



USAL
UNIVERSIDAD
DEL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Y DE LA COMUNICACIÓN SOCIAL

Buenos Aires - ARGENTINA

DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA COMUNICACION SOCIAL

Tesis de Doctorado

Fundamentos comunicacionales en la investigación y
desarrollo tecnológico interdisciplinario.

Estudio de caso en el INTA: Programa de Bioinformática.

Autor:

Ing. Agr. Marcelo Horacio Bosch

Tutor de tesis:

Ing. Agr. Ricardo Thornton (Dr.)

Jurados:

Dra. Ma. Julia Bertomeu (UNLP)

Dr. Carlos Reynoso (UBA)

Dr. Gustavo Cimadevilla (UNRC)

Fecha de defensa: **Setiembre de 2011**

Calificación: Sobresaliente (10)

marcelo.bosch@gmail.com

bosch.marcelo@inta.gob.ar

1.	Introducción	10
2.	La cuestión onto-semántica: ¿de qué estamos hablando?	30
3.	La cuestión discursiva: ¿cómo estamos hablando?	98
4.	La cuestión psicológica: cómo pensamos?	156
5.	Cómo aprendemos y cómo hacemos?	241
6.	La cuestión social de la innovación: cómo interactuamos?	284
7.	El trabajo interdisciplinario en el INTA	332
8.	Análisis de resultados y conclusiones de la investigación	362
9.	Conclusiones y aperturas de la tesis doctoral	372
10.	Anexos	389
11.	Referencias.....	411

1.	Introducción	10
1.1.	El carácter interdisciplinario de los estudios sobre la interdisciplinariedad.	11
1.2.	La motivación	14
1.3.	Interrogantes y metódica	17
1.4.	Posicionamiento filosófico	20
1.5.	Preocupación internacional (Antecedentes I)	24
1.6.	Preocupación nacional (Antecedentes II)	25
1.7.	Una introducción a la lectura	27
2.	La cuestión onto-semántica: ¿de qué estamos hablando?	30
2.1.	Introducción	30
2.2.	Introducción semántica	31
2.3.	Ontología, ¿donde estás?	46
2.4.	La legalidad o el caos	59
2.5.	Los sistemas	64
2.6.	Las cosas complejas	67
2.7.	Comentario final	97
3.	La cuestión discursiva: ¿cómo estamos hablando?	98
3.1.	La lengua y la palabra	98
3.2.	Objetivos, discursos y responsabilidades	105
3.3.	Análisis del discurso	120
3.4.	Aportes para la construcción de estilos discursivos	150
3.5.	Conclusión: hablar mal cuesta mucho	153
4.	La cuestión psicológica: cómo pensamos?	156
4.1.	La filosofía de “la cabeza”	156
4.2.	Qué es lo que piensa?	168
4.3.	Que hacemos al pensar?	171
4.4.	Las “Racionalidades”	186
4.5.	Pensamiento crítico o crítica del pensamiento	220
4.6.	El discurso, el pensamiento y la cultura	233
4.7.	Una conclusión de mente	238
5.	Cómo aprendemos y cómo hacemos?	241
5.1.	Ciencia y Tecnología	243
5.2.	Ciencia	245
5.3.	Tecnología	262
5.4.	Ciencia, tecnología, docencia y moral	280
5.5.	Conclusión: la filosofía del saber y del hacer	282
6.	La cuestión social de la innovación: cómo interactuamos?	284
6.1.	Los procesos sociales: ¿tierra de nadie, o de todos?	284
6.2.	Los procesos culturales	289
6.3.	Los modelos de I+D+i	291
6.4.	La sociología de la innovación	308
6.5.	TICs para la generación de conocimiento	320
6.6.	El debate y el acuerdo. Desafíos globales y perennes	328
7.	El trabajo interdisciplinario en el INTA	332
7.1.	Presentación	332
7.2.	Introducción metodológica	341
7.3.	Análisis del discurso estratégico	345
7.4.	La visión de la I+D en la interfaz biológico-informática	354
7.5.	Análisis semántico en Bioinformática	358

7.6.	Análisis de redes CyT	360
8.	Análisis de resultados y conclusiones de la investigación	362
8.1.	Análisis de la visión de los directivos y estrategias.....	362
8.2.	Revisión de hipótesis	369
9.	Conclusiones y aperturas de la tesis doctoral	372
9.1.	La Bio-Informática un caso ejemplar	374
9.2.	El pentágono del conocimiento	375
9.3.	Arquitectura filosófica	376
9.4.	Descubrimientos y recomendaciones.....	381
9.5.	Unidad de la ciencia y de la tecnología.....	383
9.6.	Futuras líneas de trabajo.....	386
9.7.	Problemas filosóficos de la Bio-Informática.....	387
9.8.	A modo de cierre.....	388
10.	Anexos	389
10.1.	Entrevistas.....	389
10.2.	Anexo I: Glosario de Informática.....	405
10.3.	Anexo II: Glosario de Bio-Informática	407
10.4.	Proyecto de Bioinformática	409
11.	Referencias.....	411
11.1.	Bibliografía	411

1.	Introducción	10
1.1.	El carácter interdisciplinario de los estudios sobre la interdisciplinariedad.	11
1.2.	La motivación	14
1.3.	Interrogantes y metódica	17
1.4.	Posicionamiento filosófico	20
1.5.	Preocupación internacional (Antecedentes I)	24
1.6.	Preocupación nacional (Antecedentes II)	25
1.7.	Una introducción a la lectura	27
2.	La cuestión onto-semántica: ¿de qué estamos hablando?	30
2.1.	Introducción	30
2.2.	Introducción semántica	31
2.2.1.	Sentido	33
2.2.2.	Referentes	36
2.2.3.	Verdad (y mentira)	38
2.2.4.	Análisis de textos técnicos	44
2.3.	Ontología, ¿donde estás?	46
2.3.1.	Yo robot?	49
2.3.2.	Investigarnos vivos: una avivada epistemológica	54
2.3.3.	Tiempo de hablarnos claro	58
2.4.	La legalidad o el caos	59
2.4.1.	El Caos (anarquía) o Yo	59
2.4.2.	Los negocios caóticos	60
2.4.3.	La ciencia del caos	61
2.4.4.	El caos posmoderno	62
2.5.	Los sistemas	64
2.6.	Las cosas complejas	67
2.6.1.	El Dogma <i>Morin</i>	68
2.6.2.	Prigogine y la disipación de la ciencia en religión	75
2.6.3.	Complejidad y comunicación	78
2.6.4.	Complejidad y Disciplinas	83
2.6.5.	Sistemas, caos, complejidad y otras yerbas	85
2.6.6.	Dos enfoques de lo complejo	89
2.6.7.	El complejo futuro de la ciencia	91
2.6.8.	Elogio de la Simplicidad	96
2.7.	Comentario final	97
3.	La cuestión discursiva: ¿cómo estamos hablando?	98
3.1.	La lengua y la palabra	98
3.1.1.	<i>Petit dictionnaire</i> de la comunicación	99
3.1.2.	Confusionario	101
3.1.3.	Sintaxis y Semántica	103
3.1.4.	Semiótica y Comunicación	104
3.2.	Objetivos, discursos y responsabilidades	105
3.2.1.	Discurso político	106
3.2.2.	Discurso estratégico	107
3.2.3.	Discurso científico	110
3.2.4.	El discurso, la ciencia y la sociedad. Una relación crítica.	113
3.2.5.	El discurso tecnológico	115
3.2.6.	Discurso filosófico	117
3.2.7.	Algunos problemas del discurso interdisciplinario	119

3.3.	Análisis del discurso	120
3.3.1.	Patologías discursivas	121
3.3.2.	El Rizoma Deleuziano o el crecimiento sin fin de la confusión.....	125
3.3.3.	El discurso del tiempo.....	133
3.3.4.	La fluidez del mundo actual o la vaporización teórica	139
3.3.5.	El audiovisual como investigación	144
3.3.6.	El coaching ontológico (con perdón de la ontología).....	146
3.3.7.	Posmodernismo automatizado.....	148
3.4.	Aportes para la construcción de estilos discursivos.....	150
3.4.1.	El problema de la publicación	152
3.4.2.	El problema de la educación	152
3.4.3.	Hacia un discurso interdisciplinario.....	153
3.5.	Conclusión: hablar mal cuesta mucho	153
4.	La cuestión psicológica: cómo pensamos?.....	156
4.1.	La filosofía de “la cabeza”	156
4.1.1.	Psicología de la ciencia y de la praxis interdisciplinaria	159
4.1.2.	La psicología, ausente sin aviso	161
4.1.3.	Psicotecnología.....	165
4.2.	Qué es lo que piensa?.....	168
4.3.	Que hacemos al pensar?.....	171
4.3.1.	Funciones mentales.....	172
4.3.2.	Analizar, sintetizar, explicar.....	178
4.3.3.	Idear, inventar, innovar	180
4.3.4.	Entender y Aprender	181
4.3.5.	Emocionar	183
4.4.	Las “Racionalidades”	186
4.4.1.	Fronesis en acción.....	190
4.4.2.	Racionalidades varias.....	195
4.4.3.	Nuestra racionalidad	197
4.4.4.	Lo nuevo y lo viejo	199
4.4.5.	Las “marcas de racionalidad”	204
4.4.6.	Racionalidad Ambiental.....	208
4.4.7.	Las inteligencias	211
4.4.8.	Pensamiento mágico	214
4.4.9.	Pensamiento anárquico (des-ordenado)	217
4.4.10.	Los pensadores integrales e interdisciplinarios.....	219
4.5.	Pensamiento crítico o crítica del pensamiento	220
4.5.1.	Reverencia.....	223
4.5.2.	Dogmatismo	225
4.5.3.	Recurso a la autoridad (<i>Argumentum ad verecundiam</i>).....	225
4.5.4.	Argumento (Falacia ad hominem).....	226
4.5.5.	Sistema educativo	226
4.5.6.	Los constructos desnudos.....	231
4.6.	El discurso, el pensamiento y la cultura.....	233
4.6.1.	Las dos inculturas vs. la cultura integral.....	237
4.7.	Una conclusión de mente	238
5.	Cómo aprendemos y cómo hacemos?	241
5.1.	Ciencia y Tecnología	243
5.2.	Ciencia.....	245
5.2.1.	Definición.....	245

5.2.2.	El método científico.....	247
5.2.3.	Clasificación y Tipificación	251
5.2.4.	Interdisciplinas.....	253
5.2.5.	PseudoInterdisciplina.....	255
5.2.6.	Ciencias sociales.....	256
5.2.7.	Ciencia y tecnología social.....	257
5.2.8.	Ciencias de la Información y Comunicación	259
5.2.9.	Ciencias de la Comunicación	261
5.3.	Tecnología.....	262
5.3.1.	Definición.....	262
5.3.2.	El método tecnológico	268
5.3.3.	Reglas, normas e intención.....	270
5.3.4.	Tipos de tecnologías	271
5.3.5.	Tecnologías sociales	273
5.3.6.	Tecnologías de la Comunicación (e información).....	274
5.3.7.	Inter-tecnologías	275
5.3.8.	Formación de tecnólogos	276
5.3.9.	El enigma del paradigma (nota al margen)	278
5.3.10.	Filosofía como interdisciplina.....	279
5.3.11.	Interculturalidad.....	279
5.4.	Ciencia, tecnología, docencia y moral	280
5.5.	Conclusión: la filosofía del saber y del hacer.....	282
6.	La cuestión social de la innovación: cómo interactuamos?.....	284
6.1.	Los procesos sociales: ¿tierra de nadie, o de todos?.....	284
6.2.	Los procesos culturales	289
6.3.	Los modelos de I+D+i.....	291
6.3.1.	Modelos y modelado.....	291
6.3.2.	Conceptos básicos en I+D+i.....	295
6.3.3.	Principales modelos de I+D+i	298
6.3.4.	Donde encaja la Interdisciplina?.....	303
6.3.5.	La bioinformática: modelo en construcción.....	305
6.4.	La sociología de la innovación	308
6.4.1.	La prospectiva y la crisis de la planificación.	311
6.4.2.	La historia, la epistemología y la política de CyT	318
6.5.	TICs para la generación de conocimiento.....	320
6.5.1.	Computacionismo, informacionismo, datismo y modelismo.....	322
6.5.2.	Espacios de comunicación e interacción.....	326
6.6.	El debate y el acuerdo. Desafíos globales y perennes.....	328
7.	El trabajo interdisciplinario en el INTA	332
7.1.	Presentación.....	332
7.1.1.	El INTA.....	332
7.1.2.	La Matriz de decisión.....	334
7.1.3.	Las dimensiones del accionar del INTA.....	335
7.1.4.	El CNIA.....	337
7.1.5.	El CICVyA.....	338
7.1.6.	El Instituto de Biotecnología	339
7.1.7.	Los Proyectos	341
7.2.	Introducción metodológica.....	341
7.2.1.	Supuestos e Hipótesis:	342
7.2.2.	Variables Indicadoras.....	343

7.3.	Análisis del discurso estratégico.....	345
7.3.1.	Análisis del PEI (2005-2015).....	346
7.3.2.	Plan de Mediano Plazo 2006-2008.....	349
7.3.3.	PMP 2009-2011.....	349
7.3.4.	El Area Estratégica de Bioinformática y Biología molecular.....	351
7.3.5.	Los Proyectos del área Bioinformática.....	352
7.4.	La visión de la I+D en la interfaz biológico-informática.....	354
7.5.	Análisis semántico en Bioinformática.....	358
7.6.	Análisis de redes CyT.....	360
8.	Análisis de resultados y conclusiones de la investigación.....	362
8.1.	Análisis de la visión de los directivos y estrategias.....	362
8.2.	Revisión de hipótesis.....	369
9.	Conclusiones y aperturas de la tesis doctoral.....	372
9.1.	La Bio-Informática un caso ejemplar.....	374
9.2.	El pentágono del conocimiento.....	375
9.3.	Arquitectura filosófica.....	376
9.4.	Descubrimientos y recomendaciones.....	381
9.5.	Unidad de la ciencia y de la tecnología.....	383
9.6.	Futuras líneas de trabajo.....	386
9.7.	Problemas filosóficos de la Bio-Informática.....	387
9.8.	A modo de cierre.....	388
10.	Anexos.....	389
10.1.	Entrevistas.....	389
10.1.1.	Fundamento.....	389
10.1.2.	Entrevista 1.....	389
10.1.3.	Entrevista 2.....	392
10.1.4.	Entrevista 3.....	395
10.1.5.	Entrevista 4.....	398
10.1.6.	Entrevista 6.....	402
10.2.	Anexo I: Glosario de Informática.....	405
10.3.	Anexo II: Glosario de Bio-Informática.....	407
10.4.	Proyecto de Bioinformática.....	409
11.	Referencias.....	411
11.1.	Bibliografía.....	411

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera sido posible sin el auxilio y soporte de una gran cantidad de personas, amigos, familiares, compañeros de trabajo e investigadores. Incluso a los adversarios intelectuales debo parte de la pasión, sin la cual nada trascendente se logra.

Debo gratitud a la fallecida Silvia de Bellis, quién leyó algunas de las primeras páginas de este trabajo y me transmitió los valores de la corrección gramatical y de la prudencia en la redacción.

A la Dra. Irene Ventriglia, compañera de la vida, por prestar incondicionalmente la oreja y no escatimar tanto halagos y motivación como críticas inteligentes y certeras.

Al Profesor Mario Bunge, por la lectura de varios fragmentos de este trabajo y la corrección oportuna de varios conceptos, por infinidad de intercambios filosóficos y sobre todo por el estímulo permanente a tomar desafíos intelectuales mayores.

A Fermín Huerta, amante español de la filosofía, quien me obsequiara algunos textos agotados de Mario Bunge.

De la Universidad del Salvador, al Dr. Pedro Naón Argerich y al Profesor Leonardo Cozza, por el acompañamiento y consejo durante los años que llevó este proceso, desde la idea original hasta la conclusión del trabajo.

Al Ing. Agr. Carlos Roig del INTA, por sus aportes criteriosos, críticas sustantivas y consejo personal.

A la Dra. Norma Pensel, Coordinadora Nacional de Investigación y Desarrollo del INTA, por su confianza en el proyecto, por las gestiones realizadas para concretar el estudio en Castelar y por numerosas discusiones acerca de la gestión de la ciencia y la tecnología.

Al Dr. Javier Bellati por incontables horas de escucha paciente, no exenta de debate.

A la Dra. María Julia Bertomeu, por su prolija y generosa revisión filosófica, así como por los productivos intercambios de ideas y sugerencias.

Al Dr. Guillermo De Negri por jugosas charlas en el campo de la Filosofía de la Biología.

Al Dr. Martín Mahner por facilitarme algunos de sus manuscritos.

Al INTA por haber financiado este estudio de Doctorado y haber facilitado el espacio para la investigación y la reflexión necesarias, en particular a los Ings. Agrs. Carlos Torres y Ricardo Thornton que creyeron en la utilidad de elevar el nivel formativo del Área de Comunicaciones.

A este último también por su dirección y consejo.

También a los profesionales y funcionarios técnicos del INTA entrevistados: los Dres. Elisa Carrillo, Fernando Ardila, Esteban Hopp, Norma Paniego, Juan Carlos Salerno, y al Lic. en Sistemas (MsC) Armando Taié, por su tiempo cedido, su franqueza y predisposición.

A mi madre, que inculcó en mí el hábito de la lectura y a mis hijos, a quienes resté muchas horas de padre.

A todos, gracias.

1. Introducción

El presente trabajo de tesis para el Doctorado en Ciencias de la Comunicación Social representa un desafío y un anhelo. El desafío se planteó inicialmente difuso y embrionario pero fue evolucionando hasta que, en algún momento, tomamos conciencia de la envergadura de la reflexión necesaria para que resultase de alguna relevancia estratégica, a la luz del rumbo que la sociedad parece haber elegido para desarrollarse (el tecnológico) y que presenta numerosos escollos prácticos e intelectuales.

Es también un anhelo para quienes hemos buscado la oportunidad de plasmar viejas pero vigentes inquietudes organizacionales en un estudio que vaya más allá, tanto de la crítica fácil, como de la confortable repetición de consignas triviales, y que signifique un impulso, si bien modesto, en el camino de la reorganización que el sistema de I+D+i requiere para evolucionar.

A primera vista parece un tema de gestión y metodología de la ciencia, y en parte lo es; sin embargo nos ocuparemos de algunos de los aspectos más relevantes de la interacción interdisciplinaria: los sociales, en particular comunicacionales, que además son transversales a todos los estudios psico-sociales. En ese sentido “la comunicación” estará siempre presente, como sucede normalmente con los sistemas ubicuos; pero como nos interesa estudiar sistemas concretos, el hilo conductor no lo llevara “la comunicación en abstracto” sino la problemática de la interdiscipliniedad científico-tecnológica, la cual incluye problemas comunicacionales a distintos niveles, que afectan básicamente a personas que intentan (y deben) comunicarse de una manera especial.

La filosofía no podría estar ausente de este estudio, como de ningún otro que pretenda dar cuenta de problemas humanos y sociales dado que éstos presentan: a) la mayor complejidad concebible, b) la mayor necesidad de análisis interdisciplinario y c) la mayor necesidad de integración conceptual, epistemológica, semántica y metodológica. En otras palabras: la comunicación, ese objeto indefinido (o multi-definido) en los estudios sociales, requiere un abordaje multidisciplinario y un marco filosófico capaz de integrar con sentido las diversas perspectivas. Sólo así creemos que puede darse la verdadera Interdisciplina.

Este trabajo se ocupará del proceso de emergencia de una novedad cualitativa en una clase especial de sistema social, el sistema de I+D+i; más precisamente se trata de un estudio sobre el surgimiento de la interdisciplina bioinformática; abarca también el tratamiento del enfoque y la actividad interdisciplinaria en general y su potencialidad para expandir el conocimiento y promover la innovación tecnológica como fundamento del desarrollo social.

Se tratará de precisar el objeto de estudio evitando las referencias entidades abstractas, reificadas o indefinidas, imposibles de conocer y manipular. Hablaremos de sistemas, sus componentes, sus relaciones, sus mecanismos y su entorno. Identificaremos y propondremos, en la medida de lo posible, nuestros objetos, sus propiedades y estados posibles, así como los sucesos y procesos de dichos objetos, en tanto piezas constitutivas de nuestros constructos conceptuales y teóricos.

Nuestro realismo impedirá desviarnos hacia una argumentación acerca de entidades inmateriales y conceptos reificados, como es común en la literatura relativista-interpretativista-subjetivista. Para nosotros la ciencia no habla, sino los científicos, la tecnología no produce cambios sino los sistemas sociotécnicos, la interdisciplina no existe en si misma, tan sólo investigadores y técnicos con diferente formación, trabajando en un mismo problema. Por último, lo más importante, entendemos que el conocimiento sólo existe como proceso cerebral en animales superiores. Lo antedicho no nos impedirá fingir que la “interdiscipliniedad” existe para tratarla como objeto de estudio; en otras palabras: adoptaremos circunstancialmente el ficcionismo metodológico, pero evitaremos la reificación idealista o el común error filosófico de asignar potencia causal a los conceptos (entidades no materiales).

Dada la creciente importancia del enfoque interdisciplinario para abordar temas complejos en distintas instituciones sociales (comerciales, educativas, científicas y tecnológicas) y la consiguiente inversión de recursos en investigación de tipo interdisciplinario así como de los propios fundamentos de la interdisciplina, este trabajo tiene buena posibilidad de ser útil a una amplia gama de interesados: científicos (tanto naturales como sociales), técnicos (incluyendo agrónomos, antropólogos de campo, comunicadores, médicos, etc.) y gestores (políticos, funcionarios, directores y gerentes).

Abordaremos entonces el estudio del enfoque interdisciplinario en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de la Argentina, en la convicción de que el futuro de la innovación agropecuaria del país está en manos de los líderes políticos, estratégicos, tecnológicos, organizacionales y sociales, que compartan la visión de que la Interdisciplina, no sólo es necesaria, sino que requiere paciente cultivo de personas y mentes abiertas, educadas, respetuosas, humildes, creativas y responsables; en definitiva, cultas.

Requiere por último pero no menos importante, la valentía suficiente para sobreponerse a las modas tecnológicas e intelectuales y al poder político de turno, siempre apresurado por demostrar logros superficiales, así como perezoso y mezquino para invertir en el largo y trabajoso camino de la cultura (cultivar y cultura tiene la misma raíz).

1.1. El carácter interdisciplinario de los estudios sobre la interdisciplinariedad.

*Se debe viajar para conocer
el espíritu de los países que se recorren
y sus costumbres
y para frotar y limar
nuestro cerebro con el de los demás.*

Así aconsejaba Michel de Montaigne (1533-92) a la condesa de Gurson¹, reflejando la preocupación por uno de los muchos aspectos de la educación y formación de las personas y revelando un eje conductor: el aprendizaje personal y su contexto social. Mucho antes de que emergieran las ciencias cognitivas, la psicología y las ciencias de la comunicación, el filósofo ya reflexionaba acerca de la importancia de la manera en que interactúan las personas para generar conocimiento:

“En las relaciones que mantienen los hombres entre sí, he advertido con frecuencia que, en vez de adquirir conocimiento de los demás, no hacemos sino darle amplio de nosotros mismos, preferimos mejor soltar nuestra mercancía, que adquirir la nueva, la modestia y el silencio son cualidades útiles en la conversación”.

Viene a cuento este fragmento dado que el trabajo que vamos a realizar explora la interacción entre gentes que son consideradas generadoras de conocimiento y que, como tales, pueden perder el rumbo de su responsabilidad social si olvidan que “el conocimiento” no existe en sí mismo, no se puede transferir, comerciar ni congelar en algún medio. Nuestra concepción entiende al conocimiento como un proceso bio-psico-social y como resulta obvio, los procesos no se obtienen ni se entregan, solo podemos influir sobre ellos y sobre los sustratos materiales en los que “corren” (cerebros, personas, organizaciones). Al mismo tiempo, la conversación y

¹ Ensayos de Montaigne. Cap. XXV en Cervantes virtual www.cervantesvirtual.com.

el pensamiento son dos procesos fundamentales para la emergencia del conocimiento en el individuo y el enfoque interdisciplinario nos permite conocer y actuar sobre ambos. En base a lo dicho, reformulamos el consejo del siglo XIV y lo expresamos de esta manera:

“Se debe ‘viajar’ por otros dominios del conocimiento para conocer el pensamiento de los hombres que los recorren. De la conversación modesta y receptiva emergerán nuevas formas de pensar y nuevo conocimiento, puesto que el cerebro de los viajeros y el nuestro ya no serán los mismos”.

Con esta metáfora inspiradora, aunque en sintonía con la neurociencia-cognitiva, nos iniciamos en la exploración del amplio, complejo, fascinante y desafiante mundo de la interdisciplinariedad.

No podríamos emprender este viaje equipados solamente con nuestra formación profesional y bagaje teórico ya que sería francamente contradictorio con el espíritu de este trabajo. Sin embargo es moneda corriente que los estudios de temas complejos se aborden desde perspectivas únicas, reduccionistas o simplificadoras, lo que pone de manifiesto nuestra visión recortada de la realidad, nuestra ignorancia de las interacciones sistémicas de la misma y nuestra fobia intelectual. Incluso quienes enarbolan las banderas de la complejidad y multidimensionalidad de la realidad social, se refugian en sus nichos de conocimiento sin perder, sin embargo, la pretensión de poder dar completa cuenta de ella. Así por ejemplo se habla, en numerosos trabajos, sobre la interdisciplinariedad desde tal o cual perspectiva (de la comunicación, del desarrollo, de la epistemología cognitiva, etc.) como si dicha perspectiva por sí sola pudiera ser mejor que otras, lo que rememora el viejo adagio: “en casa de herrero cuchillo de palo” o también “haz lo que yo digo, más no lo que hago”.

De manera que haremos nuestro trabajo incluyendo a cualquier disciplina o enfoque cuyo cruce de perspectiva permita sacudir nuestras redes neuronales y tender nuevas relaciones, pero sin comprometernos con ninguna; una suerte de estilo intelectual donjuanesco. Lo haremos aún a costa de confundir u oscurecer nuestra visión global en esta etapa preliminar, puesto que sabemos por experiencia que lo que se presenta demasiado fácil y claro, suele ser trivial o estar mal concebido.

Nuestro método diferirá del mero cartesiano análisis, puesto que aún no hemos definido nuestra problemática y objeto ni, por supuesto, sus componentes. Tampoco podrá ser una síntesis cuando aun no tenemos claro el cuadro completo, en particular la estructura. Solamente un ciclo recursivo y progresivo entre ambos permitirá ir construyendo tanto el objeto de estudio como los problemas cognoscitivos que presenta (no la realidad, porque creemos que nos preexiste). En ese ir, venir y devenir se irá desarrollando nuestro sistema conceptual, a la vez que se irá entretejiendo nuestra red de conversaciones heterogéneas con otras mentes que piensan diferente, cuando no contradictoriamente.

No mezquinaremos crítica, puesto que la consideramos fuente de inspiración así como de clarificación; es más dedicaremos algunas páginas a tratar su importancia y su promoción. Pero trataremos de no quedarnos en ella realizando también, aportes para enfoques superadores.

Nos acompañara permanentemente la *filosofía científica*² como el marco más amplio de referencia metateórica, el cual nos permitirá integrar enfoques disciplinares a través de una ontología común, una semántica coherente y una epistemología probada, aunque por cierto incompleta. Nuestro deber en todo caso es mejorar y completar antes que romper la que tenemos, como proponen muchos audaces sin propuestas alternativas. El debate

² La filosofía hecha para y con la ciencia, esto es una filosofía basada en el conocimiento científico pero a su vez brindándole sus fundamentos. Refinaremos esta idea a lo largo del trabajo.

epistemológico, especialmente en ciencias sociales, no está para nada cerrado³ y estará presente en nuestras referencias.

El enfoque sistémico nos recordará que el universo se compone de sistemas que interactúan, pero no lo utilizaremos como “herramienta multiuso” para “explicar” todo, puesto que las teorías más generales no pueden dar cuenta de los asuntos particulares y por que, para la ciencia, “explicar” es revelar mecanismos, no simplemente hacer referencia a un enfoque, cualquiera sea.

Trataremos en la medida de nuestra inteligencia, honestidad y voluntad, aclarar las dudas semánticas y despejar las argumentaciones de todo dogma ideológico-filosófico posible, así como de no caer en la retórica pomposa y confusa que suele rodear este tipo de estudios. No nos limitaremos a mezclar (yuxtaponer) psicología con geometría, biología y física cuántica (a la Deleuze), ni física con sociología (sabor Baudrillard o sabor Latour), hidrodinámica con lógica y sexo (Luce Irigaray), tecnología informática y cibernética con cultura (Piscitelli), TICs con educación (Diego Levis) o geometría euclidiana con espacios fluidos y estrategias de comunicación (Sandra Massoni). Estos desafortunados ejemplos de desvaríos e imposturas intelectuales, apenas permiten imaginar la parte sumergida del iceberg del sinsentido académico y que representa un serio obstáculo para el tratamiento serio y científico de los modos de generar conocimiento en este nuevo milenio. En otras palabras, un estudio interdisciplinario de problemas complejos (de cualquier tipo), deberá ser mucho más que una ensalada de metafísicas, teorías y conceptos científicos (o pseudocientíficos), tal como lo vienen denunciando algunas voces de la resistencia intelectual contemporánea (Bunge, Zuppa, Reynoso, Sokal, Bricmont y Dieterich, entre otros).

Más aun, muchos “teóricos” de la comunicación no sólo no se contentan con (interpretar) la realidad (social) sin poder explicarla, sino que se sacan el guardapolvo de investigador y se colocan el mameluco de técnico, al avanzar con propuestas de diseños socio-técnicos, es decir con prescripciones y normas para la acción y el rediseño social. Confunden y funden el rol de investigador científico con el de técnicos y hasta de activistas y creen que los diseños y las acciones son equivalentes a las teorías, siendo categorías muy diferentes (ver punto 2.3).

La mezcla discursiva que conjuga referencias filosóficas, pretensiones científicas, carga ideológica, ética, diseños técnicos y propuestas normativas, puede ser simplemente un mal hábito académico o peor aun, una estrategia para vincular problemas, hipótesis y soluciones mal planteadas con principios y valores comúnmente aceptados. De esta manera pseudohipótesis, pseudomodelos y pseudoteorías, tienen mayor chance de supervivencia por venir revestidas de cierta “moralidad”. Por ejemplo, si la estrategia (diseño técnico) de

³ Curiosamente la Dra. Irene Valisachis (2008) investigadora social del CEIL-CONICET, afirma que “La coexistencia de paradigmas no constituye una excepción, sino la regla en ciencias sociales y, en nuestros días, ya no genera significativas controversias”. Los tres paradigmas que menciona la autora son: materialismo-histórico, positivismo e interpretativismo. Tal selección es sorprendente y deja fuera otros enfoques modernos, a la par que desconoce los fortísimos debates en torno al subjetivismo, la interpretación, la causalidad, materialismo, el realismo, el sistemismo y el cientificismo (entre muchos otros), que sacuden de tanto en tanto las estanterías académicas en todo el mundo. Desconoce igualmente que los aportes más recientes de las teorías matemáticas y computacionales al modelaje social así como los avances en psicología fisiológica plantean nuevas controversias. Su enfoque lingüístico le impide ver los progresos científicos en otras áreas del conocimiento fuertemente relacionadas, puesto que la realidad (social), para Vasilachis, debe ser aprehendida sin “interferencias teóricas que puedan obstaculizar la fresca comprensión”. Su planteo de convivencia epistemológica mapea muy bien con el anarquismo Feyerabendiano y resulta muy cómodo para los estudios sociales, puesto que permite elegir la metodología o pseudometodología que avale cualquier teorización, a la vez que suena muy “pro” o muy “pos”. Tal convivencia “pacífica” no existe, lo cual puede comprobarse fácilmente enarbolando un planteo racionalista y materialista en cualquier ámbito humanístico, todo lo cual conduce a pensar que la “paz” sólo se da dentro un subconjunto de las cosmovisiones existentes, al igual que entre un grupo de buenos amigos.

www.catedras.fsoc.uba.ar/salvia/programa/vasilachis.doc

comunicación es participativa y democrática ya augura mejor éxito que sus rivales, y a partir de dicha posición su fundamento teórico y filosófico hereda el consenso ideológico.

Quienes así proceden se tornan doblemente peligrosos, por el error que diseminan y por la influencia que puedan tener sobre los incautos e ignorantes, especialmente si son decisores políticos.

Nuestra concepción sistémica nos impulsará a tender relaciones de todo tipo y a mantener problemas abiertos antes que cerrar discusiones por vía de la autoridad, método demasiado frecuente en nuestros claustros y que se repite en modos que van desde la sumisión jerárquica hasta la reverencia dogmática.

Renunciaremos a (y denunciaremos) las pretensiones de teorización general o de descubrimientos gloriosos, tanto como a la adicción verborrágica y neologizante de la tradición posmoderna, por considerar que nadie puede alegar seriamente el disponer de capacidades cognoscitivas especiales (interpretación o *verstehen* a la Heidegger) y que cualquiera sea la habilidad que haya desarrollado un científico o docente, deberá transmitirla como parte de su trabajo y como prueba de su existencia (hasta los magos enseñan los trucos a sus discípulos⁴).

Trataremos de ser austeros en el lenguaje y prolíficos en ideas y preguntas, sembrando a nuestro paso las semillas de la duda, la crítica y la revisión, así como desbrozando el terreno de las malezas, las confusiones y los engaños filosóficos tanto clásicos como modernos, postmodernos y actuales. No despreciaremos la heurística, pero tampoco nos aferraremos a ella; tal como el encofrado de madera se descarta una vez fraguado el cemento, los métodos no reglados, deberán ser reemplazados por otros formales; esto, si se desea que el conocimiento no se pierda junto con el investigador individual.

Preferiremos dejar detrás nuestro, un sendero corto y angosto pero claro y seguro, antes que un camino circular hacia lo que ya sabíamos, o una vía de retorno al oscurantismo medieval. Nos aferraremos a la sentencia clásica: “lo bueno y breve, dos veces bueno” (tanto para el lector como para nosotros mismos). En este sentido nos guiará, como nos marca la ingeniería, el principio de economía de recursos; lo que se pueda decir en un párrafo no se dirá en una página y lo que requiera de una página no llevará un capítulo⁵. El volumen total de este trabajo estará más vinculado a la sistematización y relacionamiento de ideas de muy distinto origen que a la profundización de cualquiera de ellas.

Nuestra misión será entonces la de aclarar, precisar y relacionar ideas dentro del sistema de conocimiento acumulado y dentro de los cánones tradicionales de la ciencia y tecnología.

Hechas estas salvedades que nos autolimitan y responsabilizan, podemos dar comienzo a la exposición del trabajo.

1.2. La motivación

La vida moderna puede caracterizarse de infinidad de formas, pero sin duda, los medios masivos de comunicación (y por ende la opinión pública) hacen hincapié en el desarrollo tecnológico como uno de los indicadores más fuertes de una modernidad deseable, aunque

⁴ La diferencia entre magos y hermeneutas es que los trucos de los primeros son algorítmicos o procedimentales y por lo tanto pueden ser repetidos por cualquiera que tenga el talento suficiente, mientras que la hermenéutica solo brinda generalidades vagas y oscuras metáforas para describir su “método”. De tal manera que para ser hermenéutico no hay que tener ningún talento especial además de imaginación, memoria y estilo para hablar difícil. Es más existen programas de computación que simulan un texto posmoderno, con citas incluidas, sin olvidarnos de simulaciones artesanales que han pasado la prueba de aceptación en renombrados Journals (véase el affair Sokal).

⁵ Euclídes, ahora desprestigiado por algunos posmodernos, fue el padre de la axiomática y se propuso una estética del discurso que balanceara la simplicidad con el alcance (profundidad).

permanezca fuera de ella buena parte de la humanidad. En una entrevista a Mitch Kapor⁶ en la *Technology Review* de Octubre de 2008, se le preguntaba si los EE.UU. necesitan un CTO (Chief Technology Officer) que reporte directamente al presidente. Su respuesta refleja el pensamiento en boga en una de las sociedades más tecnificadas del planeta:

“The underlying premise is that tech is inextricably intertwined with virtually everything... The president will be well served if policy making is done in a more technological way... innovation is the engine of growth”.

Al identificar el valor de modernidad (siempre y comúnmente deseable) con el de nivel tecnológico, caemos rápidamente en la falacia, universalmente supuesta, de que a mayor nivel tecnológico corresponde mayor modernidad y progreso (sea lo que sea que esto representa para la opinión pública). De esta generalización se desprenden las hipótesis particulares aplicadas a las distintas ramas de la tecnología (comunicaciones, informática, biotecnología, nanotecnología, entre las “duras” y tecnologías sociales, económicas, administrativas, educativas, entre las “blandas”). El modo común de razonamiento es el siguiente: “el desarrollo social, económico y cultural se correlaciona con la emergencia y difusión de nuevas tecnologías X”. Reemplácese X por cualquiera de las mencionadas y se tendrá un argumento casi indiscutible, listo para ser usado para apoyar cualquier política gubernamental, empresarial u organizacional. Entonces, si las TICs promueven el desarrollo, inviértase en TICs; si la nanotecnología es la vedette en Europa, subamos al tren antes de que arranque y si la biotecnología generó un negocio billonario en el mundo desarrollado, armemos el símil criollo.

Los tecnólogos estamos acostumbrados a ver nacer, crecer y morir a las modas tecnológicas, no así al discurso que pervive en las consultoras, empresas proveedoras de tecnología, gobiernos locales y universidades. La triple hélice funciona muy bien a nivel de coordinación discursiva, pero esto no asegura que se cumplan las predicciones acerca de los impactos socio-económicos de las tecnologías promocionadas. En ese sentido podría decirse que la historia de la tecnología es la historia, tanto de las profecías fallidas como de las emergencias inesperadas⁷. Tampoco resultan creíbles las explicaciones socio-tecnológicas del tipo: “la tecnología X ha cambiado la faz de la tierra” o “el sistema X ha provocado una revolución social a escala planetaria” (especialmente cuando hablamos de fenómenos que afectan a tan sólo la parte superior de la pirámide social), porque son esencialmente unicausales y reduccionistas.

Menos convincente aún es el argumento a favor de las tecnologías revolucionarias: “las TICs han provocado una ruptura epistemológica” o “la informática es una apéndice cognitivo que borra las fronteras ontológicas”⁸. Si bien estos slogans se restringen a los círculos académicos y filosóficos, consumen recursos valiosos (entre ellos papel y tiempo de los lectores y estudiantes) y promueven la industria académica sin contrapartida real en el desarrollo social o el avance del conocimiento verdadero. Además contribuye a difundir la ya popular confusión entre ciencia y tecnología, así como a degradar a la verdadera filosofía (en re-construcción)⁹.

¿Qué motiva entonces esta investigación, si pareciera que ya se ha dicho lo suficiente acerca de las ventajas de la interacción interdisciplinaria tanto en ciencia como en tecnología?

⁶ Pionero de la computación personal y fundador de Lotus Development Corporation, la firma que popularizó la Hoja de Cálculo, mucho antes que Microsoft impusiera el entorno gráfico y más tarde el equivalente Excel.

⁷ Según JoAnne Yates del MIT Sloan School of Management se pueden identificar tres tipos de cambio: planificado, emergente y oportunista, siendo sólo el primero de ellos el que ha sido objeto de formalización organizacional.

⁸ Al respecto pueden leerse las vagas, densas y pomposas pretensiones de Pierre Levy en “Las tecnologías de la Inteligencia” (1990) de amplia influencia en el medio local (Piscitelli, Levis, Koval).

⁹ Ver Bunge, Mario. 2002.

Los que peinamos canas y acusamos una presbicia tal que nos lleva a alejar los papeles a cierta distancia de nuestros ojos, sabemos que lo que se dice no es siempre lo que se hace y que cuanto más vago es lo que se dice, menos compromiso genera, básicamente por que la falta de precisión lleva a la imposibilidad de cuantificación, a la falta de control y en última instancia deja abierta la puerta a la irresponsabilidad. Por tal razón para asumir alguna de las responsabilidades socio-culturales como las de investigar, diseñar soluciones o dirigir acciones, deberíamos comenzar tratando de saber más acerca de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la política, antes de lanzarnos a (pretender) cambiar el mundo. En particular deberíamos tener bien en claro que una buena teoría no asegura buenos diseños ni implementaciones, que la ciencia pertenece la dimensión cognitiva, el diseño a la técnica y la estrategia de acción incluye a la política. Si no fuera así el mejor político sería un buen científico, o viceversa el mejor ingeniero sería un buen político¹⁰.

Volviendo a nuestro trabajo y en una idealización quizás utópica, creemos que el sistema de CyT puede beneficiarse con la disponibilidad de conceptos más precisos acerca del trabajo interdisciplinario, de métodos de evaluación ex-ante ex-post de proyectos de I+D+i y de prospectiva socio-tecnológica en áreas emergentes.

Alimentar nuestras intuiciones generales con estudios sistemáticos (teóricos y empíricos) sería una forma seria de abordar la complejidad creciente de los sistemas sociales, en particular del sistema de CyT y el rol fundamental que tiene en el desarrollo socio-económico y cultural.

Siendo más específicos, debemos distinguir (para luego relacionar) la interdisciplinariedad en ciencia y en tecnología, dada la diferente naturaleza de ambas. Esta distinción casi nunca se hace, lo cual genera tanto un vacío de conocimiento como un cúmulo de malas interpretaciones y vaguedades. Y dado que la comunicación (interacción) es uno de los procesos clave de la interdisciplinariedad, todos los aspectos relacionados, desde la onto-semántica hasta la dinámica de grupos, deben incluirse en cualquier modelo descriptivo-explicativo o en las propuestas de diseños y métodos.

En el INTA en particular hay poca discusión acerca de esta problemática, si bien pueden encontrarse trabajos, tanto técnicos como estratégicos que sí hacen referencias a las ventajas y necesidad del trabajo interdisciplinario. En la Argentina se escribe bastante acerca de las ventajas de la interdisciplinariedad, pero en general los trabajos no pasan de la obviedad y el ferviente deseo, sin ocuparse de los aspectos más técnicos que una filosofía de la ciencia madura debería atacar. En pocas palabras, pareciera que hay más gente dispuesta a hablar de “interdisciplina” que a trabajar en ella (investigar), y las más de las veces, tan sólo resulta un condimento de trabajos teóricos o de campo.¹¹

De manera que esta investigación original se propone generar información de base que permita describir el estado de situación actual en un componente de la institución (un Centro de Investigación), compararla con el discurso estratégico de los últimos años y sentar las bases filosóficas y metodológicas para ulteriores investigaciones. Creemos que el autoconocimiento organizacional, es el primer paso para las iniciativas de cambio (mejora) institucional, promovido por las autoridades del INTA y que cualquier propuesta superadora deberá contener las variables comunicacionales (sociales) mencionadas. Dado que en los últimos años se han sumado a la institución una buena cantidad de licenciados en comunicación y que algunos han

¹⁰ La primer opción parece tener mejor chance, dada la tendencia a politizar las instituciones sociales, incluyendo las educativas, científicas y tecnológicas.

¹¹ Las Primeras Jornadas de Ciencia e Interdisciplina en la Universidad de Cuyo. (Jun.2008), se basó en la experiencia de sus Institutos Multidisciplinarios y los trabajos presentados reflexionan sobre el abordaje “multi” en la solución de problemas complejos como la gestión de recursos hídricos. Sólo el trabajo de Esther Díaz tocó específicamente el problema epistemológico, lo cual se analiza en otro párrafo (Ver punto 3.3.2).

completado maestrías y doctorados en comunicación, más que nunca surge la necesidad de construir un marco que otorgue sentido a tal esfuerzo institucional.

Estamos convencidos, como la gran mayoría, de que el cruce de enfoques complementa la tarea disciplinaria, pero diferimos de muchos en cuanto que sostenemos la necesidad de formalizar los métodos para el trabajo en equipos de investigación y desarrollo. Hoy parecen ser mayoría quienes reniegan de los principios de la ciencia y al mismo tiempo pretenden mejorarla tan sólo con un par de “ideas fuerza”, incompletas, asistémicas o indefinidas. Como todos sabemos, formalizar es difícil y complejo, mucho más que dar consejos generales o pintar poéticas metáforas discursivas.

Coincidimos con Mitch Kapor, en la convicción de que, quien toma las decisiones estratégicas de más alto nivel, puede necesitar un asesoramiento tecnológico también de alto nivel. En lo que diferimos es que esto deba hacerse exclusivamente de “modo tecnológico”. Creemos más bien que la política tecnológica debe estar subordinada principios superiores de organización social (en particular éticos¹²). En la práctica sabemos que los asesores tecnológicos tienen sesgos profesionales que les impide ver el cuadro completo del desarrollo social y que una visión de esa naturaleza requiere una amplia integración de saberes, difícil, si no imposible de encontrar en una sola cabeza. Una dificultad organizacional casi insalvable en el área de CyT es que quienes deciden no poseen todos los conocimientos específicos necesarios y quienes los poseen no son capaces de mirar la realidad de manera integral. Todo esto sin siquiera considerar los aspectos políticos, intereses cruzados y aspiraciones profesionales, entre otros. La integración de enfoques y visiones para la toma de decisión, tiene todavía mucho camino que recorrer para establecerse como un modelo creíble.

El INTA tiene una larga tradición de planificación participativa y ha modificado recientemente su modelo organizacional hacia una forma algo más matricial bajo el supuesto de que el cruce de enfoques regionales, disciplinarios y programáticos mejora el diagnóstico, la problematización y la búsqueda de soluciones tecnológicas. Un análisis histórico de los resultados del cambio introducido por la Dirección Nacional (2003-2007) podrá hacerse en el mediano plazo sí y solo si se desarrollan y adaptan modelos, procesos y métricas de las actividades de investigación, experimentación, extensión, transferencia y vinculación tecnológica, al tiempo que se intenta relacionarlos con los modos reales en que se llevan a cabo dichas actividades, con la productividad individual y grupal, con estudios de clima y otros estudios organizacionales.

1.3. Interrogantes y metódica

Con el correr de los años se nos han ido acumulando muchas preguntas, desde las más básicas hasta las más sutiles:

- ¿Qué entendemos por disciplina científica?
- ¿Difiere de una técnica o área tecnológica?
- ¿Que entendemos por interdisciplina?
- ¿Se aplica por igual a la ciencia básica a la aplicada y a la tecnología?
- ¿La biotecnología es una disciplina, una interdisciplina, una técnica o un conjunto de técnicas?
- ¿La respuesta a lo anterior, incide en los diseños de programas de I+D+i?
- ¿Qué es una disciplina emergente? Puede predecirse su aparición?
- ¿Y la convergencia disciplinaria?
- ¿Todas las interdisciplinas son válidas, eficientes y fértiles?
- ¿Hay interdisciplinas pseudocientíficas y pseudotecnológicas?
- ¿Cómo detectar una moda tecnológica y distinguirla de campos fundamentales?

¹² Véase Bunge (1997a, 1997b, 1998) y Bosch (2006).

- ¿Que diferencias hay, éticamente hablando, entre el desarrollo científico y la tecnología?
- ¿Qué valor debemos asignarle a las tecnologías emergentes?
- ¿Cómo se integran/articulan entre sí?
- ¿Cual es la mejor estrategia país para aprovechar las capacidades dispersas?
- ¿Es mejor hacer un poco de todo o mucho de poco?
- ¿Hay caminos convergentes por explorar?
- ¿Cómo se puede mejorar la interacción entre ingenieros de diferentes áreas?
- ¿La interinstitucionalidad de los proyectos garantiza su calidad y eficiencia?
- ¿La interdisciplinariedad debe ser una característica de algunas o de todas las etapas de la planificación y ejecución de los programas y proyectos de I+D+i?
- ¿Cómo elegir las disciplinas y campos a involucrar en un programa?
- ¿Qué perfil deben tener los técnicos participantes?
- ¿Qué perfil debe tener el líder de programas y proyectos?
- ¿Se estudia sistemáticamente el desenvolvimiento de las actividades?
- ¿Cómo debería ser un estudio de esa naturaleza?
- ¿Se conoce el debate epistemológico de las últimas décadas?
- ¿Se conoce las implicancias de dicho debate?
- ¿Es necesaria la investigación en fundamentos (de cualquier disciplina)?
- ¿Tiene importancia para la planificación estratégica?
- ¿Qué rol juega la comunicación en sus diferentes enfoques?
- ¿Existe una comunicación orientada (para el desarrollo, para la innovación, etc.)?
- ¿Es la comunicación un campo disciplinario?
- ¿Qué es una estrategia de comunicación y qué es una comunicación estratégica?
- ¿Qué aportes puede hacer en un rediseño organizacional?

Y así podríamos continuar.

Estas preguntas, que no pretenden respuestas simples, no asombrarán ni a filósofos ni a historiadores y sociólogos de la ciencia y la tecnología, pero seguramente dejarán a muchos técnicos y funcionarios sin palabra. No significa que los primeros tengan todas las respuestas ni que los segundos no puedan intentar responderlas. Sólo pretende advertir sobre la escasa reflexión organizacional sobre temas que son fundacionales para la propia gestión de la CyT. Nada impide por otro lado comenzar a construirla.

Un caso especial se presenta en el cuerpo de profesionales de las ciencias sociales (comunicadores, sociólogos, antropólogos) y algunos de los técnicos que trabajan en extensión rural, que por la naturaleza de su actividad tienen mayor proximidad con algunas “teorías” o enfoques sistémico-sociales, de la complejidad y de la interdisciplinariedad. A pesar de este potencial, veremos que no siempre los enfoques filosóficos y abordajes metodológicos elegidos son compatibles con los cánones y principios de la ciencia y la tecnología moderna, dando lugar a confusión, repetición acrítica de dogmas, trabajo infértil y desperdicio de recursos.

La conocida permeabilidad autóctona a filosofías oscuras (especialmente francesas y alemanas) ha dejado una pródiga herencia posmoderna en Latinoamérica, la cual llega hasta nuestros días y puebla nuestras instituciones. A su vez, la reverencia a la autoridad, típica de personalidades débiles o mentes inmaduras, es el caldo de cultivo para la transferencia de generación en generación de algunos malos hábitos académicos-científicos, lo cual puede verificarse rápida y fácilmente revisando la literatura humanística contemporánea, los trabajos de investigación, los programas de estudio y las tesis de posgrado.

Por eso criticaremos los trabajos que se limiten a ubicarse en el marco de “teorías generales” o “paradigmas” tales como el de la complejidad, las teorías de los sistemas generales o las teorías del caos, sin mayores precisiones, puesto que: cuanto más generales es

una teoría, menos explica. Tampoco nos interesan las referencias generales a los supuestos “padres” de ciertos enfoques, más allá de reconocerles, si corresponde, la originalidad de alguno de sus aportes; en concreto, citar opiniones (o frases descontextualizadas) de Edgar Morin, Ilya Prigogine o hasta el mismísimo Einstein, nada más que para dotar de “alcurnia” alguna idea, demostrar cultura o sumar bibliografía, no parece encuadrar en el ethos científico¹³. Por otra parte sabemos que respetables y encumbrados científicos han producido tremendos yerros filosóficos en cuanto se apartaron de sus propios dominios e incursionaron por las praderas de las cosmovisiones más generales, sin la certeza que les otorgaba su propio marco metodológico. Cuestionaremos en todos los casos los usos inapropiados del término “teoría”¹⁴ que sólo trate de revestir de ciencia lo que es mera opinión o ideas aún no suficientemente desarrolladas (preteóricas), sean estas del autor que sea, sin importar su prestigio.

Trataremos de ceñirnos a la racionalidad durante toda la discusión de fundamentos teóricos o metateóricos, no sólo por ser un requisito metodológico de la tesis doctoral, sino por hecho de que la humanidad no ha inventado aun un método diferente y superior para producir conocimiento verdadero y objetivo. Esto, por supuesto no convencerá a quienes niegan la verdad tanto como la realidad y a quienes prefieren creer en las sentencias de mentes “superiores” o de entidades suprahumanas.

En cuanto a las llamadas teorías o modelos de comunicación, tomaremos una prudente distancia de ellos, por considerar que mucho de lo que se vende por teoría no lo es y ningún modelo representa fielmente toda la complejidad del proceso de interacción social que llamamos comunicación y los sistemas en donde dicho proceso tiene lugar. Como dice Ernesto Galeano:

“Verdaderamente nunca ha existido una teoría de la comunicación. Lo que tenemos es un sinnúmero de resultados de investigaciones”¹⁵.

Podríamos agregar que algunos estudios ni siquiera merecen llamarse “investigación”, por eso preferimos analizar los componentes y las condiciones necesarias para una posible teorización interdisciplinaria, que quiebre las visiones sectoriales.

El lector avezado deducirá a esta altura el posicionamiento filosófico de este trabajo, pero lo iremos haciendo explícito en la medida que sea necesario, no sólo para evitar malas interpretaciones sino como parte de una buena praxis discursiva.

En síntesis, buscaremos superar tanto el vacío de conocimiento como el discurso actual en materia de investigación y estrategias de comunicación, en particular para el problema organizacional del trabajo interdisciplinario.

¹³ Pareciera haber una diferencia de estilo y objetivos entre ciertos tipos de literatura científica “dura” y “blanda”: mientras en los primeros se citan principalmente trabajos directamente relacionados con el discurso (experimentos, métodos y datos), en la última se abusa de las referencias generales (teorías generales, enfoques, doctrinas, paradigmas, escuelas y “filosofías”), así como de nombres propios (autoridades), ya sea que estén directamente relacionadas o no. Abundan también las explicaciones que saltean niveles ónticos, como cuando se intenta explicar (reductivamente) la conducta (nivel psico-social) en base a la genética (nivel biológico) o a la química, cuando no a la física (entropía, neguentropía, etc.).

¹⁴ Utilizaremos la noción estándar de teoría como sistema hipotético-deductivo, aunque aceptaremos diversos grados de evolución de una teoría desde los primeros intentos de explicación de algún conjunto de hechos hasta su formalización, matematización y axiomatización. La distinguiremos además de una pseudoteoría, cuando no cumpla con los requisitos tradicionales de coherencia lógica y consistencia externa o no posea referentes claros. Y recordaremos en todo momento la advertencia de Bunge: “A pocos conceptos les ha ido tan mal en ciencias sociales como al de teoría”. Bunge. 1999. Pág. 164.

¹⁵ Modelos de Comunicación. Macchi. 1997.

1.4. Posicionamiento filosófico

El lector proveniente de las ciencias duras y las ingenierías, puede sospechar que lo que viene es puro discurso inútil, sin embargo intentaremos desarrollar, o más bien reforzar, a lo largo de este trabajo la idea de que la filosofía es siempre relevante para la ciencia aunque puede, según el caso, orientarla y complementarla o por el contrario, puede desviarla, frenarla y hasta “paralizar” líneas enteras de investigación.

Pondremos entonces en blanco y negro, los principios a los que nos sometemos y aquellos que descartamos por considerarlos falsos y/o incompatibles con nuestro sistema de ideas.

El Credo

Creemos (sostenemos, postulamos) en:

1. La existencia de la realidad (realismo).
2. La disposición del universo en sistemas y subsistemas (sistemismo).
3. El comportamiento legal de dichos sistemas.
4. El azar y el accidente (causalidad amplia).
5. La posibilidad de conocer el universo de manera parcial, creciente y progresiva.
6. El beneficio adaptativo del conocer (objetivamente) la realidad.
7. El beneficio psicológico (placer) del conocer.
8. La dimensión creativa (no algorítmica) del conocer.
9. La falibilidad y limitaciones de la percepción.
10. La ciencia (sus reglas, instituciones y productos) como el mejor (aunque imperfecto) dispositivo humano para producir conocimiento verdadero (cientificismo).
11. La tecnología como un proceso de búsqueda, desarrollo e implementación de soluciones eficientes a problemas prácticos.
12. La diferencia entre ambas
13. La filosofía como reflexión integradora, herramienta y fundamento del conocer, especialmente el científico.
14. La vigencia y necesidad de la racionalidad en filosofía, en ciencias y tecnología (racionalismo).
15. La responsabilidad ética de los científicos, técnicos, tecnólogos y estrategas.
16. La neutralidad ética e ideológica del discurso científico (puro).
17. La vinculación de la ética con la realidad y la racionalidad científico-tecnológica.
18. Que el valor del discurso científico reside en su consistencia con el sistema de ideas acumulado hasta el momento, en su coherencia lógica y semántica y su contrastabilidad empírica.

El Anti-credo

No creemos en (negamos, rechazamos):

1. La idea de realidad como construcción del sujeto (constructivismo ontológico)
2. Las totalidades indivisibles (holismo) ni en las partículas desmembradas (individualismo).
3. Los comportamientos no-legales de las cosas (explicaciones mágicas)
4. Que conocer es sólo interpretación subjetiva o captación empática
5. Que la actividad cognitiva (científica) honesta responda al poder político
6. Que ya sepamos lo que queremos y necesitamos saber (innatismo)
7. Que la ciencia se limite a “computar” el mundo.

8. Que la observación sea la única y/o la más importante fuente de conocimiento (positivismo, fenomenología, informacionismo, etnografía, etc.).
9. En la anarquía metodológica (*anything goes*)
10. En la tecno-ciencia reificada y demonio responsable de los males sociales contemporáneos.
11. La filosofía como erudición fundada en la autoridad, sin sometimiento al escrutinio público de la lógica, la matemática y las ciencias fácticas.
12. La libre especulación presentada como “paradigma”, “teoría” o visión superadora.
13. La ignorancia e irresponsabilidad ética de los técnicos, tecnólogos y estrategas.
14. La responsabilidad de los científicos (puros) por las aplicaciones y usos de los conocimientos que generan.
15. La ética dogmática e independiente de la realidad y del conocimiento.
16. Que el valor del discurso científico resida en su “paternidad” o genealogía.
17. Que el saber devenga sólo de la experiencia, con la edad y la fronesis
18. El pensamiento mágico y el dogma asociado, aún cuando está disfrazado de ciencia.

Dado que la filosofía siempre tiene algo que decir respecto de todo y a su vez todo lo que sabemos, cuestiona, revisa y modifica la cosmovisión general, en cada sección haremos los comentarios filosóficos pertinentes; y dado que este trabajo de tesis se refiere a “la comunicación” como proceso crítico en la investigación interdisciplinaria y en la generación de conocimiento científico y tecnológico, empezaremos sosteniendo que: no aprenderemos demasiado acerca de dicho proceso estudiando discursos, salvo como indicador de procesos psico-socio-culturales. El análisis de discursos será para nosotros tan sólo una herramienta más en nuestra aproximación a las interacciones (influencias mutuas) de personas en sistemas sociales de una clase determinada, nunca un fin en sí mismo, puesto que no creemos que el mundo sea un texto o como un texto.

En consonancia con nuestro credo científicista utilizaremos todos los conocimientos científicos y tecnológicos disponibles y relevantes para nuestra argumentación, pero descartaremos con la misma fuerza todas las pseudociencias o escuelas que no cumplan con los cánones tradicionales o cuyos fundamentos abreen de filosofías oscuras, irrealistas y anticientíficas.

Desde el punto de vista ético son varias las razones que nos ubican “de este lado de la raya”:

1. El desarrollo de la humanidad a escala planetaria está desafiando la capacidad de los hombres y las sociedades de autosostenerse sin destruir el medioambiente. De tal manera que, la supervivencia misma de la raza humana no está asegurada, mucho menos el bienestar para la mayoría de ella.
2. No se conoce otro camino para el progreso cultural evolutivo que el de la creatividad y la racionalidad organizadas (salvo para los creyentes y para Dawkins).
3. La ciencia, tal como la concebimos hoy, es muy reciente en la historia evolutiva (unos pocos siglos), aunque tiene antecedentes en la racionalidad adaptativa (unos pocos milenios). Siendo la formalización científica la herramienta (constructo) más compleja y eficiente alcanzada hasta el momento para comprender el universo y fundamentar su control, y siendo este constructo en realidad un supersistema de procesos biológicos (conocimiento) y artificios tecnológicos, y estando finalmente incluidos en un megasistema socio-cultural, llegamos a la conclusión de que, por alto que haya llegado

“la ciencia” moderna, es tan frágil como la supersociedad que la contiene. Debemos protegerla, para no retroceder el reloj evolutivo¹⁶.

4. No podemos sostener que hacemos ciencia atacándola o negándola. Es tolerable que algunas personas no vean con simpatía a los científicos, a sus actividades, a sus comunidades o a sus productos. Pero los ataques (a diferencia de las críticas) no pueden llamarse científicos. Habrá que encontrarles otro nombre, lo mismo que a un mundo del futuro sin ciencia, o donde la misma se lleve adelante igual que el arte.
5. La ciencia verdadera es una inversión costosa. La sociedad tiene derecho al mejor resultado por su sostenimiento, así como a defenderse contra el fraude científico en sus diversas formas. Dado que éste último es un delito “menor” o “de cuello blanco”, difícil de descubrir y casi nunca castigado, una alternativa para combatirlo es la prevención y la mejora de la educación científica desde la niñez.
6. Un trabajador intelectual tiene deberes y obligaciones, tanto como aquellos que trabajan “con sus manos”. No hay; no debe haber privilegios.
7. La falsa y la mala ciencia, en particular la social, tiene efectos en la sociedad que la hospeda y, gracias a las comunicaciones, en el mundo entero. Los políticos y diseñadores técnicos y socio-técnicos suelen fundamentar sus trabajos en teorías o pseudoteorías sociales. Sea de buena o mala fe, el daño que pueden hacer es grande y la historia es abundante en ejemplos. No necesitamos menos ciencia, sino mejor ciencia y la tecnología más ingeniosa que podamos construir basada en ella¹⁷.
8. El trabajo científico y tecnológico interdisciplinario, requiere de hombres y mujeres éticamente comprometidos, pero profundamente convencidos de la plena vigencia de la creatividad, la razón y la evidencia como ingredientes insustituibles del trabajo científico.

La ciencia ha sido examinada con intensidad creciente, desde enfoques y perspectivas bien diferenciados, con ánimos antagónicos y con herramientas cognitivas de lo más variadas. Podríamos agrupar estos esfuerzos en grandes áreas:

Estudios filosóficos
Estudios formales (lógico-matemáticos)
Estudios históricos
Estudios morales
Estudios sociales
Estudios psicológicos

La complejidad y multidimensionalidad del trabajo científico explica esta diversidad que da origen al universo de antecedentes que exploraremos en busca de algunos ejemplos que sirvan de “tipos”. Distinguiremos por otra parte los trabajos que se quedan en el plano de la idealización y del “deber ser”, sin relación con la realidad empírica, de aquellos que sí han buceado las complejidades de los equipos y proyectos de investigación interdisciplinarios, sus éxitos y sus fracasos. El objetivo será preseleccionar los trabajos que “prometan” agregar valor

¹⁶ Basta el ejercicio mental de imaginar que sucedería si un desastre masivo (natural o provocado) dejara sólo a una pequeña comunidad sobreviviente. ¿A qué nivel retrocedería la humanidad y cómo sería su evolución?
¿Cómo se reconstruiría la ciencia?

¹⁷ Sokal (2009) coincide desde la izquierda en defender una cosmovisión científica por “razones políticas”, y se preocupa por las “tendencias existentes en la izquierda estadounidense –particularmente en el mundo universitario- que, como mínimo, nos desvían de la tarea de formular una crítica social progresista. Tengo para mí que la verdad, la razón y la objetividad son valores dignos de ser defendidos independientemente de cuáles sean las opiniones políticas de uno; pero para nosotros, las gentes de izquierda, son vitales: sin ellos, nuestra crítica pierde toda su fuerza”. (Sokal, 2009, pág. 145).

a lo que ya sabemos o que al menos nos despierten interrogantes o líneas de pensamiento fructíferas. Algún conocimiento de las principales escuelas de pensamiento, el estilo discursivo y argumental, la presencia o no de casuística y algo de “olfato”, serán nuestros filtros de búsqueda.

Por último, aunque no lo menos importante, unas palabras acerca del principal referente filosófico de este trabajo, el filósofo argentino-canadiense Mario Bunge quien realizó a lo largo de medio siglo, aportes originales a diversas teorías filosóficas, muchas de ellas contrarias a las corrientes principales del pensamiento de la época, siempre desde un marco racio-empirista, concentrándose en la precisión de los significados, en el fundamento científico de las aseveraciones filosóficas y en la sistematicidad de cualquier constructo teórico.

De hecho, puede decirse que su Sistema Filosófico no tiene rivales en extensión y coherencia y que puede considerarse el único filósofo vivo que posee uno. Esta opinión es obviamente discutible, y la afirmación que hacemos es tanto propia como producto de muchas discusiones filosóficas con diversos actores de la filosofía actual. Muchos opinan que su obra es superficial y pueden en algunos casos tener algo de razón; pero los sistemas más generales son siempre los menos profundos. Toca a los científicos de las miles de disciplinas y sub-disciplinas profundizar su dominio de conocimiento, pero para que tal profundidad sea iluminadora debe estar integrada al sistema de conocimiento, no contradecirlo, negarlo o ignorarlo.

El enfoque de Bunge nos resulta coherente con nuestra concepción de la Ciencia en General y de las Ciencias Sociales en particular, así como de la Ingeniería y de la Tecnología.

Su obra abarca medio centenar de libros, la mayoría publicados originalmente en inglés y muchos de ellos traducidos a varios idiomas. Se estima en más de 400 papers su producción científica. Pero más allá del volumen, lo más destacable de la obra de Bunge es su coherencia y sistematicidad a lo largo de más de medio siglo; por eso no se habla de un joven Bunge y de otro maduro, como sucede con muchos filósofos.

Fue partícipe activo de los debates intelectuales más significativos de la segunda mitad del siglo XX y rebatió a muchos de los filósofos, epistemólogos e historiadores de la ciencia que conocemos como “los grandes”.

Estas cuestiones nos han resultado muy pertinentes a la tesis, puesto que nos han ayudado a obtener un marco suficientemente amplio para integrar las variadísimas cuestiones que cruzan las ciencias de la comunicación y su aplicación al tratamiento de la comunicación científica en un contexto interdisciplinario.

De hecho, el sistema filosófico de Mario Bunge incluye una Ontología, una Semántica, una Epistemología y una propuesta de Axiología científica. Entre las ramas prácticas encontramos su subutilizado manual de Metodología y una propuesta de Ética basada en la ciencia, así como una Filosofía Política. Las aplicaciones disciplinarias de su filosofía incluyen la física, la química, la biología, la psicología, las ciencias sociales y los sistemas semióticos. Incursionó por último en la filosofía de la tecnología.

Todos estos aportes nos han ayudado a fundamentar nuestra idea de la problemática, así como de su modo de resolución, incluyendo el despeje imprescindible de las pseudoteorías o de teorías parciales incompatibles entre sí y con el resto del conocimiento.

Su ontología “sistemista” nos ayudó a visualizar a los objetos de estudio como sistemas; en particular sistemas de comunicantes antes que “la comunicación en sí” y nos orientó en cuanto a que cada proposición debe estar integrada a un sistema conceptual y teórico, para que tenga validez. También su realismo nos preparó para enfrentarnos con firmeza tanto a los negadores como a los constructores de la realidad y a sostener la autonomía del universo.

Su Semántica nos ayudó a entender los conceptos de “significado”, “interpretación” y “verdad”, sin los cuales no podríamos decir prácticamente nada acerca de nada, al tiempo que

constituye un antídoto contra la toxina relativista, subjetivista, interpretativista. Nos hizo estar aún más seguros de que la Verdad (parcial y provisoria) es, no sólo posible, sino necesaria.

Su epistemología nos dio las herramientas necesarias para comprender cómo se genera el conocimiento, su posibilidad, su tipología y su alcance; nos infundió certidumbre en las posibilidades del conocer; nos enseñó a diferenciar las epistemologías de uso corriente y a reconocer los disfraces; y también a separar los métodos científicos de los pseudométodos y propuestas anticientíficas. Nos hizo entender el vínculo indisoluble entre la ciencia, la tecnología y la filosofía

Su Axiología, su Ética y su filosofía Política nos dijeron que los políticos, los científicos y los tecnólogos tenemos responsabilidades concretas aunque bien distintas y que ambos tenemos mucho que aportar a la construcción de las normas morales que sustenten una sociedad más justa. También a analizarlas en conjunto (sistémicamente).

Las filosofías aplicadas nos ayudaron en el proceso de entender los complejos procesos de comunicación social, desde sus bases bioquímicas hasta sus contextos culturales, sin caer en reduccionismos, sean estos de tipo ontológico o de tipo epistemológico. Hemos recurrido por ejemplo a la filosofía de la biología para entender (parcialmente) la base biológica (en particular psicológica) de las comunicaciones humanas; por la misma razón hemos recurrido al estudio de la lingüística y los sistemas semióticos. Esto revela la sistematicidad de la mayoría de los temas en ciencias humanas y sociales¹⁸.

Algunos dirán que “el que mucho abarca poco aprieta”, y es cierto. No obstante la profundidad con que Bunge ha transitado algunas temáticas supera a la de muchos que se han especializado en ellas. No obstante el gigantesco trabajo realizado, el propio autor lo considera un “sistema en construcción” y siempre ha invitado a su re-construcción, ampliación o eventual destrucción. No hemos tratado por lo tanto de imponer otro dogma, sino de proponer un marco de referencia mucho más amplio que el que se suele utilizar. Podemos llamarlo marco filosófico o meta-científico (el nombre realmente no importa demasiado).

En pocas palabras, hemos encontrado en la filosofía de Mario Bunge, una poderosa multiherramienta cognitiva cuya fertilidad nos ha resultado más que satisfactoria.

1.5. Preocupación internacional (Antecedentes I)

Además del tratamiento filosófico, humanístico y declamativo de la interdisciplinariedad, numerosos esfuerzos tanto teóricos como empíricos comienzan a arrojar algunos resultados. Se presentan aquí sólo unos pocos ejemplos:

Ejemplo 1.

*td-net Network for Transdisciplinary Research*¹⁹

Esta red fue lanzada en el 2000 por la Sociedad para la Investigación en Ecología y Ambiente y desde el 2008 es un proyecto de la Academia Suiza de Artes y Ciencias.

Considera que la transdisciplinariedad implica el acceso a la información científica por parte del público y que es necesaria para entender los problemas socialmente relevantes y para desarrollar estrategias efectivas para la política, la economía y la sociedad.

A tal fin se requiere investigar procesos que son de largo alcance y amplia escala, tanto como evaluar las posibilidades de generar conocimiento acerca de su dinámica.

Este proyecto ha generado valiosos documentos para quienes se aproximan a esta problemática: *Core terms in Transdisciplinary Research, Principles for Designing*

¹⁸ Como contraparte, el enfoque “rizomático” no puede darnos ningún marco (ni teórico ni operacional) para desarrollar nuestras ideas, simplemente por que el mundo está compuesto de sistemas, no de rizomas.

¹⁹ <http://www.transdisciplinarity.ch/e/index.php>

Transdisciplinary Research y Enhancing Transdisciplinary Research. También se ocupa de generar una Conferencia Anual y lleva adelante numerosos proyectos aplicados a la ecología, medioambiente y su impacto social.

Ejemplo 2:

*Evalunet Project Institute for Social-Ecological Research*²⁰

Este instituto de investigación en temas de ecología y medio-ambiente adopta un enfoque interdisciplinario para sus estudios de base y para las propuestas tecnológicas (diseños). Ya sea para modelar cadenas de abastecimiento, imaginar la administración futura del agua o conocer el estilo de vida en una región, utilizan dicho enfoque, al que le dedican a su vez una cuota de reflexión, control, rediseño e integración a los marcos de educación e investigación. Van construyendo así una plataforma para una nueva forma de investigar, esto es invirtiendo en investigadores junior, que serán las mentes abiertas del mañana.

Ejemplo 3.

The Salzburg Approach. ICT&S Center.²¹

Un trabajo que intenta arrojar luz sobre el rumbo que han de adoptar los estudios sobre Internet, TICs, Informática, nuevos medios de comunicación y Sociedad, algo que reúnen en la “sociedad de la información”. La mejor opción según los autores es la “transdisciplina”, una que además, resulta crítica para la ciencia en general. Más allá del acuerdo con sus postulados, resulta un caso interesante por que aborda una problemática compleja y difusa, algo que suele suceder con las inter-tecnologías emergentes y porque avanza en algunas herramientas metodológicas para evaluar de manera integral los objetivos, alcances y herramientas de las TICs, en particular para monitorear el valor agregado que emerge del cruce de múltiples perspectivas en la investigación.

Ejemplo 4:

*The Cornell Computational Agriculture Initiative*²², una de las muchas universidades que han integrado sus centros de computación de alta performance en proyectos de aplicación a “ciencias de la vida” y la agricultura. Entre sus objetivos figura formar nuevos científicos en “Agricultura Computacional” un desafío esencialmente interdisciplinario.

1.6. Preocupación nacional (Antecedentes II)

¿Existen en nuestro país proyectos equivalentes?

Una búsqueda rápida en Google arroja los siguientes resultados

Frase	Argentina	.edu.ar
"Instituto interdisciplinario"	4270	557
"Instituto multidisciplinario"	3100	437
“Centro interdisciplinario”	9300	1130
“Centro interdisciplinario”	461	34

²⁰ <http://www.isoe.de>

²¹ http://www.icts.sbg.ac.at/content.php?id=1495&m_id=1011&ch_id=1039&ch2_id=1451

²² <http://research.cals.cornell.edu/allcals/individual/vivo/individual16496>

Una revisión también rápida parece indicar que predominan los Institutos de estudios humanísticos y sociales (de la mujer, género, latinoamericanos, de turismo, de literatura argentina, de derecho, trabajo, producción, gerontología, etc.), en segundo lugar los relacionados a problemáticas locales (Puneño, Ticara, Andinos) y por último sobre temas técnicos (energía).

Con los Centros pasa algo similar pero aparecen otros focos de interés: la nanociencia y nanotecnología, la psicología, el ambiente y los recursos naturales, medicina, antropología, desarrollo, arquitectura, etc.

Este panorama pareciera insinuar que existe espacio, por no decir necesidad, para la emergencia de emprendimientos científico-tecnológicos intersticiales en una enorme cantidad de temáticas y problemáticas.

No obstante vale la pena aclarar que existe una amplia actividad tradicional (programas, proyectos, cátedras), que sin portar el título de inter, multi o transdisciplinaria, involucra el trabajo cooperativo de especialistas o instituciones diversas.

Ejemplo 1

La publicación "*La investigación desde sus protagonistas*" de los Institutos Multidisciplinarios de la Universidad de Cuyo, es un trabajo multi e interdisciplinario coordinado por René Gotthelf, que representa la experiencia del trabajo de reflexión acerca de la investigación, hecha por expertos de muy diferentes áreas (economía, biología, física, sociología, agronomía, etc.) y que sorprendió a los propios participantes en dos aspectos: el desconocimiento mutuo y la variación de cosmovisión que se fue dando durante el proceso.

Se trata de un trabajo de interacción más bien meta-científico o epistemológico, lo que lo hace bastante original para nuestra cultura institucional y disciplinaria.

Es destacable la iniciativa y el esfuerzo de reunir a un grupo de semejante diversidad a discutir sobre el común tema de los fundamentos de las ciencias y las tecnologías, sabiendo de antemano las dificultades filosóficas e ideológicas que traería. Según la compiladora el esfuerzo valió la pena, tanto por la calidad del producto del trabajo de dicho grupo, sino por el proceso en sí mismo que constituyó una vivencia inédita de aprendizajes mutuos y de establecimiento de vínculos académicos no tradicionales.

Ejemplo 2

Centro Interdisciplinario de Nanociencia y Nanotecnología.

"A fin de dar respuesta al área de vacancia en Nanociencia y Nanotecnología, se propone la creación de un "Centro Interdisciplinario de Nanociencia y Nanotecnología (CINN)" sumando las capacidades de los mayores centros que posee el país"

Con un formato de "triple-hélice" reúne como núcleo institucional a ciertas áreas de la CONAE, el INVAP, el Balseiro y la UBA, con participación de 85 investigadores del CONICET, quedando abierta para la integración futura de otros actores, tanto de la Argentina como de la región, salvedad no menor, dada la potencialidad tecnológica dispersa.²³

Resulta interesante la estrategia basada en dos ejes: a) modernizar laboratorios y equipamiento en los centros participantes de modo de poder atacar problemas interdisciplinarios en las fronteras del conocimiento y b) a formación de jóvenes profesionales con una visión interdisciplinaria que les permita formular programas de trabajo acordes a las demandas actuales en donde se conjugan habilidades provenientes de distintas áreas.

Ejemplo 3

Centro Interdisciplinario de Estudios Agrarios. FCE-UBA

²³ <http://www.cinn.org.ar/cinn.htm>

<http://www.econ.uba.ar/CIEA/>

Con sede en la facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, el principal objetivo del CIEA:

“ha sido contribuir al estudio y la investigación del sector agropecuario y del sistema agroindustrial argentino desde una perspectiva interdisciplinaria, científica, democrática y pluralista, que considera a los intereses y necesidades de las grande mayorías sociales como centro y medida de los desarrollos sectoriales en un marco de equidad, defensa de la soberanía nacional y preservación de los recursos naturales y el medio ambiente.”

“Las actividades académicas se articularon en buena medida con la decisión de contribuir a enfrentar la oleada neoliberal, apologética del nuevo curso definido por el programa de convertibilidad, y de las cosechas récord presentadas como un bien en sí mismo, ignorando sus pesados costos sociales”.

“A partir de 1999 el CIEA participa bianualmente de la organización de las Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales”.²⁴

Por la ubicación institucional, sus orígenes, sus objetivos, su plantel profesional, las actividades de investigación y las publicaciones realizadas, puede concluirse que la Interdisciplinariedad en este caso es de tipo parcial, por las siguientes razones: a) sólo involucra áreas de la sociología, economía y política agraria, b) los enfoques a su vez son propios de estas disciplinas y adecuados a los objetos de estudio y los recortes de investigación y c) la concentración de expertise en las áreas mencionadas y d) la cosmovisión general y posicionamiento ideológico.

Lo antedicho no constituye una crítica sino una delimitación y tipificación que precisa el vago y a su vez amplio adjetivo de Interdisciplinario. La ausencia o debilidad de otras áreas relacionadas con el quehacer rural y agroindustrial (medio ambiente, ecología, epidemiología, economía del conocimiento y bioeconomía, perspectiva alimentaria, educación (en particular agrotécnica) y la relación modernidad-cultura, confirman esta carácter de “parcial” que le asignamos provisoriamente.

1.7. Una introducción a la lectura

El trabajo se organizó en tres partes: I) El marco metateórico, II) La Investigación y III) Las conclusiones. Los distintos capítulos del marco teóricos tratan de constituir unidades temáticas, que sean de utilidad en sí mismas y que al mismo tiempo integren un cuerpo de ideas.

Parte I El Marco metateórico

Esta Parte se compone de los Capítulos 2 al 6 y debe considerarse como un posicionamiento filosófico general, junto con una colección de conceptos y teorías tanto filosóficas (ontológicas, lógicas, semánticas, axiológicas, etc.) como científicas (de la física, la biología, la psicología y las ciencias sociales).

Contiene además una crítica fuerte a la posición dominante en las ciencias de la comunicación y sus fundamentos filosóficos, una suerte de Anti-Marco-Teórico. Se ha elegido esta forma, porque consideramos que el avance de las ciencias y la responsabilidad de los investigadores no pasa solamente por decir lo que piensan (en positivo) sino también en

²⁴ Pueden consultarse las páginas de las últimas Jornadas en http://www.econ.uba.ar/www/institutos/secretaradeinv/ciea_jornada/index.html

denunciar el desvío, el error y el fraude, proponiendo en última instancia caminos alternativos o clásicos pero que hayan demostrado fertilidad cognoscitiva (lo nuevo no asegura lo bueno).

La comunicación como proceso de intercambio de información entre personas en un contexto socio-cultural, en particular en un Instituto de Investigación, es cruzada por prácticamente todas las disciplinas científicas; esto explica la diversidad de temas que hemos tenido que tratar para exponer nuestra visión general de la intedisciplinariedad.

He aquí los objetivos de los cinco Capítulos de esta Parte:

Cap.2. La cuestión onto-semántica: ¿De qué estamos hablando?

Este capítulo pretende explicar la importancia de la **ontología** y la **semántica** para la investigación interdisciplinaria, para la construcción de interdisciplinas, para la comunicación interna y externa, para la formación de investigadores y profesionales y para el desarrollo de sistemas de información.

Cap.3. La cuestión discursiva: ¿Cómo estamos hablando?

Este capítulo tiene como objetivo explorar los diferentes discursos que integran la actividad de I+D+i y su relación con la problemática de la transformación social y cultural, y la orientación que supuestamente esta debe tomar para enfrentar el desafío del nuevo milenio. En particular intentará exponer la relación de la producción del discurso científico con la actividad interdisciplinaria, supuestamente imprescindible para abordar con éxito problemáticas complejas.

Cap.4. La cuestión psicológica: ¿Cómo pensamos?

Este capítulo intentará sobrevolar la relación entre la generación de conocimiento y las “formas de pensar”, un campo que requiere de la psicología y sociología de la ciencia, de las ciencias cognitivas, de la lógica y por supuesto de un marco filosófico científico. También requiere desembarazarse de preconceptos y prejuicios de la psicología popular y de la filosofía asociada a ella.

Cap.5. La cuestión cognitiva: ¿Cómo aprendemos y cómo hacemos?

Aprender es el objetivo primero de los científicos y hacer es el propio de los técnicos. Este capítulo quiere mostrar las diferencias entre ambos aspectos de la vida humana en general, y en particular de los sistemas sociales especializados en conocer y hacer científicamente.

Cap.6. La cuestión social: cómo interactuamos?

El propósito de este capítulo es explorar y analizar las principales cuestiones sociales que tienen que ver con la generación del conocimiento tecnológico y científico así como sus relaciones con la praxis interdisciplinaria, en particular el diseño de políticas y estrategias de CyT, todo ello en el marco más amplio del proceso de innovación y desarrollo.

Parte II La Investigación

Capítulo 7 La Investigación Interdisciplinaria en el INTA

Aquí se describe el estudio de la actividad de investigación del INTA a través de un caso donde supuestamente se trabaja en forma interdisciplinaria: el proyecto de Bioinformática desarrollado en el ámbito del Instituto de Biotecnología del Centro de Recursos Biológicos del INTA de Castelar.

Incluye el análisis del discurso del sistema de documentos estratégicos del INTA, tratando de extraer la visión de los planificadores de la actividad de I+D+i. Esta visión se

cotejará con algunos indicadores de la actividad concreta del Instituto y con la propia percepción del trabajo de los actores principales del área de Bioinformática.

Capítulo 8 Análisis de resultados, discusión final y conclusiones de la investigación

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de los análisis de discursos, encuestas, y entrevistas en profundidad en los distintos niveles de la organización INTA. Se analizan sus relaciones, se exploran las interpretaciones en base a los significados hipotetizados y se identifican actitudes, propensiones, necesidades y posibilidades en torno a la gestión del conocimiento y la organización de la investigación bajo el enfoque interdisciplinario.

Parte Final Las Conclusiones

Capítulo 9 Conclusiones de la Tesis Doctoral

En este capítulo final hemos de sintetizar nuestro pensamiento, habida cuenta del camino recorrido, desde las primeras y borrosas ideas que motivaron la elección del tema, hasta los análisis de resultado de la investigación empírica, pasando por las ratificaciones y refutaciones de nuestras intuiciones e hipótesis de partida.

Anexos:

Glosarios

Resúmenes de Entrevistas

2. La cuestión onto-semántica: ¿de qué estamos hablando?

*Los nuevos lenguajes
no siempre designan
nuevas ideas.
Bennett Berger*

Este capítulo pretende explicar la importancia de la **ontología** y la **semántica** para la investigación interdisciplinaria, para la construcción de interdisciplinas, para la comunicación interna y externa, para la formación de investigadores y profesionales y para el desarrollo de sistemas de información.

2.1. **Introducción**

Miguel Fernández Pérez, catedrático de didáctica de la Universidad Complutense de Madrid, nos enseñaba, sin perder jamás su humor y sencillez, que todo texto científico o técnico, debería incluir en su inicio las correspondientes y necesarias aclaraciones conceptuales y terminológicas, de manera de evitar interpretaciones erróneas, confusiones semánticas y por sobre todo, pérdida de tiempo. Es una cuestión de respeto por el lector, nos decía. Tal era su convicción, que dedicó las primeras veinte páginas de su voluminoso tratado de didáctica a tal fin.

La elaboración de un glosario es otra herramienta que algunos autores utilizan para facilitar la comprensión y cuidar la coherencia de su obra. Por ejemplo, Mario Bunge editó su “Diccionario de Filosofía” que contiene los principales conceptos de su prolífica obra y que resulta de extrema utilidad para quienes se sumergen profundamente en ella. Pocos autores mantienen una coherencia conceptual tan férreamente a lo largo de los años y de los textos.

Los textos y las obras concebidos con estos cuidados, ofrecen una experiencia de lectura más “segura”, estimula la generación de ideas y puentes (relaciones) de conocimiento y finalmente promueve la crítica constructiva; esta última sin embargo requiere además que la obra presente una coherencia semántica y lógica que no muchos exhiben (la coherencia no asegura la verdad, pero la última es inconcebible sin la primera).

Por el contrario, la sensación opuesta se tiene al leer ciertos textos que: carecen de herramientas conceptuales, instalan despreocupadamente la polisemia de los términos que se refieren a conceptos clave de la argumentación, no presentan un claro hilo argumental (mucho menos una estructura teórica) y hacen gala de una prosa metafórica que puede superar incluso el límite de una sintaxis ortodoxa. Son esos libros o textos que, a poco de comenzar, nos hace preguntarnos: ¿que está diciendo este autor? o también, ¿de qué cuernos está hablando? Este tema tiene nombre, es el clásico problema del “significado” que ha sido abordado por la teoría semántica, amén de que dicho concepto sea utilizado de maneras diversas y con objetivos muy distintos en la literatura humanística. Nuestra primera discusión será entonces para dilucidar: ¿de qué hablamos cuando hablamos de significado?

En términos de una teoría semántica hay varios problemas del discurso científico que nos deben preocupar: el **sentido**, la **referencia**, que juntos constituyen el **significado** y la noción de **verdad**. El ‘sentido’, en pocas palabras, es lo que se dice de la cosa, mientras que la ‘referencia’ es la cosa de la que se dice algo. Y además, deseamos que lo que se dice de la cosa sea verdadero (lo más posible), en un sentido que analizaremos en los siguientes apartados. En resumen deseamos afirmar “algo” (aproximadamente) “verdadero”, de determinadas “cosas” y

debatirlo lo más rigurosamente posible a la luz de la razón y el conocimiento acumulado; en definitiva, deseamos (colectivamente) hacer ciencia.

Comprobaremos que en muchos discursos actuales que tratan la problemática epistemológica y comunicacional no quedan claros ni el sentido ni la referencia, a la vez que se relativiza o niega la verosimilitud. En palabras simples no se puede saber exactamente de qué habla, ni qué dice el autor y finalmente logra eludir el debate racional acerca de si lo que dice se corresponde o no con la realidad. Cuando eso sucede, el texto deja de constituir una argumentación científica o técnica y pasa al género de la literatura (en cualquier de sus categorías discursivas). Nada tiene de criticable el género literario, salvo cuando se hace pasar por ciencia; en ese caso tal sustitución se conoce en epistemología como pseudociencia²⁵ y la sabiduría popular lo llama “hacer pasar gato por liebre” o “pescado podrido”.

En ciencia y tecnología leemos textos con el objetivo de saber más (acercarnos a una verdad parcial pero perfectible) y eventualmente para animarnos modificar o diseñar algún sistema concreto (artificial) con la expectativa de mejorar su eficiencia para lograr determinados objetivos. Por eso no nos interesa el estilo literario de un texto “técnico” en tanto este cumpla con sus objetivos, de la misma manera que no nos preocupa que nuestros ingenieros sean poetas o deportistas, o que plasmen en su trabajo sus estados de ánimo, sino que sean creativos y eficientes en encontrar soluciones²⁶.

En síntesis, de los discursos “técnicos” necesitamos coherencia lógica, precisión, exactitud y sistematización de las proposiciones que incluyan. Los discursos no-técnicos quedan eximidos de esta exigencia (literatura, poesía, música y la filosofía popular de consumo masivo), en todos estos casos basta con que nos provoque una agradable experiencia de lectura.

2.2. **Introducción semántica**

*Creative semantics
is the key to contemporary government;
it consists of talking in strange tongues
lest the public learn the inevitable
inconveniently early.
George Wills*

Esta irónica sentencia del columnista norteamericano que parece aplicar no sólo a políticos sino a muchos intelectuales, podría parafrasearse así: la creatividad lingüística es la clave de la cultura; consiste en hablar en lenguaje difícil, no sea que el público se de cuenta de la estafa demasiado pronto.

El “hablar difícil” y el arte de la retórica son muy antiguos y han sido cultivados por sacerdotes, místicos, maestros, oráculos, chamanes, astrólogos y estafadores varios. El arte de disfrazar a la oscuridad de profundidad, como dijera Gustave Thibon²⁷, es cultivada en casi todas las profesiones y disciplinas; ciertos políticos, economistas, abogados, marketineros, filósofos, humanistas, y consultores varios, se encuentran entre los exponentes más conspicuos.

En el lenguaje corriente hablamos de un “problema semántico” cuando se utiliza una expresión en un sentido distinto del habitual, en un contexto dado. Muchos problemas de

²⁵ Para una elucidación precisa del concepto de pseudociencia, en términos positivos, véase Bunge (1984).

²⁶ No se consideran aquí las cuestiones cognitivas que vinculan ciertas actividades (artísticas, deportivas, sociales o de otro tipo) con procesos mentales como la creatividad, la intuición y la racionalidad. Es un tema importante de la psicología cognitiva actual.

²⁷ Thibon (2005). El equilibrio y la armonía.

comunicación, entendidos como incompreensión mutua, se pueden explicar (al menos parcialmente) por cuestiones semánticas. La semántica psico-lingüística da cuenta de ellos²⁸.

Pero nosotros nos referiremos aquí exclusivamente a la semántica de la ciencia, una rama de la filosofía y de la semántica (no-empírica) que se ocupa de la argumentación racional y de la forma de construir y validar teorías científicas a partir de conceptos y operaciones lógico-matemáticas, todo ello para garantizar la producción de conocimiento científico (verificable y comunicable). Adoptaremos la semántica de Bunge, que se ocupa, según sus palabras, del “triángulo símbolo-constructo-hecho, siempre que el constructo de interés pertenezca a la ciencia”. Esta exclusión evitará que algún interesado pretenda emplearla para dilucidar textos oscuros, ambiguos o declaradamente anticientíficos. Simplemente no está diseñada para eso.

La semántica de Bunge se inscribe en la línea de Tarski y Carnap, si bien el primero elude el tratamiento meta-matemático y se enfoca en las ciencias fácticas (naturales y sociales). En ese sentido se diferencia también de la semántica de Sneed-Stegmuller fundamentalmente por el anclaje ontológico materialista de Bunge.²⁹ Por otra parte, y en coherencia con las características principales de su obra filosófica, Bunge ha tratado el tema de manera sistémica y científica, esto significa que los conceptos de su teoría conforman un sistema conceptual y que las proposiciones y toda la teoría en su conjunto se refiere a la ciencia, más precisamente a las teorías científicas. Se constituye así, en una herramienta utilizable por científicos, metacientíficos y críticos de cualquier disciplina.

Los elementos centrales de esta teoría semántica de la ciencia son: el significado (sentido y referencia) y la verdad, en particular los conceptos de “referencia fáctica”, “sentido fáctico” y “verdad fáctica”.

Resulta inconcebible adquirir capacidades científicas y meta-científicas sin comprender y suscribir a alguna teoría semántica de la ciencia, aunque curiosamente, en la enseñanza de muchos programas de grado y posgrado orientados a la investigación (en particular social), se suele preferir los estudios (abstractos) del lenguaje y la semiótica o bien los estudios de los procesos de asignación de significados a los signos, materia de psico-lingüistas y antropólogos. Algún día los diseñadores curriculares deberían explicar esta curiosa elección.

No es casualidad que Mario Bunge dedique a la semántica los dos primeros tomos de su voluminoso “*Treatise on Basic Philosophy*”, donde desarrolla y fundamenta su sistema filosófico. A un pensador sistémico como Bunge, no se le escapa que antes de tratar cualquier tema, incluidos los filosóficos, hemos de ponernos de acuerdo en las reglas del discurso, en particular el científico, cuyo objetivo final es producir representaciones lo más veraces posibles de la realidad. ¿Qué podría argumentarse de cualquier cosa sin haber discutido antes las condiciones básicas de la propia argumentación racional? Parece un juego de palabras, pero es simplemente un requisito lógico: primero aprendemos a comunicarnos (lo cual no es ni automático ni genético, como creen algunos lingüistas) y luego compartimos información acerca de las cosas del mundo al que comenzamos a comprender y, si es posible, necesario y conveniente, a modificar con ciertos objetivos. Los estudios filosóficos sobre tales procesos básicos del ser humano, la sociedad y la cultura son (en el mismo orden): la semántica, la ontología, la epistemología, la praxeología y la ética. Pero estos estudios no son inconexos sino que están interrelacionados, en particular, la semántica precede a la metodología (Bunge 2008 pág. 63).

Hablamos permanentemente de “conceptos” sin prestar suficiente atención a la noción misma de concepto y su marco de referencia como constituyente básico de un sistema conceptual. Algunos investigadores dicen desarrollar conceptos, cuando lo que hacen en realidad es crear nuevos nombres para viejas nociones; otros pretenden crear categorías³⁰ o

²⁸ Bunge Mario. 2008. Pág. 24.

²⁹ Semántica y Filosofía de la Ciencia. Miguel Angel Quintanilla. El Basilisco. 4. Salamanca. 1978.

³⁰ Ver punto 4.5.4.

tipos, pero nunca nos dicen a que teoría semántica (si acaso conocen alguna) suscriben, que reglas de la taxonomía cumplen (o no) y algunos llegan al extremo contradictorio de renegar de todo tipo de principio ontológico y epistemológico, al tiempo que proponen “nuevas” conceptualizaciones, teorías, enfoques, paradigmas y hasta “teorías generales”³¹.

Muchas veces se confunden conceptos, se extrapolan de otros marcos teóricos o disciplinares o se inventan neologismos sin definirlos claramente. Los tipos o categorías de conceptos también suelen confundirse como cuando se habla de constructivismo sin especificar si se trata del tipo ontológico (metafísico), epistemológico o cognitivo. Para peor se suele utilizar la etiqueta correspondiente (constructivista) para caracterizar una hipótesis, tesis o un autor, quedando en la penumbra el verdadero significado de la expresión.

Deberemos entonces hablar un poco del significado, puesto que pertenece a una familia de conceptos: significación, significante, significativo y signo.

Habiendo adoptado la semántica de Bunge que define como significado al sentido más su clase de referencia, aclararemos primero lo que entendemos por sentido.

2.2.1. Sentido

Se suele decir que tal expresión no tiene sentido (o al menos uno claro), o que lo que dice fulano tiene un sentido diferente del asignado por tal o cual interpretación. Entonces, ¿qué es el sentido? Y más aún: ¿qué es lo que puede tener sentido?

Una calle y un río tienen sentido, entendido como dirección del flujo (del tránsito o del agua respectivamente). Un vector tiene sentido, entendido como dirección hacia algún lado de la flecha. Pero en semántica el sentido es lo que se dice (contenido sustantivo) de algo (su referente), por ejemplo: el sentido de “evolucionó” (en el dominio de la biología) es el cambio adaptativo, mientras que su referente es una biopoblación determinada.

Veamos otro ejemplo: “La temperatura de los sólidos es indicador del nivel de movimiento molecular”. ¿Cuál es el sentido de esta frase? Lo que dice es que los objetos sólidos están compuestos por moléculas cuyo movimiento determina la temperatura medible. Y a que se refiere? Se refiere a objetos sólidos, a moléculas, a instrumentos de medición de temperatura y a constructos (indicador).

Reconocer ambos componentes del significado, ayuda a analizar la proposición (conceptual y lógicamente), a determinar su alcance (todos los cuerpos sólidos) y jugar con alternativas, por ejemplo: ¿se aplica también a líquidos, gases, organismos o sociedades?

El mismo sentido tienen otras expresiones similares: “la temperatura de los organismos depende del nivel de movimiento molecular” y “la temperatura de las sociedades depende del movimiento molecular”. Estas proposiciones son obviamente falsas, pero conservan su sentido y se refieren a objetos diferentes (organismos y sociedades), lo cual muestra que el sentido no depende de la verdad, aunque la inversa es válida: la verdad depende del significado (que incluye al sentido). Sabemos que la temperatura de un organismo está sometida a numerosas interacciones celulares y regulaciones que son propiedades emergentes del sistema biológico. Y dado que no existe (o al menos no está conceptualizado) algo como una temperatura social (salvo como metáfora), la última oración no consigue referentes para los procesos y propiedades que integran su sentido, y en conjunto carece de significado y no puede considerarse una proposición (sistema significativo).

O sea: la primera frase tiene un sentido claro y unos referentes precisos (los cuerpos sólidos) y además se considera verdadera. La segunda frase también tiene sentido claro y referentes precisos (organismos), aunque es verificable y resulta falsa. La tercera equivoca los

³¹ Rusell Jacoby (citado por Sokal 2009, pág. 177) afirma que: “La jerga de las rupturas y explosiones teóricas comparte el lenguaje del mercado porque es un mercado”.

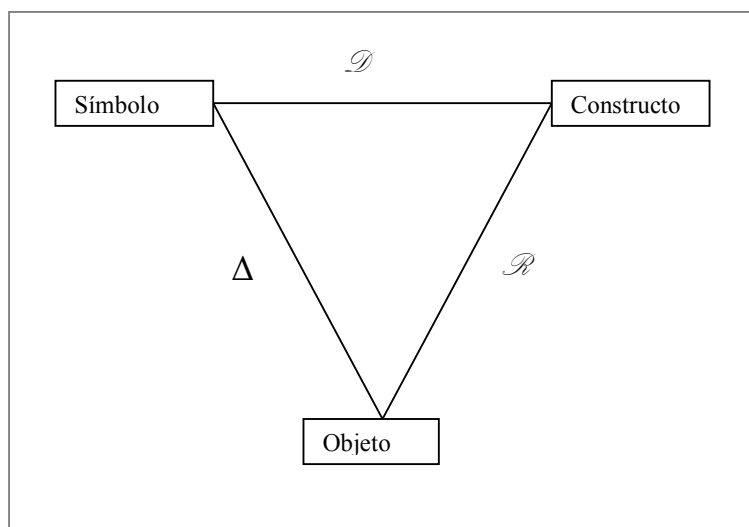
referentes, al pretender que la temperatura es una propiedad de las sociedades, por lo que el sentido de la frase queda invalidado y por lo tanto no puede decirse que sea ni verdadera ni falsa.

Lo visto enseña un par de cosas: 1) lo que se dice, se dice siempre de algo, lo cual establece un vínculo (onto-semántico) entre las palabras y las cosas, sin el cual las primeras son sólo eso: palabras sin sentido y 2) lo que funciona en algún nivel óptico (físico, por ejemplo) no necesariamente funciona en niveles superiores (social, por ejemplo). Esta norma ha sido frecuentemente ignorada en la utilización de conceptos y teorías físicas, químicas y biológicas para explicar procesos sociales, y basta para eliminar de nuestras estanterías las elaboradas (pero “sin sentido”) argumentaciones sobre inteligencias colectivas, entropía³² social, reversibilidad del tiempo y otras tantas.

La elucidación técnica del concepto semántico de “sentido” es bastante más compleja que lo que hemos supersimplificado en estos párrafos y lleva los capítulos 4 y 5 de Bunge 2008 [1974]. En realidad se requieren tres conceptos para caracterizar el *sentido* de un constructo científico, a saber: a) el sentido ascendente o *determinantes* del constructo, b) la *intensión* del constructo y c) el sentido descendente o *consecuencias* del constructo. Para cada uno de ellos hay una teoría, que se relacionan lógicamente entre sí y también con el concepto de *referencia* y de *extensión* (tratados en Bunge 2009).

Otra distinción y relación que conviene tener presente es la de símbolo-constructo-hecho que representa Bunge en la forma de triángulo y donde \mathcal{D} significa *designación*, \mathcal{R} significa *representación* y Δ significa *denotación*.

Esta última se define³³ como una relación entre el conjunto de expresiones de un lenguaje conceptual y el conjunto de clases de objetos, tal que $\Delta = \mathcal{D} \cap \mathcal{R}$.



³² La llamada “Teoría de la información”, elaborada por Shannon (1948) y popularizada por Weaver, es una teoría de la transcripción y refiere a símbolos, códigos y procedimientos para su transmisión y recuperación a través de canales. Weaver comenzó su difusión advirtiendo esta cuestión y ubicando a la teoría cerca de la Criptografía, pero luego avanzó sobre su aplicabilidad a la semántica y la pragmática, lo que le trajo un aluvión de críticas desde Carnap hasta nuestros días. Se atribuye a Von Neumann, la influencia sobre Shannon para incluir el concepto de entropía (proveniente de la física) de esta manera: “Nadie sabe lo que es la entropía, de manera que en un debate siempre tendrás la ventaja”. (Michael Kary, en *Studies on Mario Bunge’s Treatise*. Pág. 278).

³³ Bunge 2008, pág. 71.

Esta distinción y relación nos permite tener en claro que: los símbolos (nombres, números, símbolos de predicado y oraciones declarativas) *designan* constructos (conceptos, predicados y proposiciones) que a su vez *se refieren a* objetos (individuos, propiedades y hechos). Y que además los símbolos *denotan* objetos (no-conceptuales).

Volviendo al sentido, Bunge distingue (dentro de los sistemas conceptuales) un sentido ascendente y otro descendente de un constructo, por que “coincide con la práctica científica de considerar que los significados son o bien supuestos o bien derivados” o “en otras palabras, en una teoría científica, el sentido fluye hacia abajo, de los supuestos a las consecuencias y no hacia arriba, como pretende la doctrina positivista”³⁴.

En pocas y seguramente inexactas palabras: El sentido pleno de un constructo científico sólo se obtiene en el marco de una teoría científica, la cual a su vez tiene requisitos y reglas propias (meta-teóricas) y de consistencia externa (compatibilidad con el grueso del conocimiento disponible en otras disciplinas relacionadas). Además el conocimiento del sentido pleno de dos constructos nos permite compararlos y establecer su complejidad semántica así como su importancia teórica.

Esto abona la tesis/objetivo de unidad de la ciencia y refuerza el rechazo al uso y abuso de conceptos, hipótesis y teorías fuera de sus marcos originales (salvo como heurística) y peor aun, sin integrarse a ninguna otra. Todo esto para reforzar la precisión, la exactitud, la sistematicidad, la profundidad y la integración del conocimiento científico.

Una aclaración final: hay que distinguir (tanto al escribir como al leer) la falta de sentido o referencia, del grado de verdad (que se mantiene fuera de las teorías semánticas del significado). La tabla siguiente ejemplifica distintos casos, a modo de resumen de lo dicho en las secciones precedentes.

Proposición	Referentes	Sentido	Verdad
La Tierra es plana	El planeta Tierra	Tiene forma plana	Falso
El mundo fluye	El mundo y la clase de los fluidos	Tiene comportamiento de flujo	Falso
El tiempo fluye	El tiempo y la clase de los fluidos	Tiene comportamiento de flujo	Falso ³⁵
La mente es una interfaz entre el cuerpo y la realidad	El cuerpo humano. La mente: hay dos variantes. a) Cerebro b) Entidad espiritual separada del cuerpo material. La realidad: hay variantes; por ejemplo: a) Pre-existe al sujeto observador b) La construye el sujeto. c) Es un texto o una conversación. La interfaz (referente impreciso).	Algunos sentidos posibles de acuerdo a las combinaciones de referentes que se tome: 1) Entre la realidad externa y el cuerpo físico se interpone algo (la interfaz). 2) La realidad llega al espíritu del hombre modulada por una interfaz (la mente) 3) El cerebro del hombre construye su realidad en un proceso dialógico interfaceado. 4) El espíritu humano traduce la realidad que el cuerpo percibe.	Indecidible, in verificable e in contrastable.

Como podemos ver, hay proposiciones que resultan muy fáciles de descartar mediante un sencillo análisis onto-semántico. Las razones para su descarte pueden ser: a) la falsedad

³⁴ Bunge 2008, pág. 216.

³⁵ De acuerdo a la teoría relacional del tiempo utilizada en la física. Ver un análisis más detallado de estas falsedades en 2.2.4 y 3.3.4.

demostrada (conocimiento sustantivo) b) las fallas en su significado. Estas últimas se dividen en dos aunque van juntas: b1) referentes no definidos o imprecisos y b2) sentido no aplicable a los referentes.

Esperamos con esta sección haber puesto sobre el tapete el tema del sentido (o su falta) de los constructos científicos (proposiciones, esquemas, teorías específicas y generales) y también haber aclarado qué queremos decir cuando afirmamos que tal o cual proposición o teoría no tienen un sentido claro (o no tiene ninguno). Creemos que el análisis semántico es crítico en el análisis del discurso científico y un filtro muy adecuado para separar la especulación burda de las hipótesis bien formuladas.

2.2.2. Referentes

En el párrafo anterior no pudimos eludir el problema de los referentes, que está indisolublemente ligado al del sentido. Los referentes en las ciencias fácticas tienen diferente nivel de precisión y gozan de variable consenso. Así, nadie duda que la hidrodinámica se refiere a fluidos, la mecánica celeste a cuerpos astronómicos, y la electrodinámica a electrones en movimiento.

Pero otros casos no son tan claros. ¿A qué se refieren la biología? Fácil dirán muchos: a los organismos con vida. Muy bien, entonces ¿qué es la vida?³⁶ Un virus, por ejemplo, ¿está vivo, fuera de su hospedante?; ¿Tiene vida el ADN mitocondrial *in vitro*?; y ¿estará vivo algún día un robot androide? Estas preguntas parecen divague de cafetín, pero importa a la hora de evaluar teorías, algo fundamental en un momento en que se debate el futuro de la teoría evolutiva y su fusión con la teoría del desarrollo. Y en ese caso particular: a qué se refiere la teoría evolutiva, es decir qué es lo que evoluciona: los individuos, las especies o las biopoblaciones? A poco que se reflexione sobre el tema se verá lo complejo que resulta. También el análisis semántico puede ayudar a despejar dudas, confusiones y engaños, muchos de ellos fuertemente financiados, como el proyecto de Vida Artificial, y que seduce a tecnófilos y lectores de ciencia ficción por igual (Ver punto 2.3).

Del mismo modo: a qué se refiere la ecología? Al medioambiente, a toda la biosfera, a comunidades o taxones? Y de qué hablan los ambientalistas y los conservacionistas? Qué enfoque analítico tiene más ventajas en ecología, el individualismo, el holismo o el sistemismo?

En ciencias sociales la situación se complica aún más; por ejemplo, en economía: ¿a qué se refiere la economía, a bienes, a mercados en equilibrio, agentes racionales, a industrias, a transacciones comerciales? Y en base a ello, ¿Qué es un hecho económico y cómo se distingue de uno social o socio-económico?

En sociología: ¿cuales son los referentes, los individuos, los colectivos (comunidades, redes, clases) o los sistemas sociales? ¿Qué es un hecho social y cómo se diferencia de un fenómeno o apariencia?

La antropología: ¿se refiere a la cultura, a las sociedades o ambas? ¿Que implica lo anterior para la construcción de teorías antropológicas y cómo se integra con la teoría social? En cualquier caso, y dado que hay más de un centenar de “definiciones” de cultura, ¿cual es el objeto de estudio? ¿Qué estudia o “ve” un etnógrafo: espacios, personas, “marcas de racionalidad” o qué? ¿Qué es una matriz cultural y en qué se diferencia de una social?

En psicología social: ¿Que significa la frase “la segunda guerra mundial ha quedado grabada en la memoria colectiva”? ¿Significa que todos y cada uno de los individuos de un

³⁶ La filosofía de la biología analiza el concepto de vida y ayuda a determinar el objeto de estudio de la biología en base a la identificación cada vez más precisa de los sistemas vivientes. Esto incide a su vez en las ciencias relacionadas y las interdisciplinas (biología evolutiva, molecular, bioquímica, etc.) cuyas fronteras se mueven con los nuevos descubrimientos y dichos movimientos contribuyen a mejorar la cosmovisión general.

sistema social determinado guardan el mismo recuerdo e interpretación de los hechos en sus memorias (cerebros)? O significa que hay una supermemoria por encima de estos? O que los cerebros están conectados de alguna manera en red? ¿O es simplemente una metáfora? Y metodológicamente: se puede estudiar un hecho social sin considerar a los individuos y su psicología, como sostienen algunos sociólogos?

En psicología: quizás la más fragmentada y diversa ciencia humana, ¿cuál es el objeto de estudio: la conducta manifiesta, los cerebros, el SNC y asociados, la mente, el inconsciente, los organismos, las familias o las sociedades? En cada caso. ¿qué es un hecho psicológico? Qué es la inteligencia: una propiedad de los animales, los humanos, las máquinas o las sociedades?

En comunicación: ¿A que se refieren los estudios comunicacionales, a personas, a grupos, a masas, a medios, a canales, a “espacios”, a lenguajes, a mensajes, a propiedades o a procesos? ¿Cuál es el referente del axioma de Watzlawick “no es posible no comunicarse”?

Todas estas preguntas, que traspasan las fronteras disciplinares, tienen aspectos en común y por ello su respuesta cae dentro del ámbito de la filosofía (científica), mal que les pese a quienes se refugian en sus *bunkers* disciplinarios y reclaman autonomía epistemológica, un privilegio que la ciencia, por definición, no puede otorgar a nadie.

La dificultad de establecer y precisar los referentes de una argumentación cualquiera, se agravan por una costumbre discursiva denominada “reificación” y que consiste en asignar entidad (y potencia causal) a propiedades de objetos o sistemas. Por ejemplo cuando decimos “la fe mueve montañas” asignamos a una propiedad de los humanos creyentes, una cierta capacidad y suponemos que la fe existe en sí misma, en vez de considerarla un proceso que “corre” en la mente (cerebro) de las personas.

Un ejemplo menos obvio es el siguiente: “la interdisciplina permite promover el avance de la ciencia”, lo cual metafóricamente se refiere a enfoques, proyectos o equipos interdisciplinarios cuyos miembros individualmente y/o en conjunto poseen tal o cual capacidad que puede producir en su momento algún resultado positivo.

El problema de la reificación no resulta grave mientras se mantenga la plena conciencia de su ficción, es decir mientras todos sepamos que se trata de una metáfora. Cuando se pasa a la creencia de que las propiedades existen en sí mismas, la cosa se pone peligrosa porque induce al error, como cuando algunos filósofos e investigadores afirman que existe el conocimiento en sí, la sociedad en sí, la mente en sí, la conducta en sí, la intención en sí, la comunicación en sí, la información en sí, etc. Tal error desvía los estudios de los sistemas (cerebros, personas, artefactos, comunidades) a entidades inexistentes (la comunicación, la estrategia, la información, la sociedad de la información, el conocimiento, la episteme o la fronesis) y a partir de esta brecha semántica, queda abierta de par en par la puerta de la especulación libre y al palabreo desenmarcado. Un rastreo de la financiación internacional de proyectos de este tipo da una idea de la importancia del tema.

En este estudio damos por sentado que los referentes de las proposiciones de las ciencias sociales (teorizaciones, supuestos e hipótesis) son sistemas sociales³⁷.

En particular, trataremos de no hablar de “la comunicación” sino de procesos comunicacionales y nos estaremos refiriendo, más precisamente, a cierta clase de procesos de interacción social, esto es entre personas (incluyendo sus artefactos) que intercambian información o comparten experiencias. No diremos en abstracto que la mejora social requiere de más o mejor comunicación, sino que tales o cuales sistemas o subsistemas sociales requieren la modificación de algunos procesos de interacción en tales o cuales aspectos, en tales o cuales contextos. Este enfoque es claro y concreto, lo que permite imaginar esquemas, modelos o teorías, así como revisarlas o diseñar experimentos para refutarlas o confirmarlas.

³⁷ Se puede ampliar la noción de “sistema social” en Bunge, Mario. 1995.

Por el contrario, los amantes de la reificación nunca pueden pasar de las recomendaciones genéricas de Perogrullo: una mejor comunicación mejorará... lo que sea.

2.2.3. Verdad (y mentira)

Aristóteles y Juan Domingo Perón decían que “la única verdad es la realidad”. Verdad revelada, verdades a medias, mentiras piadosas, verdades mentirosas, mentiras verdaderas, cifras mentirosas, mentiras políticas y políticas mentirosas, mi verdad y tu verdad, son algunas de las posibilidades que nos ofrece el mundo posmoderno y relativista, así como el discurso vulgar, el político y la conversación corriente. También existe la mentira lisa y llana, la corrupción, el engaño y el fraude, aunque cada vez nos referimos menos a ellos y solemos disfrazarlos de “puntos de vista” y hasta de “paradigmas”.

“Nada es verdad ni es mentira, todo es según el cristal con que se mira”, podría ser el estribillo de fondo del coro filosófico-humanístico predominante en la actualidad. Liberados de las cadenas lógicas que los griegos forjaron a pura mente y disciplina, muchos libre-pensadores *posmo* niegan tanto la realidad como la verdad acerca de ella. Sin embargo, algo en la esencia del hombre hace que valore la Verdad y que incluso algunos estén dispuestos a pelear, morir o matar por ella (sea del signo que sea); piénsese en las controversias de científicos, en el enfrentamiento ciencia-religión, en las invasiones “evangelizadoras”, en los cruzados y en los fundamentalistas islámicos.

Aunque la mayoría de los científicos se esfuercen en explicar la parcialidad y temporalidad de la verdad, las mentes anticientíficas siguen acusándolos de soberbios, elitistas, manipuladores o socios del poder político hegemónico. Algunos(as) incluso hablan de verdad masculina y femenina, confundiendo la localización del órgano humano de la racionalidad.

Pero si insistimos en negar la posibilidad de distinguir la verdad, deberemos hacer lo propio con su opuesto (la mentira) y, aceptado esto, renunciaremos (conciente o inconcientemente) a la posibilidad de la comunicación para la convivencia y mejora social³⁸. En palabras de Fernando Savater (2004):

“La mentira es algo en general malo, porque destruye la confianza en la palabra –y todos necesitamos hablar para vivir en sociedad- y enemista a las personas”.

No es un tema menor. Parece análogo al problema de la corrupción de la moneda en una nación; corrupción que termina con los todos los contratos sociales, provoca incertidumbre, arbitrariedades y finalmente caos social³⁹. En otras palabras, si todo lo que se dice es igualmente válido, da lo mismo decir cualquier cosa de cualquier cosa (algo que de hecho se da en la literatura pseudocientífica). La negación de la verdad (y de la realidad) es un error lógico, tan autoevidente que no merecería ser discutido, a no ser por la proliferación, difusión, promoción y alcance de tal falacia.

La devaluación del concepto de verdad, sin embargo sólo parece darse en ciertos ámbitos académicos e intelectuales, no en todos. Particularmente, las ciencias naturales y las tecnologías no parecen haberse percatado del hallazgo posmoderno y se manejan “a la antigua”, es decir, suponiendo que algunas cosas que se afirman de ciertos objetos pueden ser más o menos verdaderas, y algunas maneras de hacer las cosas son más o menos eficientes que otras.

³⁸ Este parece ser (con las variaciones del caso) la función de la comunicación en toda la dimensión biológica conocida. Véase al respecto “Células y Sociedades”. John Tyler Bonner. Eudeba. 1962.

³⁹ Recuérdese las hiperinflaciones alemana y argentina y véanse las “Reflexiones sobre la inflación” de Juan Carlos Cachanosky. Temas para meditar N° 6. Bolsa de Comercio. de Buenos Aires. 1980.

En tecnología agropecuaria por ejemplo, hacemos ensayos para conocer los potenciales de rendimiento de distintos híbridos de maíz que las empresas “mejoradoras” (semilleras) ofrecen a los productores. Estos esperan que los resultados obtenidos en dichos ensayos sean verdaderos, puesto que esperan mejorar su producción y renta. Por su parte, los técnicos que llevan adelante dichos ensayos, diseñan el experimento y utilizan las metodologías disponibles y probadas (estadísticas y agronómicas) para sacar las mejores conclusiones posibles. Así la sociedad ha depositado su confianza en organismos como el INTA, las Secretarías de Agricultura y Ministerios Provinciales, como garantes de la “verdad técnica”, siempre mejorable. A ningún agrónomo se le pasa por la cabeza que su esfuerzo no lo oriente hacia la verdad, aunque sabe perfectamente que en los ensayos, muchas cosas pueden salir mal. Este hecho los lleva a extremar precauciones y a revisar sus propios métodos; nunca a abandonarlos. Los productores tampoco concurren a la consulta o buscan la información sobre la base epistemológica de que “no hay verdad”, más bien saben por experiencia que un dato no alcanza para explicar, mucho menos para predecir, pero sin ellos sólo tendrían las señales divinas o “del cielo”.

Los abogados y jueces también trabajan “a la antigua” y tratan de averiguar cuando un sospechoso miente (falta a la verdad) o no es sincero, apoyados en conocimientos de diferentes ciencias: físicas, químicas, biológicas, psicológicas y sociales. Incluso se han desarrollado técnicas y dispositivos detectores de mentiras, que también podrían llamarse detectores de verdades (o al menos de creencias). Tarea nada fácil la de los jueces, tanto como la de los científicos, que suelen ser engañados por las apariencias de la realidad (fenómenos), por sus percepciones y por sus hipótesis y suposiciones erradas, esto es, cuando tras una comprobación exhaustiva no hubo correspondencia entre las proposiciones y los hechos⁴⁰.

La misma situación viven los médicos, psiquiatras y terapeutas que tratan de “sacar de mentira, verdad” infiriendo los motivaciones (causas) verdaderas de los pacientes a partir de sus discursos. Estos, como es sabido están contaminados por mentiras, tergiversaciones, ocultamientos, ilusiones, autoengaños y negaciones, a veces tan profundamente arraigadas en el cerebro que sólo pueden “quebrarse” mediante hipnosis o drogas. Su trabajo consistirá en ayudar al paciente a descubrir las causas verdaderas de su sufrimiento, a descubrir sus verdaderos deseos y en definitiva su verdadera “esencia” desnudada de los condicionamientos culturales, sociales y familiares. Los médicos trabajan así con problemas inversos, los más difíciles porque tienen infinitas soluciones, pero eso no demuestra que haya infinitas verdades. Como en todos los casos en que buscamos la verdad, nunca la obtenemos por completo, pero nadie pagaría a sabiendas por una consulta o terapia que buscara, desde el vamos, otra cosa distinta.

En el ámbito de la sociología, no todos le dan la espalda a la verdad, por ejemplo, los autores del Diccionario de Sociología⁴¹ expresaban en su Introducción que:

“Ubicados ya en los finales del milenio, los múltiples interrogantes, ansiedades y esperanzas que ello suscita en el género humano no hacen sino repetir que, dentro de los límites epistemológicos, y a pesar de sus idas y venidas (a veces por caminos cerrados), asuma madura y comprometidamente su rol

⁴⁰ Precisamente los problemas relacionados con esos dos conceptos fueron tratados por Carlos Alchourrón (especialista en filosofía del derecho) quien identificara dos “lagunas” en la aplicación del derecho: laguna de conocimiento y laguna de reconocimiento. La primera depende del estado de las ciencias y tecnologías del momento, mientras que la segunda depende de la vaguedad del lenguaje. De esta manera instala en la actividad de “hacer justicia” dos vínculos con la filosofía general: la epistemología y la semántica. La diferencia con nuestro enfoque es que la ambigüedad o vaguedad no es intrínseca al lenguaje sino a la construcción del discurso y la comunicación (una de cuyas herramientas es el lenguaje). Ambas temáticas tienen incidencia en la Verdad. *Journal of Symbolic Logic* Volume 38, Issue 2 (1973), 326-327.

⁴¹ Diccionario de Sociología. Enrique del Acebo Ibañez y Roberto Brie. Claridad. Buenos Aires. 2006.

auscultador, explicativo, predictivo y transformador en términos de bien común y de verdad científica, siguiendo sin prisa pero sin pausa el derrotero valientemente iniciado por sus fundadores, apuntando a un norte que conjugue amor a la verdad, apertura a lo real social, espíritu crítico, imaginación sociológica, ética científica, y responsabilidad y compromiso sociales”.

Si consideramos el término “amor” como un sentimiento positivo de estima, afecto, honra, lealtad, necesidad y otras propiedades, entonces vemos que la expresión “amor a la verdad” posiciona a ésta en el máximo nivel de valoración, según la visión de estos autores del quehacer sociológico; entre otras razones porque la consideran fundante de la explicación y la predicción. Si bien caen en la confusión típica de incluir la transformación social como parte de la actividad en ciencia social, coincidimos que ambas están íntimamente relacionadas y que aquella se debe basar en ésta. De lo contrario cualquier reforma social sería una acción política arbitraria⁴². ¿Suena conocido?

Los ciudadanos comunes y de buena moral, alejados del método científico y los vericuetos epistemológicos, coincidirán en general con lo que se acaba de decir, puesto que quieren lo mejor para sus vidas y las de sus hijos. En segunda instancia verán de buena gana las mejoras para su comunidad, siempre que no perjudique sus intereses y necesidades más críticas. Y, si gozando de una buena situación social, pueden ver más allá de su comunidad, de su territorio y de su tiempo, también querrán que dicha situación se mantenga para las futuras generaciones que habitan el planeta. Para satisfacer todos y cada uno de estos *desiderata*, buscan entender qué es lo que pasa y, en el caso de que los problemas rebasen su capacidad de comprensión, depositarán la confianza en hombres e instituciones especializadas en comprender la realidad (comunidad científica) para poder proponer mejoras (comunidad tecnológica), políticamente viables (pueblo y gobierno).

La verdad en política también es un campo de batalla, pero uno en donde todos pelean por “tenerla”, o mejor dicho, hacer creer al “pueblo” que la tienen. Cada candidato político afirma tener la mejor solución para determinados problemas (verdad tecnológica) y acusa a sus contrincantes de mentir o de ocultar datos, o sea de faltar a la verdad. De manera que, al menos a nivel de discurso, los políticos creen y valoran la verdad, y presuponen que los ciudadanos también. Por eso tratan de barnizar de “aspecto verdadero” a sus explicaciones y predicciones sociales, tanto como de denostar las ajenas, que a su vez tildarán de falaces y mentirosas. Que dichas propuestas estén o no, científicamente construidas, es harina de otro costal.

Lamentablemente el ejercicio del poder, especialmente en los regímenes autoritarios y en sociedades incultas, suele transformarse en una plataforma de la mentira, donde todo vale y el fin (mantenerse en el poder) justifica todos los medios. Así como en la vida personal una mentira lleva a la otra, el gobierno debe agregar a cada paso otro engaño que tape la realidad; por ejemplo: cuando el índice de inflación sube se explica por alguna variable externa, cuando sigue subiendo se explica por alguna hipótesis conspirativa y cuando esto no alcanza se manipula directamente el índice de inflación, se interviene el organismo técnico correspondiente y se prohíbe hablar a sus funcionarios técnicos. Nunca se escucha al gobierno de turno explicar la inflación incluyendo las variables “déficit fiscal”, “gasto público” o “emisión monetaria”. Como bien dijo Goebbels, “mente, mente que algo quedará”, algo que parece ser una ley psico-social, y muchos políticos y publicistas que la conocen bien, la han utilizado para refinar la macabra técnica de sistematizar el engaño y la manipulación. El engaño popular por otra parte requiere de pueblos crédulos y la credulidad va de la mano de la ignorancia e incultura.

⁴² Véase en Mario Bunge, Metodología de la Investigación Científica, la sección sobre Verdad y Acción donde analiza la relación entre el conocimiento verdadero como base de la acción y la relación entre teoría científica (acerca de las cosas) y teoría tecnológica (acerca de la mejor manera de modificar las cosas).

Un problema político adicional es que la “verdad social” (los conocimientos acerca del funcionamiento de los sistemas sociales) puede no ser comunicable por razones políticas, por que la complejidad de los asuntos excede la capacidad de comprensión de la gente, porque el espacio mediático es siempre reducido o por que la misma gente no está interesada en escuchar “verdades incómodas”⁴³ que promuevan cambios que les quite algunos de sus privilegios.

Los gobiernos totalitarios (o autoritarios) por otra parte temen la Verdad, y se ocupan sutil o burdamente de silenciar las críticas, erosionando sus propiedades esenciales: la temporalidad y la parcialidad. Despojadas de ellas, cualquier verdad se congela transformándose en dogma, sea político, religioso o filosófico.

Lo dicho respecto de la verdad en política tiene un símil en el método científico, más precisamente en las reglas de construcción de teorías. Allí, por ejemplo, se establece que cuando se presentan anomalías (datos que no corroboran las hipótesis del núcleo teórico) y una vez despejados los errores de medición, se pueden generar hipótesis ad-hoc que salve provisoriamente a la teoría. Cuando este proceso se lleva a cabo honestamente y cuando la teoría a salvar lo justifica, se dice que la hipótesis *ad-hoc* es de buena fe (*bonafide*). Pero el abuso de este recurso lógico ha llevado al mantenimiento dogmático de (pseudo)teorías. Por ejemplo, la teoría de las supercuerdas en física teórica, introdujo la hipótesis de un espacio deca-dimensional, pero las dimensiones hipotetizadas no han podido demostrarse luego de treinta años de costosas investigaciones, lo cual la hace sospechosa de pseudocientífica⁴⁴. El investigador no debe, por tanto, inventar una hipótesis para cada contraejemplo que encuentre y, si finalmente hubiera que hacerlo, tal hipótesis debe validarse de manera independiente. No siempre se cumple este requisito formal.

Pero claro, para creer en la verdad, hemos de suponer que los hechos y las cosas existen, algo que algunos filósofos no aceptan y muchos políticos niegan cuando les resulta adversa. (Ver la relación entre racionalidad, realismo y verdad en el punto 4.4). Dejaremos tal juego intelectual a la tribu correspondiente y partiremos de los supuestos clásicos de la ciencia: la realidad existe, somos parte de ella y tenemos capacidad de conocerla (objetiva, parcial, continua y progresivamente). La ciencia, su filosofía y su metodología evolucionan junto con los descubrimientos que producen, en un ciclo interminable de aproximación a la verdad (meta última e inalcanzable).

En contraste, el análisis y la interpretación de textos oscuros (versión académica de la lectura de la Biblia, la borra de café y otras adivinaciones), se ha transformado en una lucrativa actividad intelectual del mundo posmoderno y aprovecha la hipótesis metafísica de que la realidad es sólo una ilusión y que la verdad es, o bien la “forma de ver” (interpretación o punto de vista subjetivo), o bien la captación directa de las esencias por parte de algún observador cualificado⁴⁵. Así, generación tras generación, estudiantes y estudiosos de humanidades reinterpretan textos considerados canónicos, a la luz de otros pensadores o de otras “teorías” y tamizados por epistemologías de variada índole⁴⁶. Olvidan que cuando el original es ambiguo, cada reinterpretación es una nueva redacción y contribuyen así a la acumulación de palabras y papel, sin avanzar hacia la mejor comprensión de la naturaleza y el comportamiento de las

⁴³ El estado de narcolepsia social ha sido estudiado desde distintas disciplinas y Peter Senge, en La Quinta Disciplina” recurre al relato de la “rana hervida” para explicarla.

⁴⁴ Ver Skeptical Inquirer. Jul 2006.

⁴⁵ Ver por ejemplo Watzlawick, Paul. ¿Es real la realidad?, como referente del constructivismo radical de inspiración Kantiana. Sobre la Verstehen pueden leerse Husserl, Heidegger o Weber y sus seguidores.

⁴⁶ Los títulos más habituales en la obra filosófica de esta índole son del tipo: “La influencia de x e y en el pensamiento de z”, “La x-ología del siglo n a la luz de la doctrina y” o “El texto x desde la perspectiva y-niana”. El campo es virtualmente infinito, a cambio del desierto de descubrimiento que deja tras de sí. Si esto no fuese así ya deberíamos saber más del hombre y la sociedad que de las plantas o las estrellas. Por el contrario, pareciera que lo único que interesa es saber más de los personajes que de las ideas mismas, pero ni siquiera lo primero se logra, tan sólo acumular reinterpretaciones (recreaciones) de vidas pasadas.

cosas, sean naturales o sociales. De hecho, para los cultores de estas doctrinas, no existiría una “mejor comprensión” sino muchas, distintas y por igual válidas “interpretaciones” de una realidad que se construye a medida que se la vive o piensa. En definitiva, un bucle infinito que no lleva a ninguna parte pero da de comer a muchos intelectuales.

Tomas Kuhn, con su tesis de la “*inconmesurabilidad*” de las teorías, ha puesto la piedra basal epistemológica para quienes prefieren convivir en un mundo donde las ideas no se pueden someter a crítica rigurosa y como consecuencia, no hay “malas ideas”, ideas infundadas o mal organizadas, tan sólo ideas distintas, como si la suma de medias verdades o mentiras pudiera dar como resultado una verdad entera o al menos superior (recordemos que la verdad viene en grados). A cualquier mente racional, esto le resulta, al menos, contraintuitivo y poco creíble.

A diferencia del análisis de teorías (semántico, lógico y empírico) la interpretación de textos ambiguos es una forma creativa (literaria), que puede tener, por cierto, valor estético pero no científico, por las siguientes razones: a) no presentar referentes claros y precisos, b) no formular proposiciones verificables y c) no integrar amplios sistemas de ideas. La interpretación de textos se reduce entonces a una actividad especulativa amparada por el relativismo y apuntalada por el autoritarismo ideológico. Se podrá argumentar que la ciencia tradicional también es especulativa. Cierto. Pero en ciencia la especulación creativa se complementa con la precisión matemática, la contrastación empírica y la revisión lógica.

La negación de la posibilidad de la verdad nos arrastra hacia el reino de las mentiras, aunque estas sean proferidas por intelectuales de alcurnia o provengan del más antiguo acervo cultural. Y “cuando la mentira es la verdad” todo es posible, tanto en la academia como en la política. De hecho muchas mentiras filosóficas han fundamentado mentiras políticas y justificado aberraciones, genocidios y extinciones culturales, tales como las cruzadas y evangelizaciones, que se fundamentaron en la “verdad” cristiana; o la solución final nazi, que se fundamentó en la mentira de la raza superior que enraíza en el pensamiento de Nietzsche y fue avalada públicamente por el rector de Friburgo⁴⁷, tan popular éste, en nuestro continente (filosófico y humanístico). Créase o no, el *snobismo* intelectual también existe, a pesar de que frecuentemente se de patadas con valores morales de primer orden.

Ni el relativista más radical se atrevería a decir hoy, que el pensamiento del Führer y los argumentos justificatorios de Heidegger eran tan verdaderos como los de Darwin, o que cada uno simplemente tenía un punto de vista diferente. Sin embargo, la reactivación del debate creacionismo-evolucionismo en EE.UU. es una manifestación del retroceso cultural a gran escala al que asiste el occidente actual y un ejemplo adicional de la lucha eterna entre la verdad y la oscuridad (Kitcher 2007), esta última siempre al servicio del poder y de la dominación (económica, política, cultural o religiosa)⁴⁸.

El concepto de “verdad” es central en la semántica de la ciencia, junto con los otros dos ya explorados de “sentido” y “referencia”. La sistematicidad de los tres conceptos es clara: afirmamos, proponemos o postulamos algunas propiedades de algunas cosas y sometemos la idea concebida a una contrastación directa o indirecta (racio-empírica). Algo más: el significado tiene precedencia lógica sobre la verdad⁴⁹, lo que implica que los sinsentidos y la falta de referentes en las proposiciones, inhabilitan a éstas para el examen de su veracidad (grado de verdad); en otras palabras: la ausencia o vaguedad de sentido y referentes impide la investigación. La clave es la precisión, tanto en cuanto a lo que se dice (sentido), como en cuanto a de qué (o de quién) se dice (clase de referencia). Si las propiedades no se precisan y/o

⁴⁷ Filosofía y Nazismo en Heidegger. Julio Quesada. UAM. Thémata. Revista de Filosofía. Núm. 40, 2008.

⁴⁸ Según Phillipe Kitcher, los ataques contra el pensamiento y la figura de Darwin son recurrentes y encarnizados, dado que provienen especialmente de las iglesias cristianas, y sus promotores han logrado convencer a muchos ciudadanos americanos, incluyendo a su presidente. (Kitcher 2007, pág. xi)

⁴⁹ Bunge (2009) pág. 163.

no queda claro a quién o a qué se atribuyen tales propiedades (o comportamientos), entonces no se podrá completar comprobación alguna, diseñar y efectuar experimentos ni dictaminar sobre la correspondencia con los hechos (su grado de veracidad). Por supuesto que la precisión absoluta es imposible en ciencias fácticas pero debe ser un ideal a perseguir, por eso se utilizan los conceptos de *explicación parcial* y de *verdad parcial*.

Lo dicho alcanza para tranquilizar los ánimos anticientíficos, en particular a aquellos que sostienen que los científicos y técnicos son terminantes y autoritarios. Si bien en los albores de cualquier teorización y en algunos aspectos, la vaguedad debe tolerarse para no descartar prematuramente ideas prometedoras, no puede admitirse la imprecisión masiva a título permanente, ni mucho menos su membresía epistemológica.

No sorprende que los relativistas sean de alguna manera sistémicos respecto de los conceptos semánticos aquí mencionados, pero de la siguiente y contrastante manera: en el discurso no sería necesario precisar las propiedades, no haría falta asignarlas claramente a determinados objetos o procesos (los cuales tampoco se precisan o refinan) y además evitan las afirmaciones que puedan analizarse y contrastarse. De hacerlo tampoco les preocupa el error o los contraejemplos. Al menos son coherentes: no hablan de “verdad” sino de “punto de vista”. Evitan así el tedio de la confrontación de ideas, de crítica, de validaciones y de refutaciones, de búsqueda de contradicciones y otros “males” intelectuales típicos de la “vieja, fragmentada, unitaria, pasiva y lineal” ciencia⁵⁰.

Y ahora nuestra propia (y aparente) contradicción! Pensándolo bien, “la Verdad” no existe, es sólo una reificación más. Desde el punto de vista realista y sistémico, que prometimos sostener, lo que existe son algunas “cosas” verdaderas; pero, ¿qué clase de cosas? Preguntado de otra manera: ¿cuáles son los referentes de la Verdad? Nuestra respuesta es: las representaciones (perceptuales, proposicionales o materiales)⁵¹, que a su vez son un tipo de constructos y por ende objetos ideales materializados. Puesto en ejemplos: no hay células verdaderas, átomos verdaderos, sociedades verdaderas, aunque sí construimos proposiciones verdaderas (como hipótesis, leyes y supuestos) y sistemas de ellas (teorías de distinto alcance) que pueden ser más o menos verdaderas. Tampoco existen términos ni conceptos verdaderos, aunque de ellos se puedan predicar otras características como precisión, vaguedad, polisemia, relevancia, pertenencia a una categoría y pertinencia, entre otros. Y algunos modelos, maquetas o planos son más o menos verdaderos (representan más o menos fielmente cierta parte de la realidad). Y cuando miramos dos veces el mismo objeto para asegurarnos de que efectivamente es lo que inicialmente pensamos que era, o para captar detalles más finos, estamos tratando de mejorar nuestra percepción o de corregir errores; es decir *verificamos*, apuntamos nuevamente a la verdad. Por cierto que muchas veces nos equivocamos, como el sujeto que le habló a “una rubia” que caminaba delante de él y que resultó un rubio de pelo largo y bigotes con cara de pocos amigos. Esto vuelve a demostrar que la fenomenología tiene límites y hasta resulta riesgosa.

Los conceptos de error, de revisión, de chequeo, de mentira o falsedad presuponen el de verdad. Negar el último nos deja sin una batería de herramientas metodológicas tanto para el trabajo científico y técnico como para la vida cotidiana o la mera supervivencia. A los negadores de la verdad propóngaseles un ejercicio teórico, o mejor práctico, de una existencia sin “verdades”.

Por último, los diseños tecnológicos (artefactos, planes, estrategias, etc.) y las reglas (gramaticales, normas legales, convenciones y ritos) tampoco son verdaderos o falsos, pero pueden ser pertinentes, eficientes, convenientes, nocivos, relevantes, oportunos, adecuados, etc. (y todos sus opuestos). Así por ejemplo, decimos que el diseño aerodinámico de un fuselaje es muy eficiente en términos de consumo de combustible, pero no decimos que sea verdadero;

⁵⁰ Sobre Relativismo y Verdad, ver Eduardo Ibañez. <http://www.enduc.org.ar/enduc4/trabajos/t033-c17.pdf>

⁵¹ Sobre la aplicación del concepto de verdad a las teorías sociales, véase Mario Bunge, 1999, pág. 170.

incluso alguien podría decir que es bello y alguien más interpretarlo como objeto fálico⁵². Incluso eminentes filósofos han caído en esa confusión, como cuando Bertrand Russell llama “verdad técnica” a “una categoría de verdad que corresponde a toda teoría que pueda emplearse con éxito en invenciones y en la predicción del futuro”⁵³.

Lo dicho refuerza la necesidad de distinguir ciencia de tecnología, e investigación de diseño técnico, como base racional para cualquier análisis serio, tanto de unos como de otros. Por las mismas razones descartamos el concepto compuesto de *tecno-ciencia*, que sería análogo al concepto de hombre-máquina, o al de pera-manzana. En otras palabras: la concatenación de conceptos no tiene correlato real y por eso sólo pueden ser usados como metáforas con significados ambiguos, que requieren precisión.

Nuestras ideas acerca de la verdad, tienen relación con la racionalidad y con el pensamiento crítico, del que nos ocuparemos en los apartados 4.4 y 4.5.

Por todo lo dicho y a los efectos de este trabajo, adoptamos el enfoque realista y materialista del concepto de “verdad” desarrollado en el marco de la teoría semántica de Mario Bunge⁵⁴.

Por último, pensamos que la búsqueda de la verdad es una tarea que exige tanto talento y creatividad como valor. Quizás por ello el Nietzsche novelado de Irvin Yalom⁵⁵ dijese:

“La verdadera pregunta es: «¿Cuánta verdad puedo tolerar? No es una ocupación para pacientes que quieran eliminar la tensión y llevar una vida tranquila.»”.

2.2.4. Análisis de textos técnicos

¿Qué es un texto técnico en ciencias sociales y comunicación? ¿Qué importancia tiene saberlo? Recuerdo una discusión con el profesor Diego Levis que intentaba defender el texto de Pierre Levy, “*Las tecnologías de la inteligencia*”, que critiqué ampliamente en una de sus clases. Tal texto decía Levis, “no es científico” y por eso no debía analizarlo “científicamente” (léase racionalmente); y tenía algo de razón en cuanto a la categoría del texto, pero no pudo calificarlo o clasificarlo de ninguna manera.

Sin embargo dado el carácter de bibliografía recomendada, debería poseer algún valor técnico; de hecho el amplio uso de conceptos técnicos y la abundante referencia a teorías científicas, ubica a esta obra del lado técnico y lo expone a una crítica técnica antes que literaria.

La cuestión es que el texto de Levy es un buen ejemplo de discurso inanalizable, por la cantidad de “patologías discursivas” de las que está afectado, en particular su anarquía ontológica y el desorden argumental. Se puede calificar como un texto de divulgación para legos, que busca sorprender más que fundamentar. Nada técnico podía hacerse con dicha lectura, que al efecto de la tarea de análisis encomendada tuvo que leer varias veces para poder destilar algunas ideas de la sopa original. El fastidio que provoca su estilo rebuscado, los sinsentidos, las metáforas recursivas, las circularidades, las reificaciones, las indefiniciones y las afirmaciones categóricas basadas en generalidades y en el mal uso de teorías importadas, llega a su pico al finalizar la lectura, al evaluar la esterilidad del esfuerzo realizado. Demasiada pompa se utiliza para revestir una idea errada como la de “inteligencia colectiva” potenciada por tecnología informática, aunque eficiente ropaje para convertirlo en un *best-seller* y seducir a tecnófilos románticos sin conocimiento técnico.

⁵² El feminismo filosófico es pródigo en interpretaciones metafóricas de este tipo, muchas inspiradas en Freud.

⁵³ B. Russell. Religión y Ciencia. 1951 [1935]. Pág. 13.

⁵⁴ Mario Bunge (2009).

⁵⁵ El día que Nietzsche lloró. Irvin D. Yalom. EMECE.

Viene al caso la anécdota como recordatorio de que no todo lo escrito sirve al conocimiento, al entrenamiento, la investigación y la cultura en general, aunque bien puede entretener al lego e incluso emocionarlo. Uno de los deberes del docente en la formación superior, es preseleccionar o clasificar, por su valor técnico, científico o filosófico, tanto los autores como sus obras, además de responder a un objetivo didáctico. Descartar, se ha vuelto hoy en día más importante aún que sugerir.

Pero ¿con qué criterios? Nuevamente caemos en manos de la filosofía y la epistemología. Parece una fatalidad que, hagamos lo que hagamos en educación y en ciencia, no podremos liberarnos de una filosofía (ya clara, ya oscura), pero para nosotros en realidad es una bendición contar con una herramienta, que bien utilizada, puede ser, tanto garante como promotora de la buena ciencia.

Sostenemos que, por respeto a la inteligencia y la cultura, así como por razones éticas, los docentes e investigadores sociales no deben ocultar las raíces filosóficas de su propio pensamiento, y si acaso no las conocieran, sería el momento que las descubran, tanto para confirmar como para replantear sus ideas científico-tecnológicas, políticas o culturales. También como herramienta didáctica y por respeto a sus “formandos”.

En otras palabras, si en formación e investigación social, se trabaja un texto considerado “fundamento teórico” de algo, lo menos que se puede pretender es poder analizarlo metodológicamente, distinguir las definiciones, supuestos e hipótesis que estructuran la idea del autor. De allí podrá realizarse algún tipo de crítica de su pertinencia, consistencia, originalidad, etc.

Los textos técnicos más difíciles de analizar son los pertenecientes a interdisciplinas científicas y tecnológicas, puesto que requieren de un adiestramiento mucho más amplio; piénsese por ejemplo en la neurociencia cognitiva, en los modelos de la sociología o antropología matemática y computacional, en la biofísica de las proteínas o en la bioinformática. Dado que la emergencia de interdisciplinas no cesa y se acumulan por cientos, es de esperar que cada vez más se requieran capacidades analíticas mixtas y generales; y es allí donde la filosofía de la ciencia (y científica) tiene un rol crítico que cumplir en la generación de conocimiento.

Esta dificultad interpretativa es ciertamente aprovechada por los fabricantes de discursos, que a fuerza de arremolinar conceptos y teorías de muchas disciplinas científicas, dejan a los lectores apabullados por tanta “sapienza” y sin demasiada posibilidad de aventurarse en una crítica. La mayoría de las veces, la crítica es mucho más fácil de realizar de lo que parece y no requiere pasar del plano filosófico e incluso a veces del sentido común. Por ejemplo, aunque se mezclen conceptos como neguentropía, autopoiesis, cibernética, interfaz, red neuronal y frontera epistemológica, sabemos que los únicos seres con inteligencia son los animales superiores. Pero para profundizar esta discusión deberíamos definir la inteligencia y su correlato tecnológico la “inteligencia artificial”. Lo haremos en breve.

El ejercicio de analizar textos (en vez de interpretarlos) puede ser una muy buena herramienta formativa, si se conduce bajo el marco científico y epistemológico adecuado. Inclusive los textos más disparatados pueden ser un desafío para la crítica, tal como demostró Alan Sokal, al superar la capacidad de los editores de la prestigiosa *Social Text*, con su “texto trucho” de 1996⁵⁶.

Las nociones de “verdad” y “significado” no están desconectadas de la realidad sino que se vinculan, como hemos visto, por la relación de referencia y correspondencia. Es decir: nos referimos a cosas que suponemos existen y construimos hipótesis y teorías sobre ellas; de tanto

⁵⁶ El artículo "Transgressing the Boundaries: Toward a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity" se puede traducir como 'La transgresión de las fronteras: hacia una hermenéutica transformativa de la gravedad cuántica' se publicó, sin la revisión de ningún físico cualificado. Interdisciplina ausente sin aviso!

en tanto descubrimos leyes de las cosas. El estudio fundamental (filosófico) de las cosas y su devenir es materia de la ontología, hija rebelde de la metafísica. Veamos donde hallarla.

2.3. Ontología, ¿donde estás?

La ontología o metafísica científica, es una teoría general de las cosas más generales y su devenir, tales como el tiempo, el espacio, la vida, la mente, el conocimiento, las cosas, los estados, las causas, las ideas, las propiedades, los procesos o los sistemas. Tiene su origen en la metafísica, pero se transformó cuando dejó de lado la libre especulación, reemplazó su vinculación con la teología por una relación de doble vía con la ciencia, cuando tomó el camino de la claridad, la precisión y la sistematicidad, y al deshacerse de algunos pseudoproblemas, como los del tiempo y de la nada *heideggeriana* (Bunge 1979, 2010; Mahner y Bunge 2000). Dejó así de ser el “océano oscuro sin costas ni faros” de Kant, para convertirse en la roca firme donde basar los constructos teóricos, esto es el materialismo⁵⁷.

Existen diversas posiciones y tesis ontológicas en la filosofía, que hacen focos en las distintas “formas” de ser (fiscisismo, quimismo, vitalismo, animismo, sociologismo, maquinismo, informacionismo, procesismo, sistemismo, etc.) y devenir (caos, azar, causalidad, sinergia, conflicto, finalidad). La investigación científica se basa en ambas puesto que “el cambio” (devenir) no existe en sí mismo, sino que constituye una propiedad de todos los entes materiales. Estrictamente hablando no existen la legalidad o el azar, sino objetos que se comportan estocásticamente, caóticamente o legalmente, así como organismos que cooperan, compiten, sufren accidentes y se autoorganizan. Por ello una ontología filosófica debe ser coherente con la ciencia del momento, esto es proveerle el marco general así como nutrirse de sus descubrimientos. Y por ello ninguna ontología científica es rígida, debe actualizarse periódicamente, a diferencia de los dogmas de cualquier naturaleza.

Las ontologías especiales se ocupan de las diferentes clases de cosas y procesos, por ejemplo la ontología biológica estudia los conceptos que se refieren a los sistemas vivos (desarrollo, crecimiento, evolución, muerte, división celular, diferenciación, membrana permeable, etc.), mientras que la ontología social hace lo propio con los que se refieren a sistemas sociales (concepto de clase, red, desarrollo, movimiento o movilidad social). Nótese que el mismo término puede pertenecer a distintas ontologías especiales, “portando” diferente significado (sentido y referente), característica que en lingüística se denomina polisemia y que se relaciona con la construcción de analogías.

Por último, hay un concepto técnico de ontología en las ciencias informáticas y la inteligencia artificial, que se refiere a la formulación de rigurosos esquemas (sistemas) conceptuales en determinados dominios, con el fin de construir sistemas de información, sistemas de soporte de decisiones (SSD) o sistemas expertos. Se enfoca en el aspecto semántico y la representación del conocimiento y encuentra aplicaciones basadas en la inducción, la clasificación y generalización automática. Si bien escapa al tema de este trabajo, la existencia de ontologías técnicas apoya la tesis de que, para construir conocimiento racionalmente, es necesario partir de precisiones conceptuales y reglas semánticas explícitas.

Ya hemos analizado la necesidad de precisar los significados en el discurso racional (filosófico, científico y técnico) para lo cual utilizamos las herramientas de la filosofía analítica y la semántica de la ciencia. Aprendimos (o redescubrimos) que, tal como propiciaba Aristóteles, si hemos de hablar de “algo”, debemos empezar por precisar su alcance y terminar precisando nuestras afirmaciones sobre dicho “algo”. La conceptualización es la manera que tenemos de representar a los objetos de la realidad en nuestras operaciones intelectuales para comprenderla, predecir su comportamiento y, de ser deseable y posible, cambiarla. Por lo tanto

⁵⁷ Ver Bunge 1981 para una elucidación de la tesis (ontología) materialista o los Tomo III y IV del *Treatise*.

hay un orden de precedencia lógica entre la ontología y la semántica, a saber: postulamos tanto la existencia como las propiedades esenciales de los objetos o sistemas que (creemos) componen la realidad y nos ponemos a trabajar para distinguirlos, clasificarlos, relacionarlos, demostrar su existencia y explicar su devenir. Para ello nos imaginamos esquemas y modelos donde “ubicar” las cosas del mundo, en base a características de similaridad y diversidad. Así, por ejemplo, alguna vez en la historia postulamos la existencia de partículas elementales del Universo, a las que llamamos “átomos” y propusimos propiedades para dichos objetos (incluidas las leyes que gobiernan su comportamiento). Ello nos permitió proponer hipótesis, construir indicadores, diseñar pruebas, distinguir tipos, elaborar jerarquías, explicar algunos hechos e inventar aplicaciones de los conocimientos ganados. La evolución del conocimiento científico hizo que se penetrara la “esfera” atómica y se revelara una complejidad creciente tanto en estructura y relaciones con su entorno, como en cuanto a los mecanismos y propiedades fundamentales; aparece el mundo sub-atómico y nace una nueva ontología física (electrones, protones y neutrones, quarks, neutrinos, fotones, bosones, fermiones, etc.).

En el proceso creativo de descripción y explicación de la realidad viene entonces primero la hipótesis ontológica de la existencia de tales partículas y luego la conceptualización o descripción progresiva e incremental de las mismas. En algún momento del proceso intelectual se inventa un nombre para designar a la hipótesis ontológica (su definición elaborada y su integración teórica). Así emergen los conceptos y pasan a integrar la colección (mejor dicho sistema) de conceptos preexistentes, lo que llamamos técnicamente *Ontología*. Siendo un sistema ideal⁵⁸, la ontología incluye una estructura, es decir la colección de las relaciones entre los conceptos, un entorno, el conjunto de los conceptos por fuera del (sub)sistema y los mecanismos para la emergencia, cambio y “muerte” de los conceptos. Por otra parte, en el discurso científico, a diferencia del discurso vulgar o corriente, los conceptos deben su significado pleno a un marco teórico.

El enfoque sistémico de la Ontología ayuda a prevenir la adicción a la creación de pseudoconceptos, a la renombración de conceptos existentes o a la exportación, sin más, de conceptos de un marco a otro. El compromiso onto-semántico suele dejarse de lado en la literatura humanística, en un acto ya de irresponsabilidad, ya de deshonestidad intelectual, y transfiere al lector un penoso trabajo de ingeniería semántica inversa de resultado incierto: adivinar a que ontología y a qué marco teórico corresponden los conceptos utilizados, para luego intentar reconstruir la coherencia argumentativa (si la hubiera).

Cada concepto en una ontología se relaciona con otros de diversas maneras, e indirecta y potencialmente, con los de otras ontologías o teorías. De manera que conceptualizar en filosofía, ciencias y tecnología, no es una tarea simple. Por el contrario en muchos discursos humanísticos, es tradición utilizar palabras bajo el supuesto de que denotan conceptos definidos y conocidos por todos, cuando en realidad casi nunca es así. No es posible construir ni deducir ontologías sobre la base de dichos discursos, lo cual impide el análisis semántico y la contrastación empírica (directa o indirecta). En otras palabras no se puede hacer ciencia a partir de dichos discursos. El caso del pseudoconcepto *deleuziano* de “rizoma” es un buen ejemplo. Ver punto 3.3.2.

Otro ejemplo de lo perjudicial que puede ser el error de no seguir las reglas onto-semánticas es lo que llamamos “el Dogma Morin” que ha podido producir y difundir una voluminosa obra alrededor de un concepto que no definió y mucho menos integró (*sensu strictu*) a algún sistema teórico: “la complejidad”. Ver Punto 2.6.1.

Veamos entonces algunos de los principios ontológicos que cualquier discurso con pretensiones de científicidad debería tener en cuenta⁵⁹.

⁵⁸ En el sentido de que sus componentes son ideas, no cosas concretas (materiales).

⁵⁹ Más en Bunge 1985, pág. 45 y sss.

- Principio de realidad: la realidad existe independientemente del observador (estudioso). El conjunto de las cosas que componen la realidad es lo que llamamos el “mundo” o el “universo”
- Principio de mutabilidad y materialidad: todas las cosas materiales cambian. Identidad materialidad = mutabilidad. Los objetos ideales no cambian, no son materiales. Son reales pero existen como procesos mentales.
- Principio de legalidad: el devenir del universo está sometido a leyes (naturales), la mayoría desconocidas. Las cosas cambian de acuerdo a sus leyes. Nada “por que sí” ni “porque lo digo Yo”.
- Principio sistémico: Las cosas están organizadas en sistemas y subsistemas.
- Principio de causalidad: sólo algunos sucesos causan (provocan, desencadenan) otros sucesos. Ni las cosas ni sus propiedades son causa de algo.
- Principio de cognoscibilidad: el mundo es parcialmente y progresivamente cognoscible. No hay misterios ni milagros; tampoco oráculos especiales.

¿Para qué sirven estos principios? En primer lugar para conformar la cosmovisión del investigador. Por supuesto que nadie está obligado a compartir todos estos principios, aunque sí a ser coherente consigo mismo y con la sociedad que lo alberga y a la que éste se dirige (comunica). Por ejemplo, alguien puede sostener el principio de realidad pero no el de legalidad (posición que suele hallarse en ciencias sociales y su filosofía). Le corresponde al responsable de esta visión construir un sistema de producción de conocimiento eficaz y eficiente, que sirva de base a la tecnología (en particular social) cuyo objetivo es la modificación eficiente de la realidad.

En segundo término, los principios ontológicos son fundamentos de la ciencia en general y de cada una de las ciencias particulares, así como de las interdisciplinas que van emergiendo. Si reconocemos la legalidad del mundo buscaremos sus leyes, mientras que si la negamos, solamente especularemos libre e irresponsablemente acerca del mismo. La libertad se refiere al compromiso metodológico, racional y empírico, mientras que la responsabilidad se refiere a la rendición de cuentas, a la transparencia y a la eficiencia del proceso de generación de conocimiento. Si descubrimos leyes, podremos entender y explicar porqué suceden ciertos hechos e incluso podemos intentar predecir hechos similares. Si no hay leyes, el devenir del mundo será accidental, azaroso o caótico (como proponen algunos gurúes económicos al fallarle sus modelos predictivos) y nada podremos hacer para adaptarnos o para cambiarlo.

En tercer lugar, la tecnología, que se basa cada vez más en el conocimiento científico, responde también a dichos principios. Los diseños, planes o estrategias que hacen ingenieros, médicos, abogados y planificadores sociales tienen como objetivos mejorar la realidad social, siempre y cuando ésta exista. Y para que dichos planes sean eficientes y para no experimentar a ciegas, deben basarse en la ciencia y en los principios que la sostienen y dan forma. Por ejemplo: no nos imaginamos el trabajo de un equipo de de planificación de emergencias epidemiológicas que comience instruyendo a los participantes para que supongan que “la realidad social no existe” o que si existe “es impredecible, porque no hay causalidad”. De hecho la sociología experimental, la psicología experimental y la economía experimental presuponen lo contrario.

En cuarto lugar, y como complemento de lo dicho en la discusión sobre semántica de la ciencia, sólo podemos construir teorías científicas (no triviales) sobre la base de sistemas conceptuales (coherentes y consistentes) y mediante el uso de reglas discursivas que aseguren su consistencia lógica y compatibilidad externa. Más aún:

“Si las teorías científicas y técnicas se refiriesen a entes imaginarios, no se las podría usar para hacer predicciones ni diseños. Por tanto no se ajustarían a la realidad ni serían útiles.”⁶⁰

Lo dicho es pasado por alto frecuentemente en la literatura filosófica, científica, humanística y tecnológica por los “inventores” de conceptos y teorías que no se toman el pesado trabajo de integración de sus constructos.

Como se ha dicho tantas veces: la vaguedad conceptual constituye un impedimento para el progreso teórico de una disciplina. A lo largo de este trabajo damos cuenta de muchos ejemplos; veamos un par de ellos ahora.

2.3.1. Yo robot?

Santiago Koval (2006) concluye su “investigación” sobre el futuro de la humanidad afirmando que:

“Las nuevas tecnologías aplicadas a la mimesis artificial de lo humano ensanchan las posibilidades de creación de autómatas antropomorfos inteligentes provocando un salto cualitativo en el estatus ontológico de estos sistemas y dando lugar al advenimiento de un nuevo estadio en su evolución: el androide, entidad idéntica, en su máxima expresión, al ser humano.”⁶¹

Pero en su texto no define, especifica o elige definición alguna de los conceptos clave de tan sorprendente e impactante tesis: vida, evolución, creación, inteligencia, información, conocimiento, sistema, sistema inteligente, identidad, ser humano, máquina o autómata. Simplemente los toma de cierta literatura (incluyendo el diccionario de la RA española) y de trabajos científicos (?) diversos y dispersos, esto es, que no conforman un marco teórico y dejándonos las dudas de qué significado le asigna a dichos términos, todos ampliamente polisémicos. Por ejemplo, no existe una teoría de la evolución maquínica ni puede adaptarse de la biología, por que en ella, el concepto de *evolución* sólo aplica a organismos de biopoblaciones en determinados ambientes. Si alguien inventara una teoría de máquinas que se autoreproducen, adaptan, seleccionan, ocupan nichos ecológicos, dominan a sociedades animales o cosas así, será (a pesar de Langton) una teoría distinta de la que, aún hoy, se sigue refinando en la biología teórica y en la filosofía de la biología.

Una con-fusión general parece ser el rasgo distintivo del discurso de Koval, como de muchos de sus antecesores intelectuales, tal como se percibe en este fragmento:

“De uno u otro modo, la idea general parece ser la de que la evolución humana puede acelerarse por la fusión de la gente con las máquinas para crear un posthumano (Yehya 2001). La revolución consiste así en la fusión de los límites, en la pérdida de identidad de lo humano, en la creación de identidades fluidas (Aguilar García 2003). Mundo híbrido y posbinario, en el cual los límites entre lo objetivo y lo subjetivo, entre lo maquinal y lo orgánico, entre la naturaleza y la cultura, se han hecho difusos”.

Pareciera que todo lo que ha hecho la ciencia para distinguir, analizar, clasificar y finalmente relacionar, será en el futuro “difuminado”; se eliminarán las distinciones y el conocimiento será alguna sopa sin solución de continuidad, lo mismo que el mundo real. Los

⁶⁰ Bunge (1985) pág. 54.

⁶¹ Androides y Posthumanos. Tesis Lic. en Comunicación. Universidad de San Andrés. Director: Dr. Diego Levis.

científicos y tecnólogos ya no tendrán que definir y caracterizar las cosas del mundo, simplemente “construirán identidades fluidas” (autoridades educativas y científicas, tomen nota de este vaticinio). No podremos distinguir un árbol de una pantalla de computadora ni un hombre (o mujer) de una máquina. Qué decepcionante! Nos pronostican que el hombre perderá identidad; pero pasará lo mismo con el resto de los organismos? Es decir habrá robots-perros y post-perros? ¿Por qué limitar la evolución de las máquinas en un sólo sentido específico (*Homo sapiens*)?

Koval da por supuestas ciertas “equivalencias” clave, sin precisión ni contrastación, como cuando se basa en el crecimiento en la potencia de los procesadores para predecir que en breve los cerebros serán superados. Esto no es más que la tesis *computacionista* en su versión más ingenua, la cual ignora casi todo acerca de las diferencias entre el cerebro y un dispositivo de procesamiento electrónico-digital, resultando así tan arcaica como el maquinismo biológico del siglo XVIII (Descartes, La Mettrie), pero en soporte de silicio (vida *in-silico*). El maquinismo o mecanicismo biológico moderno (Dennet, Langton) sostiene que los organismos son máquinas o como máquinas, lo cual les impide distinguir cuando un ser está vivo o muerto; también les impide tratar racionalmente el problema del “origen de la vida” al sostener que no hay límite entre lo vivo y no vivo, sino una evolución gradual entre moléculas complejas y organismos simples. Así rechazan implícitamente la emergencia de propiedades (salto cualitativo), tanto como la ontología sistémica. Como ironizan Mahner y Bunge:

“Resulta inconsistente negar una distinción entre cosas vivas y no vivas y al mismo tiempo denominarse biólogo y meditar sobre el origen de la vida... Si tomáramos en serio estas ideas, deberíamos decir que los muertos no están muertos, sino tan sólo menos vivos que los vivos”⁶².

La ingenuidad de esta tesis, es común también en ciertos ingenieros informáticos que desconocen casi todo de la biología y evolución del SNC así como las características de la cognición humana y su incidencia en la selección natural y artificial. Confunden así muy fácilmente simulación o imitación con identidad⁶³, tal como surge del siguiente párrafo:

“la mimesis del cerebro encuentra su máxima expresión en la inteligencia artificial.”⁶⁴

Se podría afirmar que muchos sociólogos y comunicadores sociales lanzados a explorar la influencia de las TICs en la sociedad (tema de moda si los hay), caen en la misma trampa. Y se puede sostener también que, aún sin formación en biología, psicología y sociología, un mínimo de esfuerzo de exploración bibliográfica alcanza para reunir unos cuantos argumentos para diluir el optimismo computacional de los adoradores de la Inteligencia Artificial “fuerte” (IA) y para triturar algunas de las disparatadas profecías de Kurzweil y sus fans.

Para empezar a analizar el concepto de IA podemos enfocarnos en las diferencias: el cerebro es un “dispositivo” bio-físico-químico con propiedades emergentes (psicológicas) y en interacción social, mientras que un procesador es sólo electrónico; en segundo lugar el cerebro posee la capacidad de modificarse a sí mismo a través de la plasticidad neuronal (algo de que carecen los circuitos), en tercer lugar en el humano el SNC interactúa con otros sistemas y entre otras consecuencias tal interacción habilita la interacción entre razón y emoción; por último el cerebro exhibe actividad espontánea, una de las bases de la creatividad (no

⁶² Mahner y Bunge (2000). Pág. 172.

⁶³ Confusión que comparte Koval con su maestro Diego Levis y que éste último evidencia en su “Estudio preliminar” de “La Condición Posthumana”. <http://tecnocultura.diegolevis.com.ar>

⁶⁴ Op. Cit. Pág. 3.

algorítmica) y otro abismo insalvable entre las máquinas y el ser humano. Estas y otras características del SNC, así como del sistema límbico y endócrino, proveen al ser humano de facultades inimitables por las máquinas, independientemente de su potencia “bruta” de procesamiento digital. Dos de ellas son: la ya mencionada creatividad y la emoción, palabras ausentes en el texto de Koval y en su descripción de la *mimesis*; esto nos genera la siguiente duda: ¿perderán los hombres en su derrotero evolutivo esas características distintivas o serán las máquinas las que las adquieran?

Aun más elemental: cuando nos aproximamos a la IA⁶⁵ y pretendemos ir al concepto de “inteligencia” entramos en una arena movediza de indefiniciones e imprecisiones, por no decir de polémicas. Por ello las hipótesis y metáforas computacionistas se basan en una combinación de capacidad de procesamiento y diseño algorítmico, que de ninguna manera es equivalente a cualquiera de las funciones mentales conocidas, menos aún al sistema que constituyen. A su vez, nadie considera al dual de la noción de inteligencia, la estupidez, como factor “evolutivo” (aunque decadente), siendo una histórica compañera de ruta del hombre. En palabras de Bunge:

“no olvidemos que al aumentar la importancia de la inteligencia en el proceso de selección artificial que llamamos ‘historia humana’, también se han vuelto más importantes la estupidez, la avaricia y la crueldad. Junto con el inventor, el científico y el reformador social, las sociedades humanas han creado al dogmático, al místico y al carnicero militar”⁶⁶.

La extinción de civilizaciones y razas completas de seres humanos a lo largo de la historia hasta nuestros días, es prueba suficiente de que la evolución continúa, a pesar de la afirmación de Sir John Eccles⁶⁷. Pero estos hechos no desalientan a los tecno-autores y sus seguidores que establecen comparaciones cuantitativas entre microprocesadores y cerebros en un yerro metodológico demasiado obvio y cercano al fraude.

Por otra parte en el texto mencionado no se aporta pruebas ni mecanismos hipotéticos (biológicos, ecológicos, antropológicos o psicológicos) de cómo un robot, dará el “salto ontológico” para devenir humano (*By the way*: usar la palabra ontología no equivale a conocer, entender y suscribir a alguna teoría ontológica). Tan sólo ciencia-ficción presentada como profecía tecno-científica al estilo contundente de Ray Kurzweil. Recordemos que el famoso inventor y empresario⁶⁸ profetizó hace una década que en 20 años el ordenador superaría al cerebro humano, en treinta al de “todo un pueblo pequeño” y para el 2048 al de todo EEUU. Transcurrida la mitad del primer plazo no parece que los gigantes de la informática y el software vayan a darnos alguna sorpresa cualitativa con sus desarrollos. Eso sí, seguiremos acumulando potencia de cálculo y almacenando terabits de información en nuestras laptops y servidores. Aparentemente 20 años no parecen ser un plazo suficiente para que las computadoras devengan más inteligentes que la mayoría de nosotros. Como lo intuyera Elbert Hubbard hace un siglo: “Una máquina puede hacer el trabajo de 50 hombres corrientes. Pero no existe ninguna máquina que pueda hacer el trabajo de un hombre extraordinario”,

⁶⁵ Distinguiamos no obstante la IA “dura” que consiste en la creación de algoritmos y programas para ejecutar tareas cada vez más complejas, de la literatura “light” sobre IA que incursiona en el área cognitiva (bio-psico-social) sin el equipaje intelectual necesario para una empresa de tal envergadura, en particular la interdisciplinariedad y un marco filosófico científico.

⁶⁶ Bunge. 1981. Pág. 135.

⁶⁷ Eccles afirmaba en 1977 que “En todo caso la evolución biológica ha terminado para el hombre debido al estado de bienestar (welfare state) ha eliminado la presión selectiva”. Obviamente que el bienestar del que gozaba el eminente neurofisiólogo y Premio Nobel, no involucraba a toda la humanidad, en particular a las comunidades aborígenes en peligro extinción cultural y/o biológica. Trés décadas después la situación es aún más grave.

⁶⁸ Aclaremos también que Kurzweil es más tecnólogo que científico, distinción no trivial para este análisis, en especial por la reverencia con que Koval lo cita, y por el carácter científico que le asigna a sus profecías.

estableciendo un límite claro entre las actividades de rutina, programables y autoejecutables y las extraordinarias, creativas, y no programables ni previsibles (entre ellas la generación de conocimiento original).

Del lado de la carne y la materia gris, no pareciera que el conjunto de individuos que conforma la raza humana mejore su “inteligencia promedio”, ni mucho menos que la longevidad del planeta esté asegurada.

En síntesis, aún suponiendo que en el futuro devengamos “poshumanos híbridos”, no sabemos si éstos serán más inteligentes que los actuales humanos de carne y cerebro, ni si tendrán un lugar donde habitar y prolongar su vida “híbrida” (sea esto lo que sea).

Pero el cuento se pone aún peor, según nos impresiona Koval; parecería que las tecnologías además, provocarán en el ser humano:

“una ruptura cualitativa en su condición ontológica y dando lugar al advenimiento de un nuevo estadio en su evolución: el posthumano, entidad idéntica, en su máxima expresión, a una máquina”.

Decir que x es idéntico a y es afirmar que x e y son la misma cosa; se trata de un concepto absoluto, no relativo, por lo que agregar “en su máxima expresión” es redundante. Pero resulta que en el trabajo tampoco se explica la emergencia (cualitativa) en términos de propiedades, mecanismos y procesos en el nivel anterior (humano). El término evolución se utiliza como si estuviera libre de controversias, o como si se tratara de un concepto o teoría acabada; nada más lejano a la realidad de la biología. Son también notables las ausencias de los conceptos de “mutación” y “desarrollo”, ambos centrales en una teoría evolutiva integral. En realidad Koval cae en la confusión de los defensores de la tesis de Vida Artificial (pariente intelectual de la IA) que identifican simulación con proceso real y pretenden que la vida es “computación aplicada” a la materia⁶⁹ o que la “vida” es un proceso que puede “correr” en distintos sustratos (Langton⁷⁰1989, Rasmussen 1991). La biología moderna y su filosofía enseñan que “la vida” no es ni cosa, ni proceso, es un concepto o constructo, específicamente es la colección de todos los sistemas vivientes; sólo éstos últimos tienen existencia concreta⁷¹.

En cuanto a la deficiente analogía mente-máquina o cerebro-computadora, véase la respuesta que Searle ofrece a la pregunta “¿Is the Brain a Digital Computer?” y su relación con la AI y el cognitivismo.

De manera tal que, según este licenciado en comunicación, simplemente evolucionamos hacia un estado (ontológico) maquínico, mientras que las máquinas (no dice cuales) evolucionan hacia un estadio humano. No sabemos dónde se cruzarán ambas “evoluciones”, (ese punto donde, según él, los dos “sistemas” serán idénticos), ni qué forma tendrán. Nos deja así numerosos interrogantes: ¿Seremos como lavarropas muy inteligentes o personas con multifunción agregada como las impresoras-fax-fotocopiadoras? ¿Habrá razas diferentes de poshumanos maquínicos? ¿Podrán enamorarse entre distintas “clases socio-maquínicas” o estará prohibido que una licuadora de “alta gama” se junte con un micro-ondas “de barrio”? ¿Que pasará con el sexo, la siesta y el humor? ¿Los poshumanos creerán en un Dios binario? ¿Cómo serán los líderes políticos poshumanos? ¿Surgirán androides corruptos o

⁶⁹ Ver críticas en Mahner y Bunge (2000), pág. 176.

⁷⁰ Langton, en una de sus apariciones en el afamado *Instituto de Santa Fe*, sostuvo que la Ciencia debería ser menos lineal y más poética. No advirtió que esa combinación ya existe, se llama ciencia-ficción y ha producido hermosas piezas.

⁷¹ En cuanto a la deficiente analogía mente-máquina o cerebro-computadora, véase la respuesta que Searle ofrece a la pregunta “¿Is the Brain a Digital Computer?” y su relación con la AI y el cognitivismo. <http://users.ecs.soton.ac.uk/harnad/Papers/Py104/searle.comp.html>

tendrán un chip de bondad, moral o solidaridad incorporado? ¿Existirán posgenios así como postontos y poschantas?

Hablando más seriamente, qué pasará con la ética y la moral en la vida poshumana? Tampoco estas dos palabras se mencionan en *Androides y Poshumanos*, y Koval no arriesga posición moral alguna, de manera que su texto tampoco orienta respecto de lo deseable o lo indeseable de las tecnologías que va nombrando, tal como se discute comúnmente en bioética, ciberética, roboética o cualquier otra rama de la ética de la tecnología⁷². Nada nos dice acerca de si la especie y la sociedad humana mejorará o se degradará, simplemente describe un proceso aparentemente inevitable de integración bio-artefáctica, al que no habría que frenar ni tampoco impulsar. Su trabajo resulta así éticamente indefinido y socialmente inútil; puro entretenimiento, pero promocionado desde el ámbito académico como “riguroso”, lo cual lo hace éticamente cuestionable.

Tampoco el autor habla de la sociedad, a pesar de citar unos seis libros que incluyen dicha palabra en el título. Ignora entonces un hecho crucial, el ser humano es bio-psico-social y ningún análisis de su evolución puede excluir las dimensiones socio-culturales y psicológicas⁷³. Pendularmente, en el prólogo de su reciente libro “La Condición Poshumana” Koval arranca sin titubeos afirmando que “La tecnología es el motor del cambio humano”, dirimiendo así un debate de cincuenta años de sociología y antropología social y cultural, e ignorando que:

“todo hecho social tiene cinco aspectos distintos, aunque estrechamente ligados entre sí: ambiental (N), biopsicológico (B), político (P), económico (E) y cultural (C). También he sugerido que un cambio social puede originarse en cualquiera de estas fuentes, de manera que no hay un motor social primero, ni siquiera ‘en último análisis’”. (Bunge 2008, pág. 57).

La postura de Koval se asemeja demasiado al precepto Fordista “El verdadero progreso es el que pone la tecnología al alcance de todos”. No podemos sino hipotetizar y al mismo tiempo preocuparnos por la tendencia de una humanidad que centre su meta en la tecnología en sí, y lo que “visualizamos” no nos gusta nada.

En síntesis, todo se reduce a una pseudo explicación, basada en la inserción de dispositivos artificiales (prótesis) en el cuerpo de individuos humanos, lo cual, de ninguna manera alcanza para explicar ni su desarrollo (cambio) ni la evolución futura de algunos de ellos, proceso que, dicho sea de paso, no dispone aún de una teoría unificada. Pero para saber eso tendría que consultar libros de biología evolutiva y biología del desarrollo y descartar de sus fuentes de inspiración y argumentación las conferencias de “robótica espiritual”.

El “enfoque” puramente tecnocrático de este trabajo se puede explicar por la base filosófica del autor (en particular bio-filosófica y psico-filosófica), construida sobre el funcionalismo de Putnam, el computacionismo de Kurzweil, la filosofía analítica y lingüística de Ryle y el pseudoevolucionismo dirigido de Bostrom⁷⁴, entre otros, (según se verifica en la bibliografía citada), ninguno de los cuales ha hecho aportes a la “teoría de la evolución”. Por otra parte la ausencia de bibliografía científica sobre el tema evolutivo, deja ubicado al trabajo que estamos analizando, en los anaqueles de la especulación humanística desencarnada.

⁷² Ver Bosch (2006) Dimensión Ética de la Comunicación Científica y Tecnológica.

⁷³ La literatura de ciencia-ficción es rica en planteos de futuros conflictos “sociales” entre hombres y máquinas. Véase por ejemplo el “Ciclo del Centro Galáctico” (6 tomos) de Gregory Benford.

⁷⁴ Este peculiar y popular filósofo de Oxford y director del Instituto para el Futuro de la Humanidad, puede darse el lujo de escribir sobre su “evolución” y plantear escenarios de extinción o salvación, sin mencionar mecanismos biológicos, sociales o políticos verificables.

Para terminar, sostendremos que la proliferación del uso de las computadoras tiene impactos ambivalentes en los procesos cognitivos y culturales; esto quiere decir que en algunos aspectos puede potenciarlos y en otros puede retardarlos o desviarlos, tanto en la dimensión individual, como en la social (incluida la científica). Pero esto, si bien interesante, escapa al alcance de esta sección.

Concluimos (una vez más) que la falta de análisis filosófico (científico), en particular ontológico, se paga caro en moneda contracultural, y permite el contrabando de falacias que en el mejor de los casos confunden y en el peor difunden la *amoralidad* (indiferencia y separación artificial de la moral de los desarrollos tecnológicos y sus impactos sociales). Sucede esto cuando se recurre a una metafísica obsoleta o defectuosa, se tergiversan conceptos y teorías, se retuerce la lógica argumentativa, se excluye la prueba empírica y se violan las reglas semánticas del discurso científico, tecnológico o filosófico.

Lamentable y nuevamente han fallado los mecanismos universitarios de orientación y acompañamiento en materia científica y epistemológica, en vista de los elogios y promoción que recibiera esta tesina por parte de su tutor. ¿Estarán los docentes preparados para esa difícil tarea de salirse de sus dominios de conocimiento (en este caso la comunicación social), en particular para incursionar en cuestiones científicas y tecnológicas interdisciplinarias? Sostenemos que una buena filosofía y el enfoque sistémico así como una mirada multidisciplinaria, serían altamente efectivas para (re)orientar la imaginación creativa de los estudiantes hacia un análisis crítico de fenómenos psico-socio-técnicos. Sin ello, sólo queda literatura de pasatiempo, contra la cual no tenemos ninguna objeción, aunque sinceramente: una obra de dicha naturaleza no necesita ser tutorada.

2.3.2. Investigarnos vivos: una avivada epistemológica

Nuestro siguiente ejemplo de malversación conceptual proviene de la “ciencia de la comunicación” local, bajo el curioso título: *Estrategias de comunicación: tiempo de investigarnos vivos*⁷⁵. Un texto repleto de sinsentidos, de citas descontextualizadas o irrelevantes, de desorden argumental, de falsas dicotomías, de imprecisiones, de reificaciones y pseudodefiniciones, con pretensión de propuesta epistemológica, metodológica y metateórica, de aplicación a las ciencias sociales y a “la comunicación” en particular. Tal es así que resulta prácticamente imposible realizar un análisis lógico y semántico completo de este texto pseudoteórico y no lo intentaremos aquí.

Sin embargo dado la ascendencia cultural de esta “escuela de comunicación”, merece la pena asomarse al confuso/difuso discurso, y revelar algunos de sus defectos generales. Un trabajo más fino sólo puede resultar de interés como ejercicio analítico. La autora intenta explicar cómo investigar en comunicación y comienza argumentando mediante una cita:

“Decimos con Guillermo Orozco Gómez (1992:25), que sólo una discusión epistemológica y ontológica, no teórica ni temática, podrá permitirnos encontrar vínculos y estrategias para un proceso de generación (no de repetición) de conocimiento.”⁷⁶

Si hablamos de estrategias de generación de conocimiento estamos hablando de ciencia y coincidimos con Orozco Gómez en que la discusión ontológica es necesaria y previa a cualquier análisis, tanto como suscribir a alguna tesis epistemológica, pero le agregamos la necesidad de una teoría semántica. No entendemos sin embargo la exclusión de “la teoría” de

⁷⁵ Massoni (2007). Pág. 17-41.

⁷⁶ Op. Cit. Pág. 19

dicha discusión, ya que la teorización es el núcleo de la ciencia, salvo que se quiera discutir sólo de “hechos positivos”, de fenómenos, de meras opiniones e interpretaciones o de ideas platónicas *in-abstracto*.

La separación artificial de la filosofía de la ciencia, como hemos repetido tantas veces, sólo promueve la falta de sistematicidad del conocimiento y permite desvaríos tanto en una como en otra. Puesto en sencillo, esta estrategia elude el control cruzado y basta para sospechar de la seriedad de quienes sostienen esta posición.

Por otra parte, el contraste que plantea entre generación y repetición de conocimiento es, en el mejor de los casos, impreciso y en el peor falso, puesto que el conocimiento como construcción mental (cerebral) no se puede repetir. Sólo la información se puede replicar y/o transmitir.

Suponemos por otra parte que “encontrar vínculos” se refiere a establecer relaciones entre cosas, dado que no hay relaciones en sí mismas. Encontrar relaciones, proponer su forma (matemática), validarlas empíricamente e integrarlas teóricamente es, precisamente, generar conocimiento. De manera que la frase original queda redundante. Pero la sorpresa no termina allí, dos párrafos más adelante se afirma que:

“Gran parte del desarrollo de las teorías de la comunicación se realiza renunciando al examen de la génesis de sus conceptos y dando por supuesta la científicidad de sus enfoques.”

Con esto se borra con el codo lo que se escribió (o citó) con la mano; por una lado se estimula la discusión ontológica y por otro se pide la aceptación acrítica de los conceptos y las teorías tal como vienen empaquetados (actitud anticientífica y antimetodológica). Parte de los errores, insuficiencias e incoherencias de muchas “teorías” (especialmente las de la comunicación) se deben a la “importación directa” de conceptos y fragmentos teóricos de otros dominios, esto es sin redefinirlos, sin contextualizarlos y sin evaluar su pertinencia; en definitiva simplemente “repitiendo conocimiento” de otros (Edgar Morin llama a esta práctica “transporte de esquemas cognitivos” pero no precisa la frase⁷⁷). Así es que encontramos multitud de ejemplos de malos usos de conceptos y fragmentos teóricos ajenos en la literatura sobre comunicación: entropía (y neguentropía), ruido, información, canal, red, topología, evolución y tantísimos otros, así como la cita de teorías (no importa si son tales) de la más variada naturaleza, nivel y rigor.

Más aún, la expresión “dar por supuesto la científicidad de sus enfoques” implica dos problemas: a) una mala redacción, puesto que “sus enfoques” se refiere a los conceptos, la frase completa queda como “la científicidad de los enfoques de los conceptos”, y b) denota una actitud típicamente apriorística, de afirmar *ex-ante* la veracidad de lo que se quiere demostrar. Ya no se trata de postular hipótesis y de ordenarlas de acuerdo a la regla axiomática, sino de importar cuerpos enteros de ideas sin cuestionamiento onto-semántico alguno, como una suerte de “palanca” científica que eleve la calidad de la teorización local. Esto abre una grave fisura metodológica al instalar la idea de que el “contrabando teórico” es suficiente para otorgar rango científico, algo que lamentable y frecuentemente se hace en investigación social y comunicacional.

En síntesis: la postura deslizada en esta frase es abiertamente acrítica y anticientífica por renuncia explícita a una de las responsabilidades del científico: el análisis meta-teórico o

⁷⁷ Sobre la Interdisciplinariedad. Edgar Morin.

http://www.pensamientocomplejo.com.ar/docs/files/morin_sobre_la_interdisciplinaridad.pdf

investigación de fundamentos, y a la construcción ontológica (sistemática), tarea que comparten todas las disciplinas científicas con la filosofía⁷⁸.

Otras curiosidades epistemológicas que se suceden sin mayor articulación son:

“la ciencia es para nosotros una conversación con la naturaleza”

Sería extraordinario si la naturaleza nos hablara de sí misma y, en vez de realizar prodigiosos y sistemáticos esfuerzos cognitivos, simplemente nos pudiésemos sentar a dialogar con ella. De alguna manera los chamanes y brujos de todas las culturas han hecho creer que eso es posible, aunque los interlocutores siempre sean unos pocos elegidos. Esta metáfora, robada de Prigogine y Stengers, se parece demasiado a la “*verstehen*” y no podemos menos que rechazarla, por depreciar la ciencia y rebajarla al ámbito de la especulación y la retórica.

“Proponemos este enfoque a partir de reconocer en los paradigmas capacidades para abordar diferentes dimensiones de lo real, y a la vez sus aportes específicos en la genealogía de las mismas realidades, sin dejar de recuperar esta operación de construcción-deconstrucción para enfatizar la acción transformadora de la ciencia.”

No sabemos a qué se refiere con “los paradigmas”⁷⁹, puesto que no precisa el concepto ni identifica sus instancias concretas. Tampoco qué y cuales son “las dimensiones de lo real”, ni si a cada una corresponde un “paradigma”. Tampoco conocemos el sentido de la expresión “la genealogía de las realidades” (creemos que sólo hay una); ni tampoco alcanzamos a ver como “la operación de-constructiva” puede “enfatizar la acción transformadora de la ciencia”, puesto que para nosotros la ciencia pertenece al plano del conocimiento, mientras que la transformación responde al plano de la acción, en particular la tecnología.

“Los nuevos modelos y metáforas comunicacionales, en lugar de trabajar con paradigmas cerrados, buscan incorporar la teoría como llave, como una forma de interpelar situaciones de comunicación a partir de reconocer su racionalidad, su forma de operar”.

¿Cómo es que una metáfora puede incorporar teoría? No lo aclara. Pero avancemos con el análisis de la frase que oculta su sin-sentido por debajo de su extensión retórica: a) “la teoría como forma de interpelar” contradice la noción clásica de teoría como sistema de hipótesis que explica (parcialmente) algún aspecto de un fragmento de realidad; dicho en sencillo: la teoría explica no interroga; b) la racionalidad no se puede predicar de las “situaciones de comunicación”, sólo de individuos que razonan (mal o bien) y c) la “forma de operar” no puede ser sino de las personas, nunca de las situaciones. ¿Mala redacción o mala conceptualización? Sin duda, ambas.

“Si hay algún descubrimiento que la ciencia social pueda realizar, éste es el de la teoría funcionando en el mundo”

⁷⁸ Véase otro ejemplo de esta práctica engañosa de fundar una estrategia de comunicación en una mezcla de física cuántica, química, biología y complejidad con matemática fractal, en el sitio <http://www.estrategika.com.ar/postulados.html>

⁷⁹ La palabra “paradigma” que nació ambigua, ha sido tan manoseada desde “Las revoluciones” que ya no reviste mayor significado. Massoni, también usa la expresión “paradigma cerrado”, pero como no ofrece una clasificación de paradigmas, nos queda la duda de la existencia de su opuesto o de paradigmas semiabiertos (sean estos lo que sean). Ver punto 5.3.9.

No podemos sino especular sobre los sentidos posibles de este sin-sentido acerca de la ciencia social, por lo que nos abstenemos.

“uno de los principales desafíos para los científicos sociales hoy es encontrar formas de asumir que trabajamos con objetos que son procesos.”

Imaginemos que a un grupo de neurobiólogos se les dice que su máximo desafío es “asumir que estudian procesos neurobiológicos” o a un grupo de economistas pedirles que asuman que estudian procesos económicos. Y además se les pide que identifiquen objetos con procesos, lo cual contradice cualquier ontología, además del sentido común. Creemos que los científicos sociales (y los investigadores en comunicación) tienen mayores desafíos cognitivos que saber de qué están hablando (aunque algunos quizás ni sepan eso).

“Estamos siendo, pero ¿cómo incorporar en nuestras investigaciones este devenir?”

La autora parece descubrir en este punto que está viva y desea dejarlo aclarado en sus investigaciones, pero creemos que la ciencia se ha construido hasta la fecha, bajo ese supuesto. Al menos no sabemos de investigadores muertos. Como no somos ingenuos, sabemos que detrás de las metáforas románticas acecha el subjetivismo, el cual volvemos a rechazar.

La prueba está a la vista:

“...no creemos en la posibilidad de la ciencia como ‘descubridora’ de algo que está afuera de nosotros, la preocupación se desplaza hacia la explicitación del lugar desde el que construimos el objeto”⁸⁰.

Al igual que Freud un siglo atrás, basa su propuesta “científica” en la introspección e interpretación subjetiva y autorreferencial, de objetos a los que, por otra parte, desconoce como existentes reales con propiedades por descubrir. Sólo interesa mostrar “desde donde se habla” y no lo que se dice ni su fundamentación (conocimiento sustantivo). La tarea del científico, como se puede deducir, habría cambiado; pero lo ha hecho de tal manera que lo que hace, ya no podría llamarse ciencia ni investigación (si respetamos el uso corriente del vocablo), y deberíamos encontrarle otro nombre, algunos ya existen: especulación, conjetura, opinología, interpretación, etc. Al mismo tiempo, negar la posibilidad de descubrimiento, cercena la principal motivación, actividad y producto del trabajo científico relevante. El credo irrealista y anticientífico queda entonces explicitado en esta frase.

La lista de dislates epistemológicos continúa matizada con citas de Varela, Morin, Prigogine, Piscitelli, Geertz, Douglas, Hall, etc. (que no demuestran nada) y pendula entre lo pseudoepistemológico, lo pseudocientífico y lo técnico (la intervención) en una permanente confusión de categorías y en relación autojustificatoria circular.

La confusión se perpetra hasta el último párrafo a modo de cierre y legado:

“Planteamos que la mirada estratégica en la dimensión comunicativa podría habilitar un espacio de articulación y convergencia de miradas múltiples a partir de convocar a diversos saberes disciplinares en el abordaje de las problemáticas bajo análisis.

⁸⁰ Op. Cit. Pág.24

Este enfoque, lejos de pretender constituirse como una nueva versión totalizante de la ciencia, se ofrece como una propuesta de búsqueda de mayor co-inspiración para mejorar nuestra capacidad transformadora”⁸¹.

Nótese lo siguientes puntos: a) no hay personas (investigadores, tecnólogos, políticos o actores sociales) involucradas en esta promesa epistemológica-social, tan sólo reificaciones (saberes, disciplinas, miradas y espacios); b) convoca a los “sabios” disciplinarios, léase científicos de verdad, para abordar problemáticas, léase investigar, con lo que contradice su rechazo al ejercicio de la ciencia tal como se la conoce; c) reconoce que la suya no es una ciencia alternativa, lo cual no le impide promover la destrucción de la “vieja” y d) tipifica su propuesta como una búsqueda de inspiración para mejorar su capacidad de transformación (actividad socio-técnica y política). O sea que todo podría equipararse a una sesión de “brainstorming” para ver si aparece alguna idea original para modificar algo; el trabajo metódico no sabemos donde quedó. Excesiva pretensión epistemológica y envoltura bibliográfica para tan modesto objetivo.

Cabalgar a dos aguas entre la ciencia y la tecnología, entre la pretensión científica y el repudio al método, sólo puede conducir a desvaríos filosóficos, por eso creemos que ya es tiempo de aclarar las cosas.

2.3.3. Tiempo de hablarnos claro

Volviendo entonces al eje de este estudio y una vez planteada la necesidad del trabajo interdisciplinario en ciencia y tecnología, y hechas las advertencias metodológicas del caso, una mínima dosis de coherencia obligará a que los actores de cada una de las disciplinas a involucrarse en un proyecto, así como los ideólogos y gestores de cualquier programa de investigación y desarrollo, se pongan de acuerdo acerca de los sistemas conceptuales y teóricos que los definen y configuran. Esto vale tanto para los conceptos disciplinares como para los más generales (filosóficos); por ejemplo, el concepto de información (de por sí polisémico) es utilizado de distintas maneras y en distintos modelos teóricos: psicología cognitiva, informática, biología molecular, genética, telecomunicaciones, etc.

Para terminar de destacar la importancia de la ontología y la semántica de la ciencia para la producción y evaluación de discursos científicos, tecnológicos, filosóficos o humanísticos, proponemos la terna CTI (conceptualización, teorización e investigación empírica) como set de análisis rápido de ajuste científico.

Si un texto no ofrece robusta y coherente ontología, si no logra establecer una lógica argumental aceptable, si no demuestra fuertes relaciones con otras disciplinas y si tampoco brinda suficiente posibilidad de comprobación empírica y de predicción, entonces no podrá considerarse técnico, mucho menos científico. Agregamos además el requisito básico de una redacción correcta e inteligible.

Esto constituye un desafío formidable para la empresa interdisciplinaria: integrar disciplinas más o menos consolidadas y teóricamente bien equipadas con otras que se encuentran en estado pre-teórico y que carecen de sistemas conceptuales y marcos metodológicos integrables al resto de las disciplinas, o peor aún, que hacen gala de dicha carencia.

En base a lo argumentado, un trabajo de depuración filosófica, en particular onto-semántica parece previo y necesario a la posibilidad de la integración científica, que tan románticamente invocan los subjetivistas y relativistas. Para ellos esta recomendación carecerá de sentido, puesto que la integración simplemente se da por obra y gracia de un dispositivo de

⁸¹ Op. Cit. Pág 39.

construcción-deconstrucción, que extrañamente aún no se ha diseñado ni revelado su funcionamiento.

Nosotros seguimos pensando, no obstante que la “claridad es la cortesía del filósofo” y la obligación del científico, incluso el social, para no caer en el “caos” discursivo; pero esa palabra requiere su propia sección.

2.4. La legalidad o el caos

*Chaos is a name for any order
that produces confusion in our minds.
George Santayana*

El principio de legalidad (según el cual las cosas se comportan regularmente y tales regularidades o patrones son propiedades de ellas) es de categoría ontológica, tanto como el concepto de caos (al menos en un sentido particular, el que se asume en la teoría moderna del caos). La legalidad se condice con el determinismo que sostiene que eventos y procesos del mundo son legales, pero no asume el causalismo, puesto que admite tanto la espontaneidad como la aleatoriedad.⁸²

El caos por su parte, requiere de un análisis tanto filosófico como técnico, dado la cantidad de situaciones y disciplinas que lo invocan (desde la economía hasta la informática). Pero veamos antes algunos abusos o malos usos del término “caos”.

2.4.1. El Caos (anarquía) o Yo

Parece haberse instalado en algunos ámbitos de nuestra sociedad el discurso y el pensamiento dialéctico: amigos y enemigos, correligionarios y adversarios, izquierda y derecha, negros y blancos, ricos y pobres, democráticos y golpistas, intervencionistas y libre-mercaderistas, oligarcas y populares, etc. Siempre es posible asignar un opuesto a cualquier concepto o categoría, aun a costa de violar la coherencia semántica.

La dialéctica no es invento moderno y, a pesar de que el supuesto ontológico de que cada cosa de la realidad tiene su opuesto no ha sido demostrado, ni tampoco que el principal motor de la sociedad sea el conflicto, ésta sigue viva aun en ciertas doctrinas bien conservada por algunos anticuarios del pensamiento. Los dialécticos, por así llamarlos, son en general algo extremistas, en el sentido de que sus argumentaciones simplifican al extremo tanto la realidad como las opciones disponibles para modificarla (generalmente dos). Por ejemplo, el influyente Popper al referirse a las formas de atacar los problemas sociales decía:

“Sólo hay dos soluciones posibles: una el uso de los sentimientos y en última instancia de la violencia; y la otra la de la razón, la de la imparcialidad, de la transacción razonable.”⁸³

Esto sugiere que el extremismo o radicalismo no tiene preferencias ideológicas, encontrándose tanto a la derecha, como al centro y a la izquierda. Pero la consecuencia de razonar de dicha manera es que se limitan las infinitas posibilidades de diseño que cualquier intervención técnica admite, al tiempo que se perpetúan los debates estériles en vez de refinar los modelos, las herramientas, las prácticas, los planes y la cultura en general.

⁸² Mahner y Bunge 2000, pág. 67.

⁸³ Citado por Lores Arnaiz en “Popper y Las Ciencias Sociales”. Schuster (comp.) 2004. Pág. 36.

No creemos que las sociedades puedan evolucionar culturalmente mientras ese tipo de discurso predomine en la clase política, en las dirigencias sociales, en las instituciones académicas, en el sistema educativo, en las creencias religiosas y en las propias comunidades y familias. Las dicotomías no son sólo de tipo político, social y económico sino también culturales: de moda y *demodé*, linda o fea, moderno y posmoderno, racionalista o humanista, objetivista y subjetivista, moral o inmoral, teoría y práctica, ciencia dura o blanda, creyente o ateo, liberalismo o dictadura, etc.

La dicotomía es el resultado de la primer subdivisión de una colección de cosas (por ejemplo: vivientes y no vivientes) y nos permite diferenciar (discriminar) las cosas del universo. Si bien necesaria y útil, es apenas el primer paso de una clasificación, proceso básico de la ciencia, por lo que quedarse en ella es síntoma de superficialidad o ignorancia. Los efectos sociales del pensamiento dicotómico son muy variados y escapan al foco de este trabajo, pero merecen destacarse: las actitudes discriminatorias, la dificultad para admitir la diversidad, la intolerancia a la crítica y el miedo o la resistencia al cambio. Este caldo de cultivo social es muy apropiado para la instalación de la dicotomía más extrema: “el caos o yo” que ya ha sido explotada por los déspotas de todas las épocas para infundir el miedo social suficiente como para obtener el apoyo, o al menos la indiferencia política de la ciudadanía. Como el caos tiene una connotación negativa (en el sentido de anarquía, ingobernabilidad o impredecibilidad), pocos lo desean, excepto aquellos que pueden explotarlo para su beneficio (a río revuelto, ganancia de pescadores).

Las personas inteligentes trabajan para entender la realidad y como cambiarla, en particular como dirigir las organizaciones y sociedades. El “caos social” entendido como la ruptura del orden establecido y la inobservancia de las leyes y contratos, no tiene nada que ver con el concepto técnico de caos y responderá en todo caso a multitud de causas (potencialmente) explicables. De manera que si anticipamos el “caos” será porque sabemos que hay causas que lo permiten predecir, y si las conocemos, en definitiva, ¿por qué no actuamos?

2.4.2. Los negocios caóticos

En el ámbito académico, surgen aplicaciones del concepto (vulgar o corriente) de caos, bajo la forma de “estrategias para transitar el caos” o “recetas para sobrevivir en escenarios caóticos”. Recurriendo a las metáforas fluidas de corrientes, rápidos y turbulencias, muchos gurúes económicos, de la administración, de la estrategia y del marketing, aprovechan la última crisis internacional para re-posicionar sus modelos de gestión de negocios basados en la “ciencia del caos”, una inteligente jugada profesional que mata dos pájaros de un tiro: a) desvía la atención de los errores globales cometidos en la teorización económico-social y en los modelos de negocios y b) atribuye esta última crisis (y cualquier otra posible) a fenómenos caóticos (sea lo que sea que entienden por ello).

Así dan vuelta “la tortilla”: eluden la responsabilidad por los defectos de las cosmovisiones adoptadas, por la falta de coherencia científica, por las políticas sectoriales desarrolladas, por las cuestiones morales implicadas y hasta por los fallos técnicos. ¡Qué conveniente! Pero además, ahora armados con “el conocimiento del caos”, los mismos expertos vuelven a guiar a empresarios, políticos y ciudadanos a través de las turbulencias, tal como Moisés guió al pueblo Judío a través del desierto. Al menos Moisés no le dijo a su pueblo que la vida era caótica, sino más bien que al llegar a la Tierra Prometida, las cosas serían distintas, esto es: más placenteras, tranquilas y pacíficas. Aún hoy, la mayoría de las personas anhelan la paz y la tranquilidad, tanto como la seguridad. Sin embargo los gurúes “recargados” nos dicen que el caos es la norma, que la realidad es caótica y que si queremos pasarla bien, debemos aprender a gestionar el caos, o al menos contratar a consultores expertos en él. Tal, es la tesis del reconocido Philip Kotler:

“We postulate that turbulence with its consequent chaos, risk and uncertainty are the more normal condition of industries, markets and companies—the *New Normality of Turbulence*, punctuated by periodic and intermittent spurts of prosperity and downturn. And turbulence has two major effects. One is Vulnerability, and it is against this that companies need defensive armor”⁸⁴.

Este párrafo ofrece varias de las patologías discursivas que tratamos en este trabajo: reificación, vaguedad y confusión conceptual (en este caso, suena más a engaño). Además evidencia la estrechez de miras típica del economicismo al analizar un problema macro-social en base a un solo componente (el económico), en vez de tomar el sistema completo. La turbulencia económica (sea lo que esto sea) debería postularse como propiedad de sistemas macro-sociales (nacionales, regionales o globales) no como condiciones de una industria o negocio. El oportunismo profesional de Kotler es impecable, y tal como el de los productores de seguros, se funda en el miedo y en la ilusión que tienen las personas de que los expertos pueden predecir el futuro y que además saben como protegerlas de... lo que sea.

El problema cultural y científico de hacer foco en el caos es que se pierde de vista que la ciencia tiene como misión descubrir las leyes de la naturaleza (incluyendo las probabilísticas y caóticas), lo cual se basa en el mencionado *Principio de Legalidad*, que postula que las cosas se comportan de acuerdo a leyes, que necesitamos descubrir para: a) entender como funcionan las cosas, b) predecir sus estados futuros y c) alterar eventualmente su devenir para nuestros propios objetivos. Si hacemos creer que la naturaleza es más caótica (en el sentido vulgar) que legal, desalentamos la investigación y alentamos el arte de “navegar el caos”, es decir dejamos abierto un enorme espacio para los aventureros y los bomberos, cuando no para los “guerreros” que nos protegerán en situaciones de “vulnerabilidad”.

Es mejor entonces, que tomemos en serio al caos.

2.4.3. La ciencia del caos.

El caos, como vimos en la introducción de esta sección tiene una veta seria y que, desde su aparición pública por el año 1975, está dando señales de que puede sumarse al juego científico, incluyendo sus reglas tradicionales. En su *Diccionario de Filosofía*, Bunge define caos en sentido técnico como:

“pauta representada por una ecuación en diferencias finitas, o una ecuación diferencial no lineal de un determinado tipo. El ejemplo más conocido es la ecuación logística⁸⁵ $x_n = k x_n (1 - x_n)$. Cuando el parámetro k adopta ciertos valores, la solución de x_n cambia abruptamente. Puesto que estos procesos son perfectamente legales, la palabra caótico resulta inadecuada”.

Carlos Reynoso⁸⁶ por su parte aclara que la disciplina:

“trata fundamentalmente de dinámica no lineal” o más “formalmente el caos se refiere al problema matemático de la dependencia sensitiva a las condiciones iniciales”.

Además nos informa que habría sido “Robert May (1976) quien estableció que expresiones (o reglas) muy simples podrían desencadenar dinámicas muy complicadas.”

⁸⁴ <http://www.chaoticsstrategies.com/the-new-normality/> (las cursivas son nuestras).

⁸⁵ Se la encuentra en la bibliografía especializada también como: mapa cuadrático, logístico o de Feigenbaum.

⁸⁶ Reynoso (2006) Pág. 267 y ss.

Existe abundante información disponible en Internet sobre la ecuación logística, sus principales gráficos, con sus bifurcaciones, atractores, periodicidades y orbitas, ya clásicas. La simplicidad matemática es tal que cualquiera puede crear y comprobar las dinámicas básicas con una hoja de cálculo como Excel.

Las aplicaciones potenciales de la matemática caótica son muchas, siempre y cuando entendamos que la matemática no tiene compromiso ontológico hasta que sus fórmulas se interpretan fácticamente. Mientras tanto es juego, eso sí, no apto para analfabetos matemáticos e informáticos.

Baste lo dicho para desmitificar el caos y retirarlo de la oscuridad filosófica, a donde iremos a buscarlo a continuación.

2.4.4. El caos posmoderno

Los abusos del caos son muchos, variados y de diversas nacionalidades. Resultan especialmente atractivos en versión *française*, como cuando uno de los más renombrados filósofos franceses contemporáneos, Gilles Deleuze, acompañado del psicólogo Felix Guattari “explica” en “¿Qué es la filosofía?”⁸⁷ que:

“El caos caotiza, y deshace en lo infinito toda consistencia. El problema de la filosofía consiste en adquirir una consistencia sin perder lo infinito en el que el pensamiento se sumerge (el caos en este sentido posee una existencia tanto mental como física). Dar consistencia sin perder nada de lo infinito es muy diferente del problema de la ciencia, que trata de dar unas referencias al caos a condición de renunciar a los movimientos y a las velocidades infinitas y de efectuar primero una limitación de velocidad: lo que es primero en la ciencia, es la luz o el horizonte relativo.

La filosofía por el contrario procede suponiendo o instaurando el plano de inmanencia: en él las curvaturas variables conservan los movimientos infinitos que vuelven sobre sí mismos en el intercambio incesante, y que a su vez no cesan de liberar otros que se conservan. Entonces los conceptos tienen que trazar las ordenadas intensivas de estos movimientos infinitos, como movimientos en sí mismos finitos que forman a velocidad infinita perímetros variables inscritos en el plano. Efectuando una sección del caos, el plano de inmanencia apela a una creación de conceptos”.

Esta “caótica” referencia al caos, además de un sinsentido, es una muy desafortunada manera de interesar a los científicos y tecnólogos en cuestiones filosóficas, más bien, una manera de ahuyentarlos, y como se ha expresado tantas veces, se trata de un intento de impresionar a base de enciclopedismo y ciencia (mal utilizada).

Sokal y Bricmont (pág. 139) dan cuenta de una enorme lista de “perogrulladas” y sinsentidos de los autores mencionados, en relación al caos, así como de otras tantas de Jean Baudrillard y Jean Francois Lyotard.. El propio texto de Sokal “Hacia una hermenéutica transformadora de la gravedad cuántica”, incluye referencias al caos, junto con otras ramas de las matemáticas no lineales y argumentaciones de física relativista; el anzuelo perfecto para el pez posmoderno, siempre hambriento de fragmentos teóricos de avanzada para entremezclar con la opinología del momento.

Localmente la filósofa posmoderna Esther Díaz intenta aproximarse al caos con muy poco éxito, pues confunde cuanta categoría utiliza para su análisis. Lo contrapone al orden pero

⁸⁷ Versión digital de la traducción de Thomas Kauf en <http://66.240.239.19/3/5/8/35842.ZIP>

entiende a éste como un “reclamo teórico, humano, político y social, más que una realidad irrefutable en sí misma”, habla de las “leyes del orden” algo que no tiene sentido (sólo las cosas presentan propiedades y comportamientos que responden a leyes) y considera que la existencia de “leyes previsibles” es una noción primigenia heredada de la noción de orden social. Así intenta aclarar pero oscurece:

“Los físicos y los teóricos de la ciencia que suscriben a la idea de una legalidad universal indiscutible olvidan que la terminología utilizada para su comprensión es de raigambre jurídica”.⁸⁸

Este sinsentido científico fundado en la terminología antes que en el análisis lógico, ontológico y semántico, no puede siquiera tomarse en serio. Pero sí resulta de cuidado la proliferación de la conveniente confusión posmoderna, puesto que acuna la fácil postura de que: puesto que existe el caos, se acabó la legalidad de la naturaleza. Científicos del mundo: “No busquen más!”, parece ser el corolario imperativo de tamaña aberración cognitiva. Reynoso por su parte lo grafica de esta manera:

“Las teorías del caos se han convertido en una especie de pantalla proyectiva de posturas ideológicas diversas donde todo el mundo es capaz de interpretar lo que le place. Estas visiones no se originan en su abstrusa matemáticas, a cuyas cercanías los filósofos e intelectuales casi nunca llegan, sino en la lectura entrópica que los posmodernos han hecho de sus intermediarios de divulgación: James Gleick (1987), periodista del *New York Times* y autor del best seller *Chaos*; Krisztof Pomian (1978), en papel de descifrador de la teoría de las catástrofes; Harmke Kamminga (1990), responsable de enseñarle a la izquierda “qué es esa cosa llamada caos”.

Y luego nos advierte criteriosamente:

“Un filósofo que esté instando a sus lectores a embarcarse en revueltas epistemológicas radicales debería hacer un esfuerzo un poco más digno y tomar contacto con la ciencia real, pues el prerequisite de la enseñanza es aprender primero”.⁸⁹

Afirmamos que lo dicho vale para el resto de los conceptos importados que docentes e investigadores en comunicación despliegan aquí y allá: espacios euclidianos, mecánica estadística, topologías, irreversibilidades, teorema de Gödel, incertidumbres de Heisenberg y otras tantas.

Para resumir los principios ontológicos del devenir de las cosas del mundo recurrimos nuevamente a Bunge:

“algunos aspectos del mundo son causales, otros aleatorios y otros más caóticos. Y el mundo satisface leyes que combinan dos o quizás tres de estas categorías.

...

⁸⁸ Dicho sea de paso, la previsibilidad no se predica de la leyes sino de las cosas y sus cambios de estado (procesos) www.estherdiaz.com.ar/textos/caos.htm

⁸⁹ Reynoso (2006), pág. 318.

Siempre debemos contar con el azar, el caos y el accidente, pero también podemos contar con la causalidad... para disminuir sus efectos indeseables.⁹⁰

Esta posición metafísica moderada e integradora contrasta con los más radicales causalistas, probabilistas y caóticos, que sólo confían en una de las formas del devenir (cambio) de las cosas materiales. En particular contrasta con la idea de que, dada nuestra ignorancia y limitaciones cognitivas, sólo podemos “convivir con la incertidumbre”. Dado que vivimos entre sistemas y que somos un sistema, no podemos dejar de asomarnos a esta noción universal.

2.5. Los sistemas

Sólo diremos aquí algunas palabras acerca del término “sistema”, que se utiliza con una enorme variedad de significados y en numerosos contextos tecnológicos, científicos y culturales. Por esa razón el concepto de “sistema” es filosófico, puesto que todas las ciencias desde las matemáticas hasta la sociología hacen uso de él, y en particular pertenece a la ontología, la rama de la filosofía que dilucida las nociones básicas del ser y del devenir (cambio). Adoptamos aquí la definición de sistemas de Mario Bunge, que se enmarca en la ontología materialista, sistemista y emergentista:

“Un objeto complejo cuyas partes o componentes se relacionan con al menos algún otro componente.

...

El análisis CEEM, el más simple de los análisis del concepto de sistema incluye los conceptos de composición, entorno, estructura y mecanismo. La *composición* de un sistema es la colección de sus partes. El entorno del sistema es la colección de las cosas que actúan sobre los componentes del sistema o a la inversa. La *estructura* del sistema es la colección de las relaciones (en particular vínculos o enlaces) entre los componentes del mismo, así como entre éstos y los elementos del entorno. Aquella puede llamarse *endoestructura* y ésta última *exoestructura*. La estructura total de un sistema es la unión de estos dos conjuntos de relaciones. Definiremos la *frontera* de un sistema como la colección de los componentes del sistema que están directamente enlazados con los elementos de su entorno. Por último el *mecanismo* de un sistema está compuesto por los procesos internos que lo hacen ‘funcionar’, es decir, cambiar en algunos aspectos mientras que conserva otros. Obviamente que los sistemas materiales son los únicos que poseen mecanismos.

...

En símbolos un sistema *s* en un momento dado es la cuádrupla ordenada: $\langle C(s), E(s), S(s), M(s) \rangle$ ⁹¹

Esta modelación estática de un sistema alcanza para concebir en una primera aproximación cualquier objeto de la realidad, sea materiales o conceptuales, desde una teoría, hasta una empresa y recorriendo todos los niveles ontológicos: físico-químico, biológico, psicológico, social y técnico. Hablamos así de sistemas matemáticos, sistemas químicos, biosistemas y sistemas sociales; y nos interesamos no sólo en identificar sus componentes, en

⁹⁰ Bunge 2003, pág. 80.

⁹¹ Bunge 2001, pág. 196-197. La ontología sistémica, emergentista, dinamicista y multinivel de Bunge se desarrolla en profundidad en el tomo 4 del *Treatise on Basic Philosophy: Ontology II, a World of Systems*. Reidel. 1979.

describir las relaciones entre ellos y con el entorno, sino muy especialmente en descubrir qué hace funcionar al sistema como un todo, de una determinada manera y no de otra. Esto es cuando investigamos.

Por otra parte solemos querer cambiar el mundo que nos rodea, a nosotros mismos y a la sociedad, entonces intervenimos o manipulamos algunos sistemas. Esto sucede cuando hacemos tecnología y aplicamos técnicas, que modifican sistemas, nunca componentes aislados, mal que les pese y sorprenda a muchos funcionarios.

Podemos fundamentar brevemente diciendo que la ontología sistémica se basa además en 4 postulados y 3 conjuntos de definiciones a saber⁹²:

D1 Acerca de la función de estado, estado de la cosa, evento y proceso.

D2 Acerca de las propiedades heredadas (o resultantes) y emergentes (o colectivas, sistémicas o gestalticas)

D3: Acerca de los niveles

P1: Algunas propiedades de todos los sistemas son emergentes

P2: Cada propiedad emergente puede ser explicada en términos de las propiedades de sus componentes y de las relaciones entre ellos.

P3: Toda cosa pertenece a algún nivel.

P4: Toda cosa compleja perteneciente a algún nivel, se ha autoensamblado o auto-organizado a partir de cosas del nivel precedente.

Nótese que existe una sistematicidad en este conjunto de ideas y que dicha propiedad emergente puede ser fácilmente puesta a prueba mediante ejemplos o buscando contraejemplos, algo que no es posible con la mayoría de las ontologías y metafísicas vagas, oscuras o confusas. Y además es simple, aunque no superficial.

El grado de análisis puede ir de lo más grueso a lo más fino, siendo el investigador quien decide en qué nivel se sitúa. Por ejemplo un psicólogo familiar sistémico puede modelar el sistema familiar del paciente sin “descender” al nivel biológico neuronal. Si decidiera hacerlo su paciente pasaría de ser un componente de un sistema social (la familia, por ejemplo) a ser analizado como un sistema biológico (un organismo, por ejemplo). En otras palabras las cosas pueden ser concebidas como sistemas y/o como componentes de un sistema, según el modelo en base al que estén siendo analizadas.

Aunque simple de entender el modelo CESM no necesariamente es sencillo de aplicar, puesto que se suele desconocer bastante de sus cuatro componentes, especialmente al inicio de las investigaciones. En particular los mecanismos, la parte más explicativa del modelo, requiere de creatividad y de rigor para inventar y contrastar las hipótesis (mecánicas) correspondientes.

Entrando algo en la dinámica de los sistemas materiales (los únicos que cambian), debemos considerar los conceptos de estado, proceso, suceso e historia de un sistema.

“El estado de una cosa en un determinado instante y con respecto a un determinado marco de referencia es la totalidad de sus propiedades. Cada estado puede representarse por un valor particular de una función de estado Ψ ”.⁹³

⁹² Detalles en Bunge, Mario, en Mahner 2001, pág. 75-82

⁹³ Bunge 2001, pág. 68.

Cuando una cosa cambia, al menos una de sus propiedades cambia su valor y por ende el conjunto de sus propiedades (su estado) también lo hace. La sucesión de estados de una cosa se llama *proceso* y se formaliza de esta forma: $\pi = \langle s_1, s_2, \dots, s_n \rangle$.

“La historia de un sistema x en un tiempo T , es la secuencia ordenada de sus estados en T , es decir: $h_T(x) = \langle s(x,t) \mid t \in T \rangle$ ”. Por ejemplo la historia de una molécula, de una bacteria, de una biopoblación o de una organización.

De lo expuesto se deduce que ontológicamente el concepto de proceso es derivado, pues depende lógicamente de los conceptos de cosa, propiedad y estado. Esto basta para enterrar la metafísica procesualista radical (Whitehead) en la que se basan aquellos que creen que los procesos existen en sí mismos y se dedican a estudiarlos sin considerar las cosas reales. Mucha teoría de la comunicación va en ese sentido (la comunicación como espacio, como encuentro, como conversación, etc.). No puede haber procesos sin cosas que cambien y precisamente esas son las cosas que debemos estudiar y comprender, en particular los sistemas de organismos comunicantes.

Pero las cosas cambian y, el estudio de los cambios es una de las actividades más tradicionales, fértiles y atractivas de la ciencia. Los avances en las ciencias y tecnologías de la computación y la posibilidad de diseñar modelos cada vez más complejos y ejecutarlos a gran escala, han abierto una caja de Pandora (en particular en la biología molecular y en las neurociencias) cuyo impacto real aún no podemos cuantificar.

Una advertencia final: son demasiado frecuentes los errores conceptuales de epistemólogos y docentes universitarios responsables de iniciar a los estudiantes en la trascendente dimensión de los estudios científicos de la ciencia. Así se puede leer en un Curso de la Escuela Superior de Administración Pública de Colombia que:

“La escuela francesa contemporánea trabaja frecuentemente con la imagen de red: “El concepto de red es más flexible que la noción de sistema, más histórico que el concepto de estructura y más empírico que la idea de complejidad”, nos dice Diana Obregón. “Todo está conectado con todo y la inteligencia actual está investigando en la búsqueda de esas invisibles relaciones: le interesa la construcción de trayectos de pensamiento probables”⁹⁴.

Esta falla de conceptualización, corrompe y trivializa los ricos y fructíferos conceptos, enfoques y teorías tanto de sistemas como de redes, que son bien distintos; sostiene una obvia falsedad puesto que lo que hace la ciencia es buscar relaciones antes que darlas por sentado; abraza el holismo (todo con todo) lo cual impide decir algo de algo; la propiedad “flexible” no se aplica a conceptos y por último, la noción de “trayectos de pensamiento probables” es confusa (en el mejor de los casos).

El concepto de sistema, es pues filosóficamente fundacional, crítico para cualquier ciencia, en especial las de la comunicación y por lo tanto merecedor de toda la atención posible. Como también suele identificarse con el de “cosa compleja”, dedicaremos la siguiente sección a distinguirlos.

⁹⁴ http://www.esap.edu.co/ModulosAPT/Construccion_Conocimiento.pdf

2.6. Las cosas complejas

La complejidad no es un descubrimiento moderno, mucho menos posmoderno y, en la búsqueda de sus raíces, algunos llegan hasta la filosofía de Confucio⁹⁵. La polisemia del término “complejidad” en ciencias sociales es amplia y no es intención de este trabajo revisar el estado del arte de sus dimensiones técnica o filosófica. Pero dado que el discurso sobre interdisciplina y transdisciplina, así como el rol que en ellas cumplen la comunicación y los comunicadores profesionales, esta impregnado de “complejidad”, y específicamente se invoca a cierta “teoría de la complejidad”, nos detendremos sobre esta cuestión, por demás interesante. Lo haremos tanto por su valor intrínseco como por las malas interpretaciones que de ella suelen hacerse. En la línea de aclaraciones semánticas, lo primero que diremos es que según nuestra concepción del término teoría, no existen teorías de la complejidad *sensu stricto*, más bien sucede que:

“las piezas enunciativas que constituyen estas teorías no han decantado como cuerpos formales continuos y exhaustivos que puedan aplicarse orgánicamente a algún conjunto de escenarios empíricos (Edens 2001; Abraham 2002; Bunge 2004). No hay entonces teorías acabadas de la complejidad, ni siquiera una”.⁹⁶

Lo que sí podemos identificar como producción filosófico-científico-técnica son dos colecciones de productos culturales desarrollados desde la década del 40 y que se han dado en llamar de diferentes maneras:

1. Teorías, epistemologías, paradigmas o enfoques de la complejidad
2. Algoritmos complejos

Los productos de la primera colección son propios de científicos y filósofos que han reflexionado de manera general, integrando principios y fragmentos de ciencias fácticas y formales dentro de algún marco filosófico. Recordemos que la segunda mitad del siglo XX fue pródiga en descubrimientos y desarrollos (control, feedback, cibernética, sistemas, equilibrio, estructuras disipativas, auto-organización, autopoiesis, etc.), sin mencionar los avances tecnológicos, los cuales alimentaban la imaginación, la ideación, la teorización y la experimentación a una escala nunca antes vista. Lamentablemente también estimuló la fantasía pseudocientífica y filosófica, dando lugar a una producción sin precedentes de discurso cuyo valor, va decayendo a medida que los críticos descubren, no solo yerros de envergadura, sino también desvíos, extravagancias e incluso fraudes de distinto alcance.

Muchos de los pioneros de estas “nuevas ciencias” han pasado por estas playas criollas, dejando su impronta en seguidores y admiradores: Ilya Prigogine, Edgar Morin, Heinz von Foerster, Maturana, Varela, Evelyn Fox Keller, Ernst von Glasersfeld y Félix Guattari, entre muchos otros, que han sembrado de entusiasmo y bellos aforismos las mentes de nuestros humanistas locales⁹⁷. No disponemos de tiempo y espacio para inventariar sus posiciones respecto de la “ciencia tradicional”, por lo que sólo nos referiremos a un par de ellos.

Visto a la distancia y a manera de justificación, podría decirse que la producción científica y técnica de la época era prácticamente imposible de integrar de forma ordenada y sistemática a la filosofía contemporánea, tarea que llevaría décadas de trabajo y donde la crítica, la visión sistémica, la interdisciplina y la ética, tendrían su rol protagónico.

⁹⁵ Confucian order at the edge of chaos : The science of complexity and ancient wisdom.
<http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsid=2015968>

⁹⁶ Reynoso (2008. Pág. 24).

⁹⁷ Ver por ejemplo: Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad. Dora Schnitman. Paidós. 1998.

El segundo conjunto, que sólo mencionaremos, pero que tiene capital relevancia para el avance de los estudios sociales que pretendan ir más allá de la “comprensión de las esencias”, es el de los algoritmos⁹⁸. Aclaremos el punto, un algoritmo es, según Wikipedia:

“En matemáticas, ciencias de la computación, y disciplinas relacionadas, un algoritmo (del latín, *dixit algorithmus* y éste a su vez del matemático persa al-Jwarizmi) es una lista bien definida, ordenada y finita de operaciones que permite hallar la solución a un problema. Dado un estado inicial y una entrada, a través de pasos sucesivos y bien definidos se llega a un estado final, obteniendo una solución. Los algoritmos son objeto de estudio de la algoritmia.”⁹⁹

Los algoritmos de la complejidad son formalismos que, contruidos en base al principio de recursividad de una función simple y dadas unas pocas reglas y ciertas condiciones iniciales, desarrollan procesos sumamente útiles para entender y modelar problemas no lineales, ofreciendo una gran potencia de resolución (autómatas celulares, redes booleanas aleatorias, algoritmos genéticos y fractales, entre otros).

No extraña entonces que el encuentro realizado en Septiembre de 2009 denominado “The Future for Complexity Science” en la Universidad de Bath, haya sido organizado por el Departamento de Matemáticas¹⁰⁰. La ciencia “dura” de la complejidad tiene, como toda disciplina, su propio espacio, aunque por cierto dinámico y cambiante, fruto de la fusión y fisión de las disciplinas constituyentes. El año 2009 también se realizó por tercera vez la “International Conference on Complex Systems and Applications” en la ciudad de Le Havre, Francia. Por su parte Europa incluyó las ciencias de la complejidad en los dos últimos marcos de cooperación científica (FP6 y FP7) y en todo el mundo proliferan los Workshops internacionales sobre sistemas complejos y aplicaciones a todas las áreas del saber y de la tecnología, frecuentemente asociados o en el marco de la “theoretical computer science”. Otra industria?

Dejaremos la “dureza” de la complejidad para más adelante y analizaremos a continuación un fenómeno cultural que, con toda subjetividad llamamos: el Dogma Morin, aunque reconocemos que no es el único, sino que constituye solamente un caso de muchos dogmatismos que se detectan en la capa más blanda de la “comunicósfera”¹⁰¹.

2.6.1. El Dogma Morin

Enfoque, teoría, paradigma, axioma, epistemología o pensamiento. Siempre hay un “vestido” adecuado para referirse al megadiscursio de Morin, que ha generado un importante movimiento intelectual de adeptos (mayormente hispanoparlantes) que repiten sus frases como versículos de los santos evangelios. Nunca falta una cita de Morin en los trabajos de la comunicación social; por más vaga y descontextualizada que ésta sea, pareciera que siempre “agrega valor”. De los sustantivos propuestos para definir el discurso moriniano, sólo el último es válido, puesto que por su generalidad se puede aplicar a cualquier idea o conjunto de ideas en cualquier grado de desarrollo y sin importar su verosimilitud. En cambio no puede hablarse de “teoría moriniana” puesto que su obra es una monumental *en-ciclo-pedia* antes que un

⁹⁸ Reynoso (Op. Cit. Pág. 193) afirma que “se ha avanzado más con modelos en diez años que con palabras en treinta” y que lo que realmente importa es “la eficacia que se ha alcanzado con recursos tecnológicos y métodos formales para formular preguntas y proporcionar respuestas en escenarios de complejidad”.

⁹⁹ Texto transcripto de Wikipedia en español, el 14 de Enero de 2009.

¹⁰⁰ <http://www.bath.ac.uk/math-sci/events/2009/fcs/>

¹⁰¹ Pensé ingenuamente que sería original acuñando este término, pero existen 354 entradas en Google español al 15 de Enero del 2009.

sistema estructurado y coherente de postulados, hipótesis, teoremas y corolarios. Tampoco incluye una metódica, diseños experimentales o siquiera experimentos sencillos o pruebas lógicas. Eso sí, en su discurso se refiere a numerosas teorías ajenas y las utiliza a su antojo (los nombres, no su arquitectura) para apoyar o batallar contra el supuesto enemigo, factor de poder, de dominación cultural o de lo que sea (la ciencia clásica).

No podemos hablar de “paradigma” (*sensu-strictu*), en primer lugar por la ambigüedad del término y su desgaste actual, y en segundo lugar porque, aunque precisáramos su sentido epistemológico como una generalización del concepto de enfoque¹⁰², nos daríamos cuenta que el pensamiento de Morin no califica como tal, más allá de sus pretensiones y las de sus seguidores. Y por último, no deberíamos hablar de epistemología (mucho menos de la complejidad), puesto que los deseos, opiniones, imágenes, metáforas, vaguedades y yuxtaposiciones de retazos teóricos típicos del discurso moriniano, no constituyen un estudio científico del conocimiento. Si se desea ser un moriniano coherente, se debería esperar que madure su “nueva ciencia” y desde allí construir una “nueva epistemología”. Al dismantelar el aparato científico tradicional, Morin se queda sin el arsenal clásico para enfrentar cualquier problema de conocimiento (incluido el conocimiento del conocimiento), aunque se resiste a dejar de lado el sufijo *logía* para referirse a sus reflexiones heterodoxas sobre la *episteme*.

¿Paradoja Morin?

Morin ha pasado a ser, en cierta subcultura académica humanística¹⁰³, una suerte de “padre de la complejidad”, su descubridor y reconocedor, aquel que fundamentalmente cambió la cosmovisión estrecha de los científicos precedentes, todos ellos estudiosos de lo “simple”, “lo lineal” y “lo mecánico”. Nada más alejado de lo que nos dice la historia de la filosofía, la ciencia y la tecnología y mejor aun la producción científica de los dos últimos siglos.

La acriticidad con que se adopta el dogma Morin es notable (aunque no sorprendente) y más de un colega consultado admite la sospecha de que muchos de los estudiantes, tesisas y autores que lo citan apenas lo han leído, menos aun analizado y nunca criticado. Se acumulan así citas y recitas en los estudios humanísticos y en particular en los de la comunicación, generándose un falso (pseudo) basamento teórico “*Ready to use*” en cualquier estudio social o filosófico.

Siendo pariente cercana de la “dificultad”, la “complejidad” atrae por sí misma, goza del prestigio de las actividades de élite, como subir a una montaña elevada por alguna ruta compleja, desarrollar alguna técnica compleja, resolver una situación complicada o efectuar un cálculo complejo. Se supone también que aquellos que se atreven a encarar “temas complejos” disponen de capacidades superiores, en particular de “pensamiento complejo”, sea lo que sea que esto signifique. Así es que los intelectuales de la complejidad heredan (o creen hacerlo) el prestigio del tema, mientras que los clásicos, mecánicos, lineales, mutilados y simplistas estudiosos tradicionales quedan sin recibir una moneda. La consecuencia cultural de este escenario es muy obvia, basta con incorporar unas “gotas de complejidad” a cualquier discurso humanístico y filosófico y este mejorará su “valor” como sucede con un plato sencillo pero bien condimentado, más aún si se le coloca un nombre francés y se sirve en buena porcelana. Esta irónica pero real metáfora diagnóstica, puede ser verificada revisando los discursos en boga, simple y rápidamente gracias a Internet y los motores de búsqueda.

Resultados de Google (Dic. 2008)

“Edgar Morin”	91900	En español
“Edgar Morin” complejidad	24700	En español

¹⁰² Un paradigma incluye un trasfondo de conocimiento, un conjunto de hipótesis específicas del tema, una problemática, un objetivo y una metódica.

¹⁰³ Según Carlos Reynoso (2008) su influencia es mínima en la literatura social de habla inglesa, así como en los textos de las ciencias formales.

“Edgar Morin” complejidad comunicación	13900	En español
“Edgar Morin” complejidad comunicación	2050	Argentina
“Edgar Morin” complejidad comunicación	250	.edu.ar
“Rolando García” complejidad comunicación	180	Argentina
“Rolando García” complejidad comunicación	10	.edu.ar
“Rolando García”	127	.edu.ar
“Edgar Morin”	701	.edu.ar

A pesar de la gran cantidad de documentos que citan a Morin, la crítica técnica y filosófica a sus planteamientos es, como dijimos, más bien escasa.

Una notable excepción la constituyen los trabajos del antropólogo de la UBA Carlos (Billy) Reynoso (2006, 2008b, 2009), un especialista de “teorías de la complejidad y caos”. En “Modelos o metáforas: Crítica del paradigma de la complejidad de Edgar Morin” Reynoso se plantea el objetivo de señalar

“las distancias que median entre un conjunto programático de especificaciones (como el que Morin no termina de ofrecer) y las elaboraciones de carácter formal que podrían ser instrumentales en una investigación empírica”¹⁰⁴.

En otras palabras, se ocupa de separar el “Método” de la “Retórica”, afirma haber documentado más de cincuenta contradicciones y que “Morin no ha reparado en ellas y muchos de sus adeptos tampoco, como si importara poco lo que dicen las teorías de las que él habla, o lo que él dice sin más”.

Luego de pasar revista a las máximas morinianas, Reynoso afirma dramáticamente que:

“no conozco ninguna aplicación consistente de su modelo que aporte, de una manera imputable a la teoría, algo más sustancioso que unos cuantos enunciados danzando entre lo consabido, lo dudoso y lo pendiente de demostración”.

Y finalmente concluye advirtiéndolo que:

“un investigador experimentado debería darse cuenta que en la obra escrita de Morin no hay nada que se parezca a una teoría operativa lista para usar. Él mismo lo ha reconocido (1998a: 24; 1999a: 36, 435) y por una vez habría que tomarlo rigurosamente en serio”¹⁰⁵.

En materia de transdisciplinariedad, Morin aparece también como referencia obligada, dado que la idea de una “ciencia unificada” (que no es de Morin) es por demás atractiva, especialmente para los “visitantes extranjeros” del quehacer científico. Lamentablemente se necesita mucho más que una ingenua visión de científicos amables, humildes y éticamente comprometidos abrazados bajo el techo de un mismo laboratorio, para hacerla prosperar realmente.

¿Quién no se sumaría a tal iniciativa? Todos pensando con (o contra) todos, en una red de inteligencia colectiva, como la que imagina otro ingenuo de aquellas verdes tierras: Pierre Levy. Pero quienes deseen avanzar algo más allá de las intenciones románticas deberán abreviar en otras fuentes; en palabras de Reynoso:

¹⁰⁴ Reynoso 2009.

¹⁰⁵ Op. Cit. Pág. 85.

“...en *El Método* la idea de transdisciplina no se desarrolla en absoluto, prevaleciendo la mayor parte del tiempo un temperamento hostil a ese proyecto. Si en un diseño investigativo se quisiera montar en forma conjunta complejidad y transdisciplina, el estudioso no encontraría en el corpus metodológico moriniano ninguna orientación para hacerlo. Lo que más llama la atención es que la comunidad intelectual aún no ha caído en la cuenta de este despropósito. Toda vez que en la academia se discute sobre transdisciplina el sentido de la palabra se da por sentado; trans- se considera mejor que multi y muy superior a extra-, a pluri- o a inter-, por supuesto; sólo comparable a anti-, tal vez: pero cuando llega el momento de precisar cómo ella trabaja, nadie ha sabido decir cuáles son los idiomas comunes entre las especialidades disciplinarias, las formas de organización del trabajo, los protocolos de intercambio, los metalenguajes de integración y los alcances de sus posibles transacciones.

Nadie ha explicado tampoco qué es lo que concede el derecho de llamarse uno mismo transdisciplinario sin cumplir el requisito de formarse cabalmente (aunque sea en tren de autodidacta) en los saberes técnicos de los que otras disciplinas consisten.

Morin menos que nadie. Cuando se ocupa del asunto es para decir que las disciplinas parcelan la realidad arbitrariamente, que por recortar su objeto de tal o cual forma ellas han mutilado el conocimiento, que a él le place ir por donde el pensamiento lo lleve y que la transdisciplinariedad otorga el derecho de transgredir fronteras y de meter baza en las discusiones de alta ciencia que a uno le venga en gana (Morin 2007). Pero esto ya no es siquiera método; en estos términos, la transdisciplina acaba siendo el elogio de la andadura indisciplinada, antidisciplinaria y sin especialización del propio Morin. Con todo el respeto que merece un itinerario tan galardonado, como concepto científico es demasiada palabra para una idea de un sesgo tan personal”¹⁰⁶.

Nos extendimos quizás más de la cuenta con el trabajo de Reynoso aunque nos justificamos por ser el suyo un esfuerzo poco visto de “nado contra la corriente cultural dominante”, especialmente por venir de las propias ciencias sociales (antropología), aunque de una especialización técnica poco común. Es además un trabajo concienzudo y sistemático aunque no agota las posibilidades de crítica que la obra de Morin ofrece.

Otro crítico, es el veterano científico y estudioso de sistemas complejos, Rolando García, argentino radicado en México (tras su exilio durante la dictadura) que trabajó en el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH) de la UNAM y que también trabajara con Piaget en Ginebra en el Centro de Epistemología Genética. Lamentablemente no goza de la misma popularidad que Morin, como se ve en los resultados de Google.

García, no pierde demasiado el tiempo en análisis morinianos en su “Sistemas Complejos”, pero lo menciona como parte de una aclaración conceptual necesaria:

“las dificultades no sólo se derivan del significado que le han atribuido otros autores, sino de su popularización, incluso en sectores académicos de gran reputación, como sinónimo de complicado.

¹⁰⁶ Op. Cit pág. 70.

Edgar Morin, uno de los filósofos más prominentes de la actualidad, en su obra mayor *La Méthode*¹⁰⁷, ... se refiere a la complejidad en los siguientes términos:

‘La complejidad se impone de entrada como imposibilidad de simplificar, ella surge allí donde la unidad compleja produce sus emergencias, allí donde se pierden las distinciones y claridades en las identidades y causalidades, allí donde los desórdenes e incertidumbres perturban los fenómenos, allí donde las antinomias hacen divagar el curso del razonamiento

...

Esto mismo que ha provocado la ruina de la física clásica, construye la complejidad de la physis nueva. ’ ”¹⁰⁸

La frase de Morin, el maestro de la metáfora, habla por sí sola y provee una cantidad de “personajes” para la fábula de la complejidad; todas las reificaciones posibles están presentes y cada una de ellas puede cobrar vida en los discursos “complejos” de sus seguidores.

García concluye sin más trámite, y en coincidencia con el diagnóstico de Reynoso antes comentado, que:

“El gran prestigio de Morin en su propio campo no parece transferible a otros dominios. Las afirmaciones que hemos citado bordean el oscurantismo y no se justifican frente al desarrollo histórico de la ciencia... su crítica no ofrece una formulación precisa de los problemas que enuncia como para conducir a una metodología de trabajo aplicable a las situaciones que él considera como ‘complejas’ ”¹⁰⁹.

Suponemos que “el propio campo” será la filosofía o las humanidades mientras que el ajeno será el de la ciencia misma.

Un último hallazgo antidogmático: la crítica del estudioso cubano Jorge Leyva Rodríguez¹¹⁰, que analiza las especulaciones religiosas de Morin, tema que si bien no interesará a muchos, presenta una oportunidad muy bien aprovechada para exponer algunas de sus contradicciones discursivas.

Para concluir: nuestra exploración preliminar sobre los fundamentos de la interdisciplina nos llevó hasta Morin como una suerte de “canto de sirenas”; luego de asomarnos a su obra, leer a algunos de sus discípulos, y a sus críticos resolvimos seguir de largo, puesto que parte del trabajo científico es la exclusión (o recorte), que permita concentrarse en lo importante, útil o relevante al objetivo.

La intención de este apartado también ha sido la de exponer y promover un debate que debería ser rutina más que la excepción en esta nueva cultura del “*copy-paste*” que se viene amasando desde la escuela primaria, gracias al acceso a Internet y al “*laissez faire, laissez passer*” de muchos docentes, y que en esta primavera informativa parece extenderse “rizómicamente”.

Para no parecer demasiado hostiles, terminamos con una conclusión algo más considerada de Laurent Dobuzinskis (2004):

¹⁰⁷ La cita de García corresponde a Morin, E. *La Methode*. (1977) Tomo 1. pág.. 377-378

¹⁰⁸ García 2006. Pág. 19.

¹⁰⁹ García Op. Cit. Pág. 20

¹¹⁰ El evangelio según San Morin. Una crítica a la concepción religiosa del pensamiento.
<http://serbal.pntic.mec.es/~cmunoz11/leyva59.pdf>

“aunque las intuiciones de Morin resultan invaluableles, se tienen razones para ser escépticos en cuanto a la exacta naturaleza de la reforma del pensamiento que delineó”.

Una última advertencia: nadie discute que el discurso de Morin, con todos sus defectos, pueda ser inspirador para mucha gente, pero se torna de cuidado cuando alguien pretende utilizarlo de manera directa con fines transformadores, es decir cuando se intenta pasar del humanismo (ideal) a la socio-tecnología y sin escalas. Así, Raul Motta (2002), un difusor local de Morin, intentaba delinear el futuro de la educación argentina en base a los vagos conceptos morinianos de complejidad y transdisciplinariedad, mezcladas con críticas de diverso tenor, pertinencia y grado de verdad, respecto de la “tecno-ciencia”. En un lenguaje mimetizado, pleno de sinsentidos, reificaciones y abundante en neologismos y términos indefinidos afirmaba:

“Por ello Morin reconoce que existen cuatro objetos transversales –de origen kantiano- que están involucrados en los grandes interrogantes que agitan y motivan a los adolescentes en particular y a las personas en general. ¿De dónde venimos? ¿Qué y quiénes somos? ¿Hacia dónde vamos? ¿Qué hay en el más allá? Estos son interrogantes cuyas respuestas pueden buscarse en la articulación de estos objetos: el Mundo, la Tierra, la Vida y la Humanidad”¹¹¹.

No sabemos si los adolescentes franceses son muy distintos a los criollos, ni si conocen la obra de Kant, pero dudamos de que, así planteadas, estas cuestiones puedan en primer lugar captar su atención, luego interesarlos y finalmente comprometerles en un esfuerzo de aprendizaje. Como padres de adolescentes dudamos de esta generalización y tendemos a creer que Morin ya se había olvidado de su adolescencia, cuando escribía esas líneas. Además, la experiencia y el sentido común, nos hacen al menos sospechar que: a) a muchos adolescentes de hoy los “agitan” otras cuestiones, b) que en otros casos aún puede ser peor, el problema quizás sea su falta generalizada de “agitación” o preocupación en una era y en sociedades dominadas por el consumismo y la frivolidad, de los que resulta muy difícil de escapar, y c) que en otras sociedades y situaciones, en particular las marginales, las preocupaciones por sobrevivir impiden a la mayoría plantearse interrogantes filosóficos como los que enumera Morin.

Fuera de estas especulaciones, el artículo de Motta no sugiere ni avanza sobre prácticas educativas concretas, más bien se queda en interpretaciones hipergenerales sobre el devenir de la humanidad, la civilización, la ciencia, el pensamiento, la epistemología y la inteligencia colectiva. Sin embargo no se priva de advertir y normar en forma negativa:

“El riesgo es un componente de la construcción social bajo el signo de la racionalidad y el cálculo”.

...
“No es posible una verdadera reforma de la educación sin una reforma del pensamiento, cuyos primeros pasos implican una ecología de la inteligencia colectiva y una ecología de las ideas”.

Pasado en limpio, lo que nos dice el autor es que para reformar la educación debemos antes reformar el pensamiento y lo debemos hacer a través de la “inteligencia colectiva” y la “ecología de las ideas” (dos nociones más que vagas), a la par que abandonamos la

¹¹¹ Motta, Raúl (2002), Pag. 9.

racionalidad y el cálculo (dos herramientas más que precisas y probadas)¹¹². Reificación tras reificación nos quedamos esperando el “manual del usuario” de esta reflexión reformadora a escala planetaria (los morinianos no aceptan desafíos menores). Los docentes y funcionarios no encontrarán aquí las herramientas manuales que cada artesano de la educación necesita para trabajar a diario con los alumnos de carne, hueso y cerebro (individual, no colectivo) y para sacarlos de la frivolidad cultural que hemos sabido construir.

Es pertinente recordar que si bien la filosofía oscura puebla las bibliotecas, no puede tolerarse una tecnología oscura. Los diseños, en particular socio-técnicos, deben ser claros y precisos, de otra manera los operarios y técnicos no sabrían como operar los cambios propuestos, ni medirlos ni evaluarlos. Un ejemplo metafórico en forma de regla: no confundamos al plomero haciéndole leer un manual de instalación de un calefón que comience recomendándole que “comprenda la complejidad del espacio gaseoso”; tampoco a los docentes y funcionarios educativos con complejidades seudoteóricas que deberán sumar a las dificultades concretas. Mas bien, démosle las instrucciones (o mucho mejor los criterios) que necesitan y asegúrele que las reglas han sido diseñadas y probadas metódica (científicamente), pensando en su seguridad y la de su “cliente”, así como en la eficiencia del trabajo. No queremos que ningún calefón explote por alguna confusión, fruto de la ambigüedad retórica del redactor del manual, ni que los educadores pierdan su tiempo intentando dilucidar las expresiones vagas de la filosofía humanística de moda o discutiendo estéril e interminablemente si tal programa educativo es “inter” o “transdisciplinario” o si borrará definitivamente las “fronteras ontológicas”.

A una década del discurso de Motta, nuestra educación está peor que nunca y al mundo tampoco le va tan bien; los problemas no parecen ser tanto teóricos sino más bien prácticos, concretos y abarcan toda la dimensión social y, como encontró la investigación realizada por la Fundación Cimientos, lo que preocupa a los estudiantes no está en una cirrosa nube filosófica sino en la cotidianeidad:

“normas que existen pero no se cumplen; estrategias pedagógicas que no despiertan deseos de aprender; faltas de respeto y malos tratos de alumnos a docentes y de docentes a alumnos; profesores desinteresados; violencia y sensación de inseguridad: todos factores de una escuela que expulsa”¹¹³.

¿Será que hemos hecho demasiada filosofía educativa de salón y poco diseño educativo experimental? En justa verdad, muchísimos emprendimientos educativos innovadores (incluyendo escuelas pobres y rurales) dan cuenta de que la “realidad educativa” puede cambiarse de la manera en que hacemos ingeniería, y sin recurrir a fantasías globalizadoras planetarias que sólo aplican a una minoría, a una subcultura o peor aún, a los sueños grandiosos de algún “iluminado”, capaz de decir al resto del mundo qué hace falta “enseñar” y cómo hacerlo¹¹⁴.

¹¹² Ver punto 4.4 sobre Racionalidad y 4.4.7 sobre Inteligencia Colectiva.

¹¹³ Encuesta realizada entre estudiantes secundarios con materias pendientes de aprobación, altos porcentajes de inasistencia, antecedentes de repitencia o que reingresaron a la escuela después de haber dejado sus estudios.
<http://www.cimientos.org/>

¹¹⁴ Ni si quiera el consenso democrático puede garantizar un reforma adecuada, tal como sabemos hoy después del fracaso de la Ley Federal de Educación, hija ideológica del Congreso Pedagógico del 84. Una demostración de los límites y fracasos de los consensos (mono)disciplinarios.

2.6.2. Prigogine y la disipación de la ciencia en religión

El Premio Nobel Prigogine, saltó a la fama y a las librerías, no tanto por sus logros en química sino por sus textos humanísticos. Pregúntese sino ¿cuántos otros premios Nobel de química es Ud. capaz de recordar? Prigogine no es leído tanto por sus aportes a la termodinámica y mecánica estadística, sino por sus intentos de trasladar a las ciencias sociales y biológicas (o a toda la ciencia) algunas de las leyes de la fisico-química, lamentablemente cayendo en errores metodológicos y ontológicos como los que exponen Mahner y Bunge:

“Mientras que algunos (con los que concordamos) esperan que las principales contribuciones a la teoría de la evolución vengan de la biología del desarrollo, otros confían en el poder unificador de la termodinámica, la mecánica estadística o la teoría de la información (p.ej., Prigogine, 1973; Brooks y Wiley, 1988; Brooks et al., 1989). Sostenemos que este enfoque es esencialmente estéril.

Precisamente, porque la termodinámica y la mecánica estadística de sistemas abiertos se aplican a todos ellos, resultan demasiado generales para poder decir algo interesante en biología.

La termodinámica sólo describe y restringe los procesos biológicos *posibles*: nos dice cuáles procesos son físicamente posibles y cuáles no. Y al ser una teoría hipergeneral de caja negra, esto es, no comprometida con ningún mecanismo, resulta aún de menos ayuda que la mecánica o la electrodinámica. En suma, la física –en particular la termodinámica– “permite” la vida, pero no da esperanzas de explicarla en términos puramente físicos.

Por lo tanto, todo discurso general sobre termodinámica y biología, resulta irrelevante”¹¹⁵.

Lo dicho, se inscribe entre los fracasos del reduccionismo fisicista que se explica ontológicamente por la negación o ignorancia de las propiedades emergentes en los niveles superiores (químico y biológico). Ni siquiera la química ha podido ser reducida totalmente a la física. Todo lo que hay es una reducción débil de la biología a la química (a pesar de la biología molecular) y otra reducción débil de ésta a la física. Lo mismo sucede con las ciencias del hombre y la sociedad, respecto de los niveles inferiores.

El premio Nobel, nacido en Moscú y emigrado a Bélgica, es rememorado especialmente por sus textos escritos junto con Isabelle Stengers, la filósofa y química belga, cuya inspiración filosófica proviene de Alfred Whitehead, incluyendo su informal metafísica “procesualista”¹¹⁶.

Para contextualizar: Whitehead, no se caracterizó por un pensamiento sistemático, más bien le rehuía, según sus propias palabras:

“No trataré de construir un sistema filosófico... En todo pensamiento sistemático hay un dejo de pedantería.”

Su metafísica imprecisa se manifiesta a lo largo de su obra, como cuando dice que:

“no podemos definir donde empieza el cuerpo y donde termina el mundo exterior”.

Su forma no científica de hacer filosofía es explícita:

¹¹⁵ Mahner y Bunge (2000), pág. 401.

¹¹⁶ Process and reality. An essay on Cosmology. A. Whitehead. 1929. Ver Capítulo V en http://www.forizslaszlo.com/filozofia/folyamat_es_valosag/Whitehead_PR_Part5_Final_Interpratation.pdf

“La filosofía debe evitar toda injerencia en las investigaciones especializadas”,

pero se contradice inmediatamente al pretender que:

“su función es señalar nuevos campos de investigación”.

Por supuesto que no explica con qué autoridad un filósofo, que se mantenga fuera de la ciencia del momento, podría proponer nuevos o alternativos caminos científicos, y además, ser tomado en serio por la comunidad científica. Y su rechazo por la lógica aristotélica se hace evidente cuando afirma:

“La enfermedad de la filosofía es su antojo de expresarse en formas tales como ‘Algún S es P’ o ‘Todo S es P’ ”¹¹⁷.

Con este cóctel epistemológico Whitehead no puede invocarse como basamento para el desarrollo de una “nueva ciencia” ni siquiera inspirarla, tan sólo imputar erróneamente a la “vieja ciencia” su enfoque estático (ataque que sirve todavía para que muchos describan sus puntos de vista científicos “revolucionarios”). Su doctrina, que ve al mundo compuesto por procesos, en vez de sistemas que sufren cambios de estado, provee un marco atractivo para el desarrollo de la idea prigoginiana de que, lo que vale para los procesos físicos y químicos, debe valer para los otros niveles (biológico, psicológico y social).

Así, por ejemplo, si los sistemas físicos y químicos tienden al desorden (incremento de entropía), también debe suceder lo mismo con los sistemas sociales, de allí se desprendería alguna “ley” social. No tenemos aquí espacio para analizar esta analogía¹¹⁸ y sus implicancias filosóficas, pero sólo advertimos, como lo venimos haciendo, que sólo puede tomarse a título heurístico, exponer su carácter hipotético, desnudar sus problemas semánticos, ontológicos y metodológicos y desplegar los contraejemplos disponibles.

No es extraño entonces que la “*Nueva Alianza*” entre la filosofía y la ciencia, sólo se haya quedado en una sociedad intelectual armada para repudiar la ciencia tradicional y promover la filosofía oscura (aunque barnizada de ciencia), en vez de articular los logros de ambas.

Volviendo a Prigogyine, nos encontramos también con su promoción de la metáfora de la “flecha del tiempo”, que ha popularizado la idea errónea de que el tiempo es irreversible, y que tal descubrimiento es vital para un nuevo enfoque de la ciencia (ver por ej. “*La Nueva Alianza*”). Más sobre el tiempo en el punto 3.3.3.

Carlos Zuppa en “*Ilya Prigogine: ¿Nueva Alianza o Nueva Religión?*” luego de detallar y fundamentar lo que califica de “enfermedad del discurso”, resume y distingue los aportes científicos de Prigogine de los errores en sus cabilaciones filosóficas y sobre todo de las interpretaciones recursivamente equívocas de sus seguidores (que tácitamente alentó o permitió):

“en realidad Prigogine hablaba para el sistema de la epistemología post (desde el punto de vista de la Teoría de Sistemas) y en ese territorio la *fronesis* es otra y radicalmente distinta. En dicho territorio la “*verdad*” de Prigogine puede

¹¹⁷ Whitehead 1994, pág 11, 32, 33 y 163 respectivamente.

¹¹⁸ Véase por ejemplo la analogía “ciudad como estructura disipativa” en Gallopin 2005 <http://www.eclac.org/dmaah/noticias/paginas/9/22989/gallopin.pdf>.

subsistir sin confrontar directamente con la realidad objetiva y este es verdaderamente el mal de nuestro tiempo: la enfermedad del discurso filosófico”.

...

“Sabemos por supuesto que Prigogine publicó muchos trabajos acerca de este tema en revistas especializadas. Primero porque era editor en muchas de estas revistas y, fundamentalmente, porque Prigogine... ¡era Prigogine!. Esto quiere decir que no fue un científico acallado por el statu quo científico, sino que precisamente se aprovechó de su status de científico de renombre para publicar sus teorías”.

...

En el caso particular que nos ocupa, creo haber mostrado que Ilya Prigogine tiene muchas semejanzas con los metafísicos de Tlön, Uqbar, Orbis Tertius, de Borges, que “...no buscan la verdad, ni siquiera la verisimilitud: buscan el asombro. Juzgan que la metafísica es una rama de la literatura fantástica”, pero esto no parece preocuparle mucho a los adeptos prigoginianos. Por lo que podemos decir que una nueva religión ha nacido!¹¹⁹

Los comentarios de Zuppa, matemático de formación, se alinean con nuestra tesis de que las “ciencias duras” son a la vez fundamento y objeto de ataque del posmodernismo. Muchos epistemólogos post, las utilizan cuando las necesitan para prestigiar un pensamiento y las descartan y acusan para ganar prestigio por el ataque en sí mismo, más allá de cualquier racionalidad, coherencia lógica o correspondencia con los hechos.

Otra de las frases más citadas de Ilya es “El caos posibilita la vida y la inteligencia”, metáfora que, más que aclarar confunde, y que le da letra a muchos mezcladores de conceptos. El exquisito análisis que hace Carlos Reynoso (2006) del “fenómeno prigoginiano” tiene una mención para su interpretación del caos:

“El conflicto más grave en torno a Prigogine, sin embargo, es el que concierne a su relación con frente a las teorías del caos, en el que jugó algún papel inspirador, pero sin ser un promotor de visiones, un creador de conceptos o un explorador de vanguardia. Su nombre no figura en los textos más representativos del género”.

En nuestros días, y con todo lo que se sabe ahora sobre el caos, sostener la preeminencia de su obra se ha tornado técnicamente problemático”¹²⁰.

Y en cuanto a su concepto central, Reynoso opina que “no es fácil encontrar en toda la obra de Prigogine una definición unívoca de las estructuras disipativas que no sea circular”¹²¹.

Sokal y Bricmont (1999), casi no se ocupan directamente de Prigogine en sus denuncias sobre fraudes intelectuales en la intersección ciencia-filosofía; tan sólo le dedican un comentario al pie sobre ciertos errores técnicos en una de sus interpretaciones sobre la relatividad que apoyan a las erradas tesis de Bergson, hechas en el texto de divulgación en coautoría con Isabelle Stengers: “*Entre el tiempo y la eternidad*”. También los mencionan indirectamente por la influencia sobre otros filósofos como Deleuze y Guattari (que acarrean sus propias confusiones y dispersiones).

Para terminar diremos que Ilya se ocupó personalmente de divulgar su “tercer concepción de la realidad”, luego de la mecanicista y la cuántica; pero debería haber dejado la

¹¹⁹ <http://deptomat.unsl.edu.ar/zuppa/files/IlyaP.pdf>

¹²⁰ Reynoso 2006, pág. 108.

¹²¹ Reynoso 2006, pág. 100.

asignación de tal mérito a los historiadores de la ciencia (nótese que el autobombo también penetra la ciencia y la filosofía).

Parece ser que rara vez se profundiza en estos análisis críticos, más bien se lo “vende” como un científico “*New Age*” y como demostración de que ha nacido una nueva ciencia, una que convierte al pasado en una etapa incomprensiva de la naturaleza; de allí, el dogma tiene el camino allanado.

Si Prigoyine (eminente científico) lo dijo, entonces *per secula, seculorum... Amen.*

2.6.3. Complejidad y comunicación

Veamos ahora una consecuencia concreta del mito de la complejidad. Algunos comunicadores sociales proponen una mezcla de incumbencias profesionales y recortes disciplinarios que han denominado “gestión de la complejidad”. La importancia que le asignan a dicho tema los comunicadores del INTA en particular, queda explicitado en las siguientes citas (las negritas son nuestras):

“El proyecto “Desarrollo de tecnologías de procesos y gestión para la producción periurbana de hortalizas” (INTA) parte del reconocimiento de la **complejidad** de los cinturones hortícolas de las principales ciudades de Argentina y encuentra allí mismo la esperanza de los caminos de solución”. Fundamentación de la Jornada: Horticultura periurbana: tecnología y problemática ambiental asociada.

http://www.alimentosargentinos.gov.ar/foros_virtuales/horticola/biblio/07_octubre/Programa_Jornada_19_octubre.pdf

“el abordaje de la comunicación estratégica es un proceso **complejo** y requiere de competencias y conocimientos muy diversos”.

Peña, Hansen y Piola.

http://www.alaic.net/alaic30/ponencias/cartas/Tecnologia/ponencias/GT18_11%20Pena%20y%20otros.pdf

“Es una teoría que funciona con el mundo, no pretende explicarlo, y por tanto se entiende a la ciencia como llave, transformador, forma de interpelar situaciones de comunicación a partir del reconocimiento de racionalidad y forma de operar. Se presenta a partir de una **complejidad**, con un abordaje multiparadigmático de acoplamientos dinámicos y evolutivos” Mariana Piola 2007.

“la propuesta de un comunicador entendido como gestor de la **complejidad** cuyo accionar se orienta por cuatro roles y un compromiso ético.”

“Con distintos espacios de inserción, se generan proyectos que se constituyen en “gestores de la **complejidad** de la comunicación”, algunos con énfasis en lo institucional, y otros más orientados al apoyo de áreas de extensión con una mirada de intervención socio-cultural”. Mariana Piola 2007.

“En los sistemas **complejos** hay que ejercitar la capacidad de ser sensores de lo que está pasando, testear para decidir cómo intervenir, más que planificar o suponer efectos lineales a nuestras acciones.” Mariana Mascotti. 2004.

“El INTA como toda organización aparece como un elemento **complejo**, pleno de contradicciones, en la que no escasean los conflictos generados por situaciones particulares o por problemas de la propia institución”

“Desde los nuevos paradigmas de las ciencias sociales en su conjunto se sostiene que la planificación, tanto de la comunicación como de la extensión, debe hacerse desde la perspectiva de un abordaje interdisciplinario, ante la conformación de un campo de estudio **complejo** y contemporáneo.” Bontempo. 2003.

“... el largo y sinuoso sendero del Desarrollo Local exige en su andar -y a la vez producirá- un cambio cultural de enorme espesor, especialmente en tres niveles: en las personas, que sin participación y compromiso, y sin reconocer la **complejidad** que nos rodea, todos estos cambios no ocurrirán” De Rossi.

“A partir de esta somera descripción de los caminos por los que se llega a la adopción de una innovación queda manifiesta la **complejización** del entorno sociorural y la intervención de múltiples referentes.” Cantú y Cimadevilla.

“El egresado en Comunicación Ambiental está capacitado para comprender lo socioambiental desde un enfoque de **complejidad**, operar en los procesos comunicativos como dispositivos de cambio en la construcción de una cultura...”
“un profesional universitario ..., capaz de abordar situaciones **complejas**”
Massoni.UNR.

“puede postularse que todo proceso de intervención social reconoce un conjunto de condiciones necesarias, entre las que se destacan: i) la existencia de un conjunto social dispuesto en un ambiente-hábitat genéricamente reconocido; ii) la **complejización** del entendimiento para el reconocimiento y correspondencia de sus miembros;” Cimadevilla. 2003.

“la comunicación como relación con un otro/a diferente, que implica un hacer común con sentido de transformación, entendida desde la **complejidad** como espacio fluido y sin un afán de completitud”
<http://www.inta.gov.ar/extension/pndt/pe4.htm>

Detengámonos ahora en este concepto, que se utiliza genéricamente para designar distintas cosas, procesos o sistemas que resulten: complicados (difíciles), multivariados, muticausales, multidimensionales, cambiantes, dinámicos, fluidos, con muchos componentes o con muchas relaciones entre dichos componentes, o entre éstos y su entorno. El término se presenta tan polisémico que resulta prácticamente inútil para efectuar análisis, categorizar objetos, precisar enfoques o en suma teorizar acerca de cualquier “cosa compleja”.

Poco agrega hoy en día afirmar, como si fuese gran descubrimiento, que: el mundo es complejo, la ciudad es compleja, lo rural es complejo, la comunicación es compleja y su estrategia aún más. ¿Cual es el límite divisorio entre lo simple y lo complejo? ¿Cómo reconocer la complejidad de una cosa? ¿Cómo uno deviene en experto en detectar y manejar complejidades? ¿Todo es complejo? ¿Nuestra visión es compleja? ¿Se trata de una cosa o de una propiedad de la cosa? ¿O nada de lo anterior? ¿Existe la complejidad en sí misma o la realidad lo es? Y en este último caso, ¿de qué realidad estamos hablando?

Demasiadas preguntas filosóficas (por no mencionar las técnico-metodológicas) rodean la noción de complejidad como para que se la deje tan sola y desconectada, en los discursos sobre sociedad, cultura y comunicación (en especial la comunicación rural). Pareciera que se da por sentado que existe una noción estándar y consensuada de complejidad que todos los científicos y técnicos reconocen, cosa que obviamente no es así.

Y si no hay consenso, entonces el deber (científico) obliga a especificar en cada texto el contexto semántico, qué es lo que se entiende (designa) por complejidad, lo cual permitiría al menos analizar la validez y coherencia de las proposiciones y su organización (lógica) en algún discurso. Por ejemplo: si “gestionar la complejidad” se refiere a “interpretar las múltiples dimensiones de una interacción social determinada”, entonces tan noble tarea no puede caer en manos de un solo tipo de profesionales, coincidiendo con el más puro espíritu interdisciplinario y complejo.

Sin embargo Mariana Piola (2007) reúne en una sola actividad profesional (la comunicación) unas capacidades tan diversas y difíciles como codiciadas por intelectuales y políticos de todos los tiempos; algo así como la posibilidad ilimitada de entender lo que le pasa a las personas y a los grupos sociales, traducir esos conocimientos para que el resto de los mortales los puedan entender¹²² y hasta recomendar las mejores maneras de cambiar lo cambiante, bajo el supuesto de que entendieron (o consensuaron) las necesidades de todos los actores. Casi un superhéroe investigador social que integra las tradicionales actividades de psicólogos, psicólogos sociales, asistentes sociales, sociólogos, historiadores, antropólogos, médicos, epidemiólogos, políticos y dirigentes, por mencionar sólo los más importantes. Además afirma que el comunicador profesional debe constituirse en diseñador social, cultural y político (lo cual implica algún sesgo moral particular). Y, como si esto fuera poco, también debe ser un teórico (producir teoría) y un crítico (meta-teórico). ¡Vaya tarea!

Y vaya también la tarea de los formadores de comunicadores profesionales: lograr en cuatro años un comunicador que sea capaz de: organizar un sitio Web, contribuir a diseñar una estrategia de comunicación para una organización, conocer y manejar la relación con los medios, estudiar comunidades (sistemas sociales) y sus entornos, descubrir los intereses y pensamientos ocultos de los participantes de encuentros, gestionar conflictos, mediar, entender lo que discuten (conocimiento sustantivo), de reconocer y modelar las relaciones de poder (políticas), de sopesar las cuestiones ideológicas y culturales ocultas y/o emergentes, de diseñar planes y proyectos y de paso, generar teoría comunicacional, sin olvidarse de los aportes metodológico-epistemológicos. Dice Piola:

“Por ser la comunicación justamente el momento relacionante de la diversidad sociocultural, el profesional que desde allí trabaja debe poder ser un analista de las situaciones comunicacionales con la aspiración de comprenderlas y hacerlas inteligibles para los demás.”

“En este rol busca dar visibilidad a aquellas cuestiones que permanecen ocultas por no poder interpretarse. Las situaciones comunicacionales son centrales en el funcionamiento organizacional y allí los comunicadores tienen que estar preparados para deconstruir aquello que no aparece obvio a simple vista”

¹²² Similar pretensión profesional esgrime el antropólogo y consultor de empresas Salomón Babor (2009) cuando explica que “la tarea principal de la antropología es *interpretar al otro*”. Lamentablemente los antropólogos hermenéuticos nunca dicen como interpretar la “interpretación” (Bunge, 1999); esto en parte porque no disponen de una teoría semántica, y quizás también por que la ausencia de metódica los convierte automáticamente en “autoridad” una vez que incursionan en cualquier terreno nuevo, sea este un supermercado, una villa de emergencia o una comunidad rural.

“En este rol se presenta otra de las competencias de un profesional, la de investigar. En el caso de este comunicador, con el abordaje comunicación-acción, con la generación de conocimiento científico a partir de la propia intervención, buscando regularidades y produciendo teoría.”

“Su aporte es central en la génesis de proyectos de investigación y transferencia, desde el punto de vista metodológico pero especialmente del epistemológico”¹²³

La ambición de Piola parece ser, como mínimo, desmedida. No se condice ni con la praxis científica tradicional (en particular las pretensiones de generar conocimiento científico a partir de la propia experiencia), ni con las prácticas corrientes de un comunicador profesional, ni con los planes de formación de grado. Resulta insostenible asignar la responsabilidad y el rol de investigador a un profesional que ha sido formado para ejercer un trabajo técnico. Ni los abogados, ni los arquitectos, ni los agrónomos, ni los médicos, ni los odontólogos se forman para investigar, ni suelen demostrar tales pretensiones. Por cierto que cualquier profesional técnico puede iniciar una carrera de investigador, integrarse a alguna comunidad científica y dedicar su vida a la ciencia.

Afirma también que el comunicador puede revelar “cuestiones ocultas” que otros no pueden interpretar, porque sólo ellos pueden ver lo no-obvio. Combina muy bien la soberbia (creer que está por encima de otras disciplinas e investigadores) con el desprecio (de los que otros pueden hacer o ayudar a hacer), aunque no aporte pruebas acerca de cómo esta clase de profesionales “deconstructores”, pueden realizar tarea tan difícil y abarcativa. Y claro que lo es! De hecho el camino de la conducta a la intención es un tipo problema bio-psico-social inverso, los cuales, todos sabemos, tienen muchas soluciones posibles. En palabras de Bunge:

“La relación entre conducta y motivación es de una a muchas y, en consecuencia, región de la conjetura, antes que de la intuición fiable”¹²⁴.

Nos preguntamos entonces cuáles son las capacidades especiales de los comunicadores profesionales para conjeturar intenciones ocultas, y en qué se diferencian de los psicólogos, psicólogos sociales, sociólogos, antropólogos, curas, médicos o maestros, todos ellos capaces de “ver” e “interpretar”, aunque seguramente cosas muy distintas.

Tampoco resulta coherente con la importancia que la misma autora da a la “complejidad” de las interacciones sociales culturalmente situadas, ni con el enfoque interdisciplinario, uno que busca integrar antes que compartimentalizar.

Por último, la mera apelación a los megarelatos moriniano, prigogyniano, capriano o maturano, es insuficiente para demostrar dominio del conjunto de saberes que están implicados en la “teoría de la complejidad” en el sentido técnico¹²⁵.

Quizás el afán de impulsar y promover institucionalmente una profesión, a la que no se le niega aquí la importancia que pueda tener, lleve a sus promotores a exagerar su alcance, pretensión y capacidad real, algo que lamentablemente puede convertirse a la larga en un “suicidio” profesional.

¹²³ Mariana Piola. Comunicador como gestor de la complejidad.
http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/2007/mp_0702.htm

¹²⁴ Bunge (2007), pág. 243.

¹²⁵ Dicho sea de paso, la revisión crítica de los aportes a las ciencias de la complejidad y el caos hecha por Reynoso (2006) alcanza para darse cuenta que muchas de las citas de estos autores en nuestro medio son hechas por personas que desconocen sus obras en profundidad, sus contextos sociales, históricos, políticos e ideológicos y no se han tomado el trabajo de analizar, detectar y criticar las incoherencias que dicho conjunto heterogéneo de opiniones presenta, o de rescatar lo que quede después de pasar la zaranda teórica.

Si sólo se cambiara la expresión “comunicador profesional” por “equipos interdisciplinarios para el tratamiento de problemas psico-sociales complejos” (organizacionales, institucionales, comunitarios o lo que sea), estaríamos mucho más cerca del camino posible y en condiciones de desarrollar o tomar metodologías ya probadas en otras ciencias que abordan la interacción social como objeto de estudio y que pueden servir de base científica para la intervención social. Nótese que para Piola el camino es el inverso: la intervención generaría conocimiento; nuestra postura es opuesta: sólo la intervención controlada experimentalmente, teóricamente dirigida y filosóficamente enmarcada, puede generar hipótesis científicas dignas de ser consideradas y evaluadas.

También se podría dejar de llamar “situaciones comunicacionales” a las que tradicionalmente llamamos “interacciones sociales”, aquellas donde las personas se encuentran y comunican. No es mera cuestión semántica o de competencias; simplemente es reconocer que la fragmentación del objeto de estudio (social) sólo responde a las necesidades y prácticas académico-profesionales, no a la realidad en sí misma. Y finalmente sería bueno comprender que una disciplina que aspire a constituirse en ciencia no debería utilizar la estrategia de competir por retazos de la realidad a estudiar, ni apartarse del núcleo epistemológico consagrado por la praxis científica, sino más bien debería estudiar la manera de integrarse al resto de las ciencias. Esto sí sería un camino interdisciplinario, aunque todavía por explorar.

El comunicador social, no debe caer en la trampa de considerarse capacitado para entender la realidad social y política por sí sólo, si quiere ser coherente con su discurso, si no quiere ser injusto con el resto de las ciencias humanas y sociales y si por asomo pretende integrar saberes y no sólo coordinar reuniones con pretensión de ejercer el rol paternal que antiguamente se reservaba al sabio fronético y actualmente a los psicólogos sociales. También deberá, como hemos insistido, despejar las confusiones habituales entre entender (problema gnoseológico) e intervenir (problema socio-técnico, político y moral).

Para ello no debemos olvidar la necesaria e importante distinción entre el ejercicio profesional con la práctica investigadora, por más que las variantes de “metodología de investigación-acción” den la sensación de que una misma persona puede hacer las dos cosas “más o menos bien”. No creemos que ese sea el camino de la mejora científica integral ni que la investigación social, la más compleja imaginable, pueda progresar a base de arbitrarios recortes metodológicos, epistemológicos y ontológicos.

En el mundo agronómico no confundimos ingeniería con investigación biológica y mucho menos con epistemología. Formamos agrónomos para aplicar técnicas y diseñar soluciones. Un fracción mínima de ellos se dedican a reflexionar sobre la manera de desarrollar técnicas (devienen en tecnólogos), y otra mínima fracción puede hacer investigación aplicada si adquiere y desarrolla capacidades científicas. Tanto los tecnólogos como los científicos se enfrentarán tarde o temprano con problemas filosóficos (lógicos, epistemológicos, ontológicos y éticos). Y no hay ningún obstáculo para que un agrónomo pueda, a lo largo de su vida, devenir en investigador científico, salvo claro, su propia capacidad, motivación y creatividad.

Pero muy distinto sería afirmar que el agrónomo debe estar capacitado para administrar un negocio agropecuario, evaluar y adaptar técnicas a distintos contextos socio-económicos, optimizar procesos de producción y al mismo tiempo contribuir a las disciplinas básicas biológicas, medioambientales, económicas o sociales, amen de ser un crítico filosófico. Las capacidades, actividades, espacios y trayectorias son bien distintos. Todo lo que puede hacer un profesional es acumular experiencia más o menos rica y aprovecharla más o menos bien para su beneficio y el de sus colegas. Confundir esto, con la praxis científica es confundir y desprestigiar tanto a unos como a otros.

La historia y evolución cultural humana ha producido el fenómeno de la especialización y fragmentación del conocimiento y la división del trabajo, algo que no puede revertirse ni “solucionarse” intentando nuevamente abarcarlo todo, como añoraba Weber allá por los años

20¹²⁶. Los caminos parecen ser otros y la construcción de equipos interdisciplinarios, que ocupa a esta tesis, es uno de ellos.

En síntesis: algunos filósofos y comunicadores nos dicen que la realidad es compleja, multidimensional, no lineal, no euclídea, dinámica, fluida, reversible, construible y deconstruible. Nos dicen que semejante combinación de propiedades no puede tratarse mediante las rigideces metódicas de la ciencia, ni por el pensamiento lineal y reduccionista de investigadores y técnicos, sino por una “mirada” especial que habilita a cierto tipo de personas para navegar la turbulenta fluidez del mundo, interpretándolo y recreándolo al mismo tiempo como actores-observadores.

Aparentemente ciertos programas de grado y posgrado los facultan para adquirir dicha “mirada” especial, pero nunca nos muestran nada que se parezca a un modelo, método, algoritmo o experimento que podamos probar, comprobar, evaluar, corregir y mejorar. Al contrario, estas serían para ellos, “exigencias racionalistas” impropias para comprender la realidad social.

Si nos cuesta creer en tales capacidades cognitivas para entender la realidad social, sospechamos igualmente de las habilidades y autoridad de las que presumen, para rediseñar la sociedad y para reducir su conflictividad mediante una intervención participante, mezcla de etnografía y comprensión empática, pero sin raigambre teórica.

La combinación de conocimientos filosóficos, científicos y técnicos necesaria para una tarea tan ambiciosa como abarcativa, excede cualquier disciplina y profesión individual; en particular, dado que “los conflictos de interés entre individuos y grupos sociales son el origen último de toda lucha política en todas las sociedades”¹²⁷ la politología y la filosofía política tienen mucho que decir y aprender de los problemas sociales complejos. Sin embargo en las “propuestas teóricas comunicacionales” este hecho se ignora, quizás por el prejuicio o temor a meter “la política” en los programas de intervención social. Un hecho social y político queda convertido y disminuido en su entidad a una “situación comunicacional”.

No tener en cuenta todos los aspectos mencionados puede conducir a los investigadores en comunicación hacia alguna forma de soberbia o elitismo, que nada tiene que ver con el *ethos* clásico de la ciencia, ni con la responsabilidad social que carga todo tecnólogo y funcionario público “interventor”.

De vuelta entonces de la peregrinación a Morin, Prigogine y la comunicación rural, y apagadas ya las velas, podemos acometer el fascinante mundo de las ciencias y tecnologías (reales) y de los sistemas complejos (reales). Es decir, dejamos de lado la narración-ficción considerando que ya estamos suficientemente inspirados y preocupados por la evolución de la ciencia y la mejora de la civilización, y nos embarcamos para explorar las posibilidades concretas de hacer ciencia (conocer correctamente) y tecnología (hacer bien) utilizando las teorías y herramientas disponibles en cada momento.

2.6.4. Complejidad y Disciplinas

Rolando García, el físico y epistemólogo de origen argentino, es profesor titular en el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la UNAM, México. Este autor y conductor de importantes programas internacionales interdisciplinarios, presenta una posición diferente, y algo menos ingenua que la referida en la sección precedente, de la complejidad en relación con la práctica interdisciplinaria. Reconoce la complejidad de un

¹²⁶ Weber (1919, 2009)

¹²⁷ Bunge (2009b). Pág. 319.

sistema como una característica del mismo que impide el análisis de sus partes por separado y desde una disciplina en particular¹²⁸.

En su “Sistemas Complejos” (2006), desarrolla su “teoría” de los sistemas complejos, basándose en el epistemología genética de Jean Piaget, y se muestra categórico afirmando la imposibilidad de la interdisciplina como estrategia metodológica porque trasciende la voluntad de un grupo de investigación, porque requiere un replanteo de fundamentos y porque es un hecho histórico.

Su visión está marcada por la experiencia del Grupo de Modelado Climático y por las dificultades encontradas al abordar una problemática tan vasta e intrincada, desde las diferentes disciplinas tradicionales:

“En nuestra concepción de los sistemas complejos, lo que está en juego es la relación entre el objeto de estudio y las disciplinas a partir de las cuales realizamos el estudio. Un sistema complejo es ... una totalidad organizada, en la cual los elementos no son “separables” y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente”¹²⁹.

En materia de interdisciplina García cuestiona las invocaciones de Immanuel Wallerstein sobre maridaje disciplinario y fronteras puesto que:

“ninguna investigación particular tiene la capacidad de integrar diferentes disciplinas. Los procesos de integración disciplinaria, han significado replanteamientos fundamentales que no se limitan a “poner juntos” los conocimientos de diferentes dominios.

“En segundo lugar la integración disciplinaria en una investigación particular no es necesaria, ... puesto que las disciplinas se van integrando a lo largo de su desarrollo. Dicho de otra manera la integración disciplinaria es un hecho histórico”¹³⁰.

Lamentablemente García no analiza en más detalle el significado de estas afirmaciones. Coincidimos, no obstante en que una investigación particular no se plantea objetivos metacientíficos y epistemológicos, aunque pueda motivarlos y aunque pueda toparse con ellos. Por otra parte parece haber una cuestión de grado: la integración disciplinaria es parcialmente necesaria, esto es, en algunos aspectos, de algunos procesos y con respecto a ciertas teorías de ciertas disciplinas o sub-disciplinas. Nadie puede creer que para integrar una investigación, por caso, sobre desempeño cognitivo escolar, se tenga que integrar toda la sociología y toda la psicología.

García invoca por otra parte a la sistematización de la ciencia que hace Jean Piaget, en base a su “teoría” constructivista del conocimiento:

“La concepción piagetiana del “sistema de ciencias”, con sus dominios circulares y su red de interrelaciones, remueve todo obstáculo teórico para articular los estudios que se realicen en los diversos dominios materiales. Esto no significa, sin embargo que sea fácil superar las dificultades prácticas”

¹²⁸ Esta tesis es cuestionable puesto que es perfectamente válido analizar un sistema identificando sus componentes, sus relaciones con otros y con el contexto y por último los mecanismos que lo hacen funcionar. Esto último requiere un trabajo de síntesis, que no se contraponen sino que se integra al método analítico.

¹²⁹ García 2006, Pág. 21.

¹³⁰ García 2006, Pág. 24.

Nos parece, pese a su aclaración, una hipótesis demasiado optimista, y eso sin entrar en cuestionamientos más puntuales y estructurales de la concepción de Piaget. Más adelante, García sintetiza:

“lo que integra a un equipo interdisciplinario para el estudio de un sistema complejo, es un marco conceptual y metodológico común, derivado de una concepción compartida de la relación ciencia-sociedad, que permitirá definir la problemática a estudiar bajo un mismo enfoque, resultado de la especialización de cada uno de los miembros del equipo”¹³¹.

Las palabras claves en esta conceptualización son: ontología, metodología, problematización, enfoque y especialización; obviamente ninguno es monosémico.

Una sola aclaración nos permitimos, puesto que, por ser el de García un trabajo más serio que el de otros mucho más citados, requeriría más tiempo, conocimiento y espacio del que tenemos: un enfoque interdisciplinario puede utilizarse para estudiar sistemas no-complejos e inclusive en grados de conocimiento preteóricos.

Esto para desmitificar la creencia de que las interdisciplinas se hallan en la “frontera de la ciencia”. Por ejemplo, los economistas apenas se han dado cuenta de que su objeto de estudio es multidimensional (biológico, psicológico, ambiental, sociológico, político y cultural), por lo que no es necesario internarse en las matemáticas caóticas para construir mejores modelos de “la economía”. Tan sólo basta con bosquejar sistemas multinivel que integren a todas las dimensiones y desde allí empezar lentamente a complejizar el modelo (social, no sólo económico).

2.6.5. Sistemas, caos, complejidad y otras yerbas

En materia de hibridación de las teorías de sistemas complejos y ciencias sociales se ha escrito mucho y de variado valor. En nuestro medio quien más se ha ocupado del tema es el antropólogo Carlos Reynoso de la UBA, quién contesta uno de los interrogantes conceptuales que nos hacíamos más arriba de esta manera:

“Simplicidad y complejidad resultan de aplicar escalas, articular variables o definir focos en el plano epistemológico, y no de cualidades ontológicas de la realidad”¹³².

Esta afirmación resulta más que útil para rebatir a los oportunistas epistemológicos que “descubren” cada mañana que la realidad es compleja.

Reynoso, como buen especialista en sistemas complejos, sin desconocer lo cualitativo hace énfasis en lo cuantitativo (escalas, variables, relaciones), lo cual permite especificar los problemas, los sistemas y los resultados de la aplicación de modelos. Y lo hace explícitamente desde una posición “clásicamente científica” aunque ésta no vaya a la moda.

Como contraparte, la mayoría de lo que leemos bajo el paraguas de complejidad no llega a ser siquiera descriptivo, es apenas enunciativo e inútil para sistematizar ideas, proponer métodos, evaluar resultados, corroborar en forma independiente y transmitir experiencia de campo. Ni que hablar de generar teoría.

Según se interpreta de la frase de Reynoso, la complejidad (o su dual) no se desprenden de la “realidad social” sino que resultan de nuestra forma de concebirla y comprenderla.

¹³¹ García 2006, Pág. 35.

¹³² Reynoso 2008, pág. 16.

Podríamos decir junto a Bunge, que siempre es compleja, por sus características sistémicas y que nuestro deseo de descubrir los mecanismos más allá de lo perceptible, nos lleva a construir modelos de la misma, cada vez más complejos. Cualquier asunto puede ser tratado de forma simple o compleja, lineal o no lineal, cualitativa o cuantitativamente, etc. Lo importante es decidir (como investigador) qué modelo(s) de la realidad se irá a utilizar, ser coherente con el mismo y evaluar los resultados de dicha decisión.

Según la tipología de Reynoso¹³³, un modelo Mecánico (tipo I), puede trabajar con una perspectiva de objeto llamada “Simplicidad Organizada” y permite efectuar inferencias de tipo analítica, deductiva, determinista y cuantificación universal, con el propósito de explicar su funcionamiento.

Si se prefiere el modelo Interpretativo (tipo IV) el objeto de estudio responderá a la perspectiva de “Simplicidad desorganizada”, los tipos de inferencia posibles serán la estética, abductiva, indeterminista y cuantificación individual con el propósito de obtener una “comprensión” global.

Si, en cambio, el modelo a utilizar es el Complejo o Sistémico (tipo III), podrá abordarse el objeto de estudio como “Complejidad Organizada”, las formas de inferencia podrán ser sistémica o emergente, descriptiva, determinista y usará el tipo de cuantificación necesaria conforme a modelo, con el propósito de obtener una descripción estructural o procesual y un modelado del objeto. Nótese que el método *Interpretativo* no califica, según esta tipología (que proviene de Wiener), para el tratamiento metódico de la complejidad. Como ya sabemos, la interpretación no se presta al tratamiento matemático ni al modelado, característicos estos de los procesos de descubrimiento de patrones que puedan sugerir explicaciones de comportamientos de sistemas (ya sean biológicos o sociales).

Así, muchos investigadores teóricos de la comunicación, sociología o antropología rural, suelen criticar las concepciones “mecanicistas” por simples, unicasales, unidimensionales, parciales y miopes, entre otros delitos intelectuales. Las asocian con tiempos teóricos donde proliferaron enfoques ingenieriles inservibles a la hora de entender las relaciones humanas (Shanon y Weaver); enfoques sociológicos centrados en las estructuras o funciones sin capacidad de reconocer la diversidad y riqueza cultural subyacente (Levis-Strauss, Parsons), enfoques psicológicos conductistas que dejan de lado los procesos internos y cognitivos (Pavlov, Watson, Skinner, Hovland, Watzlawick), y los enfoques transferencistas- difusionistas de innovaciones tecnológicas que dejan de lado los procesos endógenos (Rogers).

Alemaný (2003), por ejemplo, sostiene que el modo actual de generación del conocimiento está influenciado por el positivismo y que el constructivismo “emergente” es una visión más apropiada para enfrentar problemas complejos. Su opinión no parece muy acertada puesto que a) el positivismo está filosóficamente muerto y sólo se lo ataca para resaltar alguna tesis oponente, en este caso el constructivismo-subjetivismo (los muertos no responden), b) el constructivismo no está emergiendo, es más bien una cosmovisión ya adulta, aunque a nuestro modo de ver, errada, c) la mayoría de los científicos y tecnólogos no adopta concientemente una filosofía o epistemología en particular y d) la posición filosófica de facto, nunca se corresponde con una etiqueta única. Alemany podría ampliar su abanico filosófico-epistemológico integrando algunos otros “ismos” al análisis de los fundamentos y la historia de la extensión rural (sistemismo, emergentismo, racio-emprismo, materialismo, realismo), para estar a la altura de los tiempos modernos y las complejidades crecientes.

Estos discursos nos hacen pensar que, en general, la cuestión se queda en la crítica al modelo I y en propuestas más bien generales del modelo interpretativo IV; pero pocos resultados palpables se observan en materia de implementaciones del modelo III. Lo poco que existe en este nivel no parece provenir de la comunidad comunicacional, sino de otras

¹³³ Reynoso 2008, pág. 15 y 2006, pág. 25.

aproximaciones disciplinares a la problemática, lo cual abre un sendero posible de exploración a la antropología rural.

Nuestra idea no obstante es que los cuatro modelos son útiles e integrables y, más que alternativas metodológicas, son (o deben ser) parte de una estrategia integradora de ciencia social para el siglo XXI. Queda planteada de esta manera un estrategia diferente a la estándar (o de moda) en el discurso actual en comunicación, esto es: no renegar de enfoques preexistentes sino integrar los conceptos, teorizaciones y metódicas acumulados hasta el momento en un corpus simplificado, integrado, probado y sistematizado. Esto, para evidente beneficio de estudiantes de comunicación así como de investigadores de otras disciplinas. Dicho sea de paso: apostamos a que esto puede hacer que “la comunicación” como espacio disciplinar tenga alguna oportunidad en el concierto científico actual, más allá de la consolidación de un nicho académico-profesional que sobreviva a la sombra de las “ciencias sociales mayores”.

Pero volviendo a los sistemas complejos, veamos el panorama (pasado y presente) del así llamado paradigma de la complejidad que nos pinta Reynoso (2006).

Las Grandes Teorías

Teoría/Paradigma	Conceptos / Temáticas	Autores pioneros
Teoría de la Información	Información (físico), comunicación, ruido, canal, mensaje, (de)codificación, entropía.	Claude Shannon (1948), Warren Weaver (1949)
Cibernética	Control, información, corrección, retroalimentación (<i>feedback</i>), meta, causalidad circular, organización, transformación, transición, emergencia.	Harold Black (1927) Norbert Wiener (1942) Gregory Bateson
Teoría General de Sistemas	Interdisciplina, isomorfismo, organización, jerarquía, diferenciación, competencia, elección de metas, crecimiento, finalidad, evolución, interacción, entorno, flujos, relaciones, emergencia, (in)estabilidad, morfogénesis.	Ludwig Von Bertalanffy (1968) Walter Buckley (1967)
Estructuras disipativas y cibernética de 2º orden	Complejidad, irreversibilidad, diferencia, diacronía, dinamismo, subjetividad, autonomía, indeterminación, asimetría, vitalismo, espontaneidad, creatividad, singularidad, ruptura, azar, contingencia. Autopoiesis.	Ilya Prigogine Heinz von Foerster Humberto Maturana Paul Watzlawick Isabelle Stengers
Teoría de las catástrofes	Topología, grafos, singularidades, morfogénesis, transición discontinua.	René Thom (1968)
Los paradigmas discursivos		Henri Atlan Edgar Morin Fritjof Capra

Todas estas “grandes teorías” (exceptuando los “paradigmas discursivos” que no constituyen un corpus organizado), están relacionadas entre sí, comparten algunos de los conceptos centrales y han tenido un nacimiento, apogeo y decadencia. Todas han dejado algo, todas tienen en su haber desvíos y errores de interpretación que son útiles para delimitar posibles caminos futuros.

Veamos ahora la parte más tecnológica de las “ciencias de lo complejo” que involucra matemática no lineal, algoritmia y cómputo. Se trata de

“formalismos que, si bien responden también a grandes principios epistémicos, tienden a materializarse en modelos de simulación, antes que en

lenguaje natural”; “Mi sensación es que se ha avanzado más en diez años con modelos que con palabras en treinta”¹³⁴.

Tal es el entusiasmo de “Billy”. La que sigue no es una lista exhaustiva de aplicaciones, puesto que Reynoso, como antropólogo, se interesa y ha trabajado con aquellas que se relacionan o tienen potencialidad para la investigación en ciencias sociales.

Los Algoritmos de la complejidad

Nombres	Pioneros	Características/Aplicaciones
Autómatas celulares	John Von Neumann (1940s) John Conway (1960s)	Son dispositivos autoreproductores. Surgen de una potente combinatoria y reglas simples asignadas a las celdas individuales. No-lineales. Imposible de retrocedir. Se usan en modelado de sistemas cooperativos, de procesos físicos y biológicos. Google: 733000 (+ social: 132000)
Redes booleanas aleatorias	Stuart Kauffman (1969)	Cada autómata puede tener una regla distinta asignada al azar. Las celdas no sólo se pueden conectar con sus vecinas sino con cualquier otra. La red funciona en paralelo. Cada autómata calcula su estado siguiente según funciones booleanas. El conjunto evoluciona hacia un atractor. Se usan en reconocimiento de formas y modelado evolutivo. Numerosas aplicaciones sociales. Sociedades Artificiales.
Redes neuronales	Marvin Minsky (1951) Donald Hebb (1960)	No son dispositivos complejos, sino modelos estadísticos. Inteligencia Artificial, ciencia cognitiva. Solvers y Sistemas Expertos. Pocas aplicaciones en antropología.
Algoritmo Genético	John Holland (1960) Daniel Dennet ¹³⁵	Algoritmos de búsqueda basados en la mecánica de la selección genética. Incluyen azar y la aptitud. Sistemas clasificadores.

Adaptado de Reynoso 2006.

Reynoso, finalmente considera que:

“los formalismos del caos y de la complejidad nos proponen un mundo a integrar, ... no resuelven todos los problemas, pero permitirán tal vez, plantear algunos de ellos un poco mejor. Por el momento estas ideas no han cuajado en una teoría que se plantee a sí misma un proyecto de unificación de las ciencias...”

La dificultad matemático-computacional de este poderoso conjunto de herramientas, las aleja de muchos investigadores sociales, refractarios a estas cuestiones. Pero nada impide integrar a especialistas. Moraleja: si vamos por la complejidad, estemos dispuestos a trascender los mega-relatos y a aprender algo de otras disciplinas. En otras palabras, pretender hacer ciencia social o comunicacional compleja, sin ensuciarse las manos con las matemáticas y, el resto de las ciencias fácticas y la filosofía, es como intentar una operación a corazón abierto con un cuchillo de cocina y las recetas de la abuela.

¹³⁴ Reynoso 2006, pág 193.

¹³⁵ Ver una crítica a la postura de Dennet en Mahner y Bunge, pág. 402.

Algo de lo anterior se puede encontrar en los escritos de famosos filósofos y humanistas como Baudrillard, Delleuze, Guattari y Lyotard, quienes se han referido a la teoría del caos (y muchos otros conceptos y formalismos científicos) aunque muchas de ellas consisten en burdas interpretaciones, extrapolaciones y errores conceptuales. Un análisis pormenorizado de tales desvaríos puede leerse en Sokal y Bricmont (1999), caps. 6,7 y 8.

2.6.6. Dos enfoques de lo complejo

En base al análisis que hemos hecho de “la complejidad”, visualizamos dos enfoques o caminos para aquellos investigadores sociales, equipos, programas o instituciones que deseen incursionar científicamente en el tema. Para jugar un poco con los términos los llamaremos:

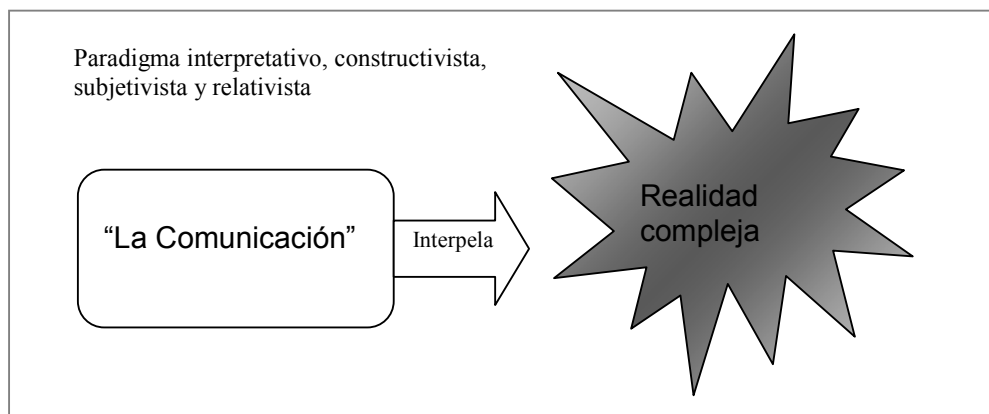
1. Enfoque simple (o idealista) de lo complejo
2. Enfoque complejo (o realista) de lo complejo

Sostenemos que el primer enfoque es científicamente estéril, heurísticamente pobre y académicamente obsoleto. Se caracteriza por su método discursivo, vaguedad conceptual, apelación a distintas y supuestas “teorías” (lo sean o no) de muy diversas disciplinas, pero sin facilitar modelos, métodos o heurísticas reproducibles. Generalmente se queda en la recomendación más que obvia de “que lo complejo no puede tener una explicación simple”¹³⁶ y para dar cuenta de ello se debe superar, integrar, sintetizar, reunir, ampliar, desplazar, repensar o hasta fluir.

El segundo enfoque no es más que un desafío posible, una gran empresa que no podrá acometerse desde ninguna perspectiva individual, por ninguna disciplina profesional o científica en solitario y en última instancia por ningún grupo de investigación mono u oligo-disciplinario.

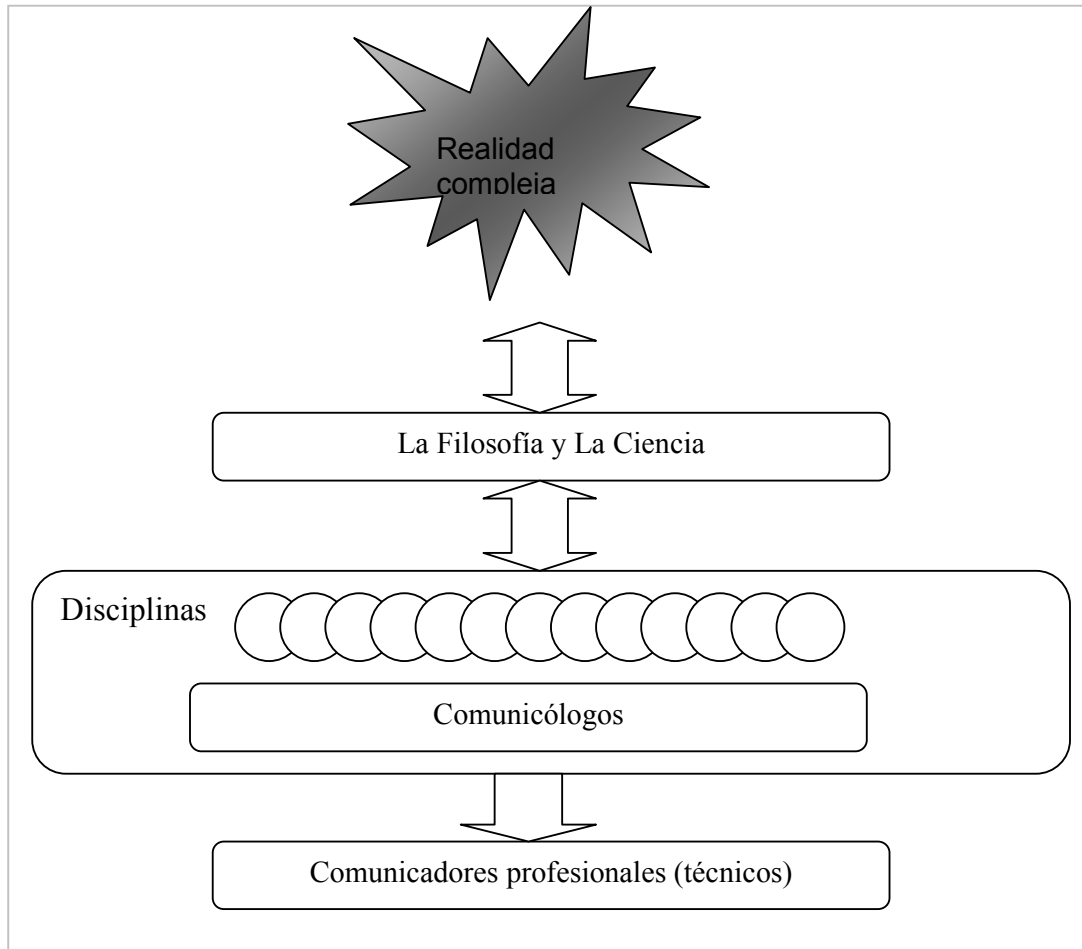
Los siguientes gráficos resumen lo dicho en relación a la disciplina de “la comunicación” (en especial a su “teoría”) y su relación con la complejidad.

En el caso 1, la comunicación se presenta como la “disciplina” que provee la doble capacidad de interpretar la realidad social compleja de manera autónoma, así como la de formular soluciones a las problemáticas emergentes de la primera.



¹³⁶ Nótese que dicho prejuicio ha sido rebatido por las implementaciones de innumerables modelos recursivos. Sabemos desde entonces que patrones de comportamiento aparentemente “complejos” pueden tener explicaciones simples (retroacción) o que modificaciones simples a un sistema pueden causar cambios drásticos después de iterar una cantidad suficiente de veces. Es lo que en ABM (Agent Based Modelling se conoce como “la sorprendente suficiencia de las reglas simples”. (Ver Richard Epstein: Simple Rules for a Complex World). Harvard University Press. 1997). En síntesis, simplicidad y complejidad no son antagónicas.

En el caso 2, un conjunto (abierto) de disciplinas, cruzadas por una miríada de interdisciplinas, técnicas y métodos probados, proveen la base técnica para los estudios sociales y humanos (entre ellos los estudios de los procesos comunicacionales); en base al conocimiento generado los sociotécnicos idean soluciones a problemas prácticos; todos pasan por los filtros científicos y filosóficos globales, lo cual evita el aislamiento disciplinario y la desconexión con la realidad compleja.



Las disciplinas, teorías y enfoques más directamente relacionadas con la aplicación de las teorías de la complejidad a la realidad social son: Matemáticas, Ciencias de la Computación, Sistemas, Complejidad, Biología, Psicología, Sociología, Antropología, Politología e Historia, entre otras.

No incluimos a la física y la química por considerarlas ontológicamente alejadas de la realidad social, por más que se haya puesto de moda establecer analogías físico-químico-sociales, de la mano de fragmentos teóricos (como las estructuras disipativas, la entropía, la autopoiesis o el mal llamado “principio de incertidumbre”) frecuentemente mal interpretados y peor aplicados. Por el contrario, las matemáticas, la lógica, la algoritmia y la semántica, además de estar en la base de la construcción de cualquier teoría científica, son particularmente necesarias en la modelización. Por ello sólo pueden tener algún éxito en la difícil empresa de modelar la realidad social, aquellos investigadores que tengan buena formación y entrenamiento filosófico-matemático, o que integren a sus equipos y proyectos las capacidades correspondientes.

En los intersticios disciplinares caben decenas de subdisciplinas, interdisciplinas, métodos, modelos, y enfoques, por cierto en plena expansión. El estudio de “la comunicación” puede sobrevolar a todas ellas, sin ser central; en términos menos metafóricos: los comunicadores profesionales y más aun los investigadores en comunicación pueden sacar ventaja de los avances en todos los campos disciplinares para mejorar sus descripciones, explicaciones y predicciones de los procesos comunicacionales que recorten como objeto de estudio.

En otras palabras: no será reclamando territorios vírgenes en el continente de la “nueva ciencia” que las ciencias de la comunicación podrán evolucionar, sino más bien reconociendo que su objeto de estudio (procesos de interacción social) ya tiene dueño(s) a los que de ninguna manera es posible desalojar. Viene a la memoria las conclusiones de Reynoso a propósito de otro experimento interdisciplinario:

“las fertilizaciones recíprocas entre la antropología y la psicología han abortado toda vez que se pretendió enfrentar ambas disciplinas en un plano de reclamaciones agonísticas de prioridad explicativa o de superioridad científica” (Reynoso. 1993. Pág. 283.)

Y un comentario que ya cumple veinte años:

“quienes crean esa vieja ingenuidad epistemológica de que dos miradas valen más que una, el estudio tal vez le invite a reflexionar sobre cuántas innumerables perspectivas son en realidad posibles, y cuál es la diferencia entre integrar teorías y meramente yuxtaponerlas”¹³⁷

Votamos entonces una vez más por las integraciones científico-filosóficas que permitan explicar mejor lo que somos y lo que hacemos en sociedad, requisito lógico ineludible para cualquier pretensión de mejora socio-cultural.

Esperamos que esta conclusión nos ayude a leer más críticamente la oleada sin fin de literatura híbrida “socio-compleja” y nos estimule, a explorar alianzas científicas antes que a refugiarnos en el propio y limitado saber o campo laboral. Esperamos también que los funcionarios responsables de gestionar la producción científica, tomen nota de los cambios que vienen operando a nivel mundial sin dejarse seducir por las modas intelectuales de cada temporada.

2.6.7. El complejo futuro de la ciencia

Existe creciente expectativa, acerca de lo que las “teorías de la complejidad” puede ofrecer a la ciencia en general, quizás reeditando la euforia que hace medio siglo provocara la “teoría general de sistemas”. Deberán transcurrir algunas décadas hasta que podamos medir el verdadero significado de este “paraguas” bajo el que se cobijan numerosas iniciativas filosóficas, científicas, tecnológicas y humanísticas. Y dado que no existe una teoría unificada de la complejidad, provisoriamente sería más correcto y menos pretencioso hablar de enfoque, sea sistémico o sea complejo, sea caótico o “desastroso”.

Más allá de la sutilezas semánticas se presenta un accionar concreto en materia de reflexión sobre “lo complejo” en ciencia, tal como surge del informe de resultados del proyecto europeo “*Tackling Complexity in Science*” editado por Gerard Weisbuch en el año 2007. Allí

¹³⁷ Reynoso Carlos. Reflexiones sobre el etnopsicoanálisis (1989). Revista de Antropología, año 4, n° 7, pp. 3-10.

nos enteramos que la Unión Europea a través del FP6 destinó 35 millones de euros para investigar sobre “problemas y soluciones a problemas complejos del mundo real” y para el intercambio de conocimientos en dicha área. Sin embargo no todo está claro, en particular aún se debate si la “complejidad” merece tratamiento especial o si en cambio deben incorporarse las herramientas y enfoques de la complejidad a las distintas áreas de conocimiento y a los problemas específicos (biológicos, psicológicos, sociales o de ingeniería, diseño, etc.).

Nos parece interesante sintetizar en una tabla las propuestas de este programa, dado que establece un nicho de investigación interdisciplinaria, pequeño pero significativo, en relación al volumen global del marco europeo. Este enfoque es el que queremos enfatizar, más que las virtudes intrínsecas de las “ciencias de la complejidad” que se promocionan, quizás por entusiasmo, quizás por intereses pragmáticos.

Veamos una minisíntesis de las áreas que la UE ha identificado como “de aplicación”:

Aplicaciones y temas de las Ciencias de la Complejidad en Europa			
Disciplina/Area	Temática	Desafíos	Aplicaciones/Líneas de Investigación
Social Sciences	Social systems	Superar el individualismo metodológico. Participar de la evaluación y búsqueda de soluciones a problemas sociales complejos (ej. Cambio Climático) Comprender los factores humanos en el uso de las tecnologías (especialmente TICs) Mejorar la distribución de servicios	Instituciones como atractores Comunicación y cooperación entre agentes Leyes de escala. Salud, cognición, demografía, geografía económica y “policy making” Sociedad de la información y TICs Investigación Operativa y Distribución adaptativa
	Socio-Economics Networks	Trascender y superar el modelo deductivo del “Equilibrio General”, mediante su construcción en base a reglas y algoritmos. Nueva interpretación/formulación de las teorías neoclásicas de la firma, de los juegos y de la decisión.	“Agent-based computational economics” (ACE) Mercados financieros Dinámica Poblacional Política económica Redistribución de ganancias local y global Economía evolutiva e Innovación
Biology	System Biology	Comprender el comportamiento de las redes de interacciones biológicas, desde el nivel ecológico hasta el sub-celular (incluye todas las “ómicas ¹³⁸ ”) Producir conocimiento biológico a partir de los datos experimentales y de la post-genómica. Modelar procesos como redes.	Industria farmacéutica Tratamiento de problemas inversos Redes Bayesianas Algoritmo genético Problemas epistemológicos y éticos
	Cognitive Science	Comprender la inteligencia natural y artificial	Modelado del cerebro Visión artificial Comportamiento colectivo Aprendizaje
	Self-assembly	Controlar y programar el autoensamblado a nano escala	Nanodispositivos, biosensores, motores moleculares
	Epidemic modelling	Modelar comportamiento social y distribución espacial de infraestructura en múltiples niveles mediante agentes y redes de interacción. Fortalecer la infraestructura de datos (global)	Epidemiología matemática Tráfico y transporte Biología de poblaciones
	Bio-inspired computing	Obtener diseños, algoritmos y métodos más complejos que incorporen estrategias de la “materia	Hardware Arquitectura computacional

¹³⁸ Genómica, proteómica, metabolómica, transcriptómica, interactómica, etc.

		viva”.	Paradigmas algorítmicos
ICT	Optimization	Entender como funcionan los “message-passing algorithms” y qué tareas pueden acometer	Optimización en procesos industriales y sociales
	Networks	Modelar la evolución de las redes	Redes artificiales (p.ej. Internet) y naturales (biológicas).
Business	Econophysics Supply Networks Management Credits Networks and Systemic risk Trust-based Networks	Modelar mercados financieros. Burbujas. Modelar entornos complejos de negocios. Proosticar comportamiento de cadenas de manufactura Entender el riesgo sistémico (financiero-productivo) en firmas. Entender los “efectos cascada”. Entender la dinámica de la confianza	Mejores patrones de producción Rediseños de redes financieras. Diseño de políticas públicas. Estrategias de “reputación on-line” Empoderamiento del consumidor y del ciudadano

Una mirada algo más profunda al documento permite encontrar problemas epistemológicos importantes, por ejemplo cuando se dice que:

“Interpreting institutions as attractors of the social dynamics among agents, explain their emergence, their stability and robustness”.

Pero todos sabemos que interpretar no equivale a explicar, lo cual requiere la revelación de algún mecanismo (biológico, psicológico, social o cultural). De manera que a lo máximo que puede llegar esta línea de trabajo es a sugerir mecanismos aún no revelados, para luego iniciar investigaciones empíricas y modelos que permitan ir aproximándose a una explicación *sensu strictu*. En otras palabras: si tomáramos literalmente lo que se afirma, caeríamos en el error de creer que la matemática no-lineal y una interpretación semántica (hipotética) alcanza para explicar la conducta de sistemas sociales. Si esto fuese cierto ya podríamos predecir en sociología. No obstante lo dicho, el aporte nos parece significativo, en el sentido de que permite pensar de otra manera la integración multicausal en sociología (determinismo, probabilismo) y porque obliga a los sociólogos “blandos” a internarse en la aridez de la sociología matemática, la sociología experimental y la simulación social, mucho más allá de las metáforas “complejas”. Paralelamente provee de importantes herramientas y aplicaciones a otros campos como la robótica o la etología.

En materia económica, presentamos otros cuestionamientos filosóficos y limitaciones al enfoque complejo. En primer lugar sustituir una metodología top-down por otra bottom-up, no elimina la cuestión onto-semántica, en particular la definición de agente y su relación con el individuo real; en segundo lugar el concepto de “equilibrio general” no es cuestionado sino la forma de construirlo; en tercer lugar el modelado de agentes “goal-directed” no es la solución para entender el comportamiento individual, puesto que las personas reales actúan tanto racional como irracionalmente, caso que no se adapta bien al modelado en base a reglas; en cuarto lugar, la sobreponderación del componente financiero de la economía sólo puede alejarnos de la explicación socio-económica; en quinto lugar, la explicación de fenómenos económicos en base a conceptos físicos, constituye un error ontológico y metodológico; en sexto lugar, un recorte economicista de la realidad, por más que vaya de la mano de las matemáticas y la computación avanzada, sólo puede dar por resultado modelos parciales del comportamiento social, en especial por la ausencia de variables políticas, culturales y éticas; y por último, el modelado social es apenas un complemento, nunca un sustituto de la observación, la teorización y la experimentación social (en particular económica).

Lo que sí parece promisorio es la convergencia de sociólogos, economistas, psicólogos e informáticos en la elaboración de modelos cada vez más sofisticados. Sólo queda esperar que dicha interdisciplinaridad, esté enmarcada por principios racionales y materialistas de la sociedad, para que dicho esfuerzo integrador, no termine en una “realidad económica virtual” insignificante para la mayoría de las personas y sistemas sociales de este mundo real.

En el documento citado se deja en claro que la mayoría de los desafíos planteados implican:

*“crossdisciplinary import of concepts, and crosstalk between experimentations through bench-work and trough modelling and simulation”*¹³⁹

Esto ratifica nuestra visión acerca de la importancia decisiva de la onto-semántica en el desarrollo y éxito de las iniciativas interdisciplinarias concretas, esto es, trascendiendo las

¹³⁹ Pág. 29

metáforas romantic-holísticas de tipo: “juntemos a nuestros chicos en un nuevo laboratorio y bendigámosles con algo de fronesis”.

Otros desafíos de las ciencias de la complejidad puntualizados en el documento de referencia son: las barreras a la comunicación disciplinaria y la “ubicación” de proyectos de este tipo en la prioridades de investigación de la UE¹⁴⁰.

Un último comentario: los desafíos y temáticas expuestas en este reporte, constituyen una colección no sistemática y donde se mezclan, como es habitual, objetivos cognitivos y pragmáticos.

2.6.8. Elogio de la Simplicidad

Es verdad que la realidad es compleja, aunque no menos cierto es que podemos simplificar muchos aspectos relacionados con su comprensión y su manipulación. De no ser así, el hombre seguiría esperando entender las cosas en alguna cueva y a la luz del fuego.

No es necesario conocer todos los detalles de un sistema, ni todas las circunstancias, ni todos los mecanismos, ni siquiera todas las relaciones; la complejidad extrema inhibe la investigación mientras que su opuesto perpetúa la superficialidad. En general nos contentamos con modelos muy simplificados de la realidad y con cambiar algunos aspectos que consideramos necesarios para determinados fines, para ir refinándolos hasta que la ecuación costo-beneficio o el mortal aburrimiento nos haga abandonar un tema para atrapar otro que nos desafíe nuevamente.

La simplicidad se convierte así en un *desiderata* de actividades cognitivas y pragmáticas, si bien lo complementamos con la visión sistémica, la profundidad relevante y la conciencia de perfectibilidad de todo conocimiento. En palabras cartográficas: necesitamos de un mapa para orientarnos en una ruta, pero sabemos que el terreno es más rico y diverso que lo que su representación puede (y debe) decirnos.

En el ámbito tecnológico, los diseños y planes se elaboran con distintos grados de detalle o precisión según los destinatarios. Por ejemplo: la descripción y las instrucciones para la reparación de un motor a explosión dirigidas a un mecánico, no serán de la misma complejidad que las dirigidas a un equipo de investigación en resistencia de materiales que se proponga mejorar la eficiencia de la combustión interna y la vida útil del sistema aro-pistón-cilindro-inyección.

En materia conceptual y teórica, la simplicidad puede ser un criterio de evaluación de teorías competidoras o de ontologías alternativas. Es decir, dado una capacidad explicativa similar, se preferirá una teoría más simple, que además de ser más accesible será más integrable otras teorías relacionadas y ofrecerá menos posibilidades de contradicción o incoherencias internas o indirectas.

En materia de diseño de artefactos, la simplicidad se relaciona con el concepto de usabilidad, que a su vez tiene consecuencias económicas, tanto a nivel de fabricación como en la etapa de implementación o instalación, de mantenimiento y de uso (curva de aprendizaje).

En general la preferencia o valor relativo asignado a la simplicidad/complejidad, depende de los objetivos y de los recursos disponibles para enfrentar cada tipo de problemas (cognitivos, prácticos, éticos, etc.).¹⁴¹

¹⁴⁰ Un símil en el INTA se da en el caso de las nuevas tecnologías como TICs, o Nanotecnologías, que por su transversalidad y naturaleza se resisten al rígido modelo matricial de áreas estratégicas, que no contempla mecanismos para el reconocimiento de la emergencia tecnológica, ni de la extinción de prioridades (enfoques, problemáticas y herramientas). Tampoco parece muy efectiva la “matriz” estratégica a la hora de facilitar la comunicación interdisciplinaria, pero esta hipótesis amerita una investigación organizacional aparte.

¹⁴¹ Para un tratamiento más preciso y menos simple de la simplicidad véase Bunge 1962.

2.7. Comentario final

Precisar de qué estamos hablando, si bien parece sencillo y hasta una cuestión de cortesía, no siempre resulta fácil y no siempre estamos dispuestos a tomarnos el trabajo. Nos sucede a diario en los diálogos corrientes, pero se torna especialmente crítico en la comunicación científica y tecnológica (publicaciones científicas, planes estratégicos, etc.). No estar seguros acerca de los dos componentes básicos del discurso (“qué” y “de qué”) dificulta la comunicación y la posibilidad de construcción de conocimiento científico, provocando enorme derroche de tiempo e inteligencia.

El “qué” y el “de qué” van juntos por eso hablamos de la problemática onto-semántica reforzando el hecho de que la ontología científica y la semántica de la ciencia son la base del discurso racional, junto con la lógica y las matemáticas. Ni siquiera todo esto alcanza para que las discusiones, sean científicas, políticas o corrientes, se mantengan racionales, también hace falta honestidad intelectual y algunas reglas.

Creemos que el ejercicio interdisciplinario eleva el grado de criticidad de este problema clásico y proponemos entonces como solución parcial al mismo, la consideración onto-semántica en la producción, evaluación y crítica del discurso científico y tecnológico.

Como sucede con todo problema sistémico, la solución no termina en lo dicho, por lo que seguiremos explorando otras áreas.

3. La cuestión discursiva: ¿cómo estamos hablando?

*Reading makes a full man,
meditation a profound man,
discourse a clear man.
Benjamin Franklin*

Este capítulo tiene como objetivo explorar los diferentes discursos que integran la actividad de I+D+i y su relación con la problemática de la transformación social y cultural, y la orientación que supuestamente esta debe tomar para enfrentar el desafío del nuevo milenio. En particular intentará exponer la relación de la producción del discurso científico con la actividad interdisciplinaria, supuestamente imprescindible para abordar con éxito problemáticas complejas.

Habiendo dilucidado y tomado posición respecto de los temas ontológicos y semánticos, haremos una breve pasada por los problemas del uso del lenguaje en los distintos tipos de discursos, en particular en los discursos técnico-científicos, así como por sus desviaciones más radicales de la buena praxis discursiva, a las que hemos llamado “patologías discursivas”. Se propone una tipología discursiva de utilidad para el analista crítico, sea éste un estudiante, un científico o un ciudadano.

Incluiremos una nota, entre humorística y técnica, a través de la descripción del “Generador Posmoderno”, como recordatorio del famoso experimento de Alan Sokal y como alerta acerca del deslizamiento hacia el sinsentido que provoca el abandono del buen comportamiento científico en ciencias sociales y filosofía.

Finalmente recomendaremos algunas buenas prácticas discursivas, muchas clásicas y otras especialmente necesarias para el trabajo interdisciplinario. Por más que resulta inspiradora, no coincidimos totalmente con la frase de Franklin; creemos, en cambio, que sólo la combinación de buena lectura, meditación disciplinada y discurso coherente, tendrá el resultado imaginado por el estadista. A la inversa la lectura de textos oscuros, la anarquía filosófica y el discurso incoherente, abona la decadencia cultural y sólo puede reproducir mentes confusas y confundidas.

3.1. La lengua y la palabra

*El hombre es el único animal
que come sin tener hambre,
bebe sin tener sed y
habla sin tener nada que decir.*

Mark Twain

Lengua, lenguaje, mensaje, símbolo, idioma, código, información y programa son algunos conceptos que suelen mal utilizarse en cierta literatura filosófica (en especial la posmoderna), así como en ciencias sociales y naturales, en particular en textos teóricos de la comunicación. Siendo centrales en cualquier teoría de la comunicación y del intercambio de información, conviene aclarar sus respectivos significados, lo cual nos permitirá identificar errores conceptuales, proposiciones mal formuladas o líneas y escuelas enteras desenfocadas.

Como en todos los casos de conceptos científicamente importantes, es insuficiente con los enfoques disciplinarios (por caso la lingüística) y su definición amplia debe integrar un sistema de teorías y enraizar en alguna cosmovisión¹⁴².

Aprovecharemos para desmitificarán expresiones ya hechas carne en el discurso corriente, como código genético, transmisión de información neuronal, programación biológica, lenguaje digital, pensamiento binario y muchas otras metáforas, así como pseudodefiniciones del tipo “comunicación como espacio de encuentro”.

El lenguaje, además, puede ser mejor comprendido a través del enfoque sistémico que tiene muchas ventajas: permite integrar la contextualidad, exhibe las relaciones entre elementos lingüísticos y extra-lingüísticos así como las relaciones entre forma, contenido y uso (Bunge 2003).

Las unidades de análisis que nos interesan son los sistemas semióticos y los sistemas de comunicación. Los primeros pueden definirse como un sistema de signos significativos para alguien en un determinado contexto (en particular la cultura), mientras que los segundos pueden entenderse como sistemas concretos y materiales compuestos por animales y ciertas cosas en un ambiente, que se relacionan mediante señales de distinto tipo. Algunos ejemplos de los primeros son los textos, los lenguajes, diagramas y mapas, mientras que la Internet, la TV y las comunidades lingüísticas son ejemplos de los segundos.

Hemos dejado a los sistemas conceptuales de lado, pero damos por sentado que los sistemas semióticos pueden representar a componentes y subsistemas conceptuales; por ejemplo una palabra puede representar a un concepto, una frase a un enunciado y quizás un texto a una teoría. Obviamente que los sinsentidos son casos en los que no existe coherencia conceptual ni referentes.¹⁴³

3.1.1. *Petit dictionnaire de la comunicación*

Palabra: componente básico de un lenguaje (sistema semiótico). En forma aislada no puede ser portadora de significado (es *sincategoremática*).

Lenguaje: El Lenguaje en sí es una construcción conceptual (como la matemática) aunque se finja su existencia para estudiarlo y modificarlo. El Lenguaje no es real (material), sino los organismos capaces de generar, transmitir y entender frases (hecho lingüístico primario). Desde el punto de vista sistémico, la lingüística pura estudia el Lenguaje como sistema conceptual (vocabulario y reglas) y el resto de las ramas estudia hablantes o comunidades lingüísticas en algún marco espacio-temporal.

Lengua: un objeto lingüístico modelo (sistema conceptual), como el castellano, guaraní, etc.

Sintaxis o gramática: conjunto de reglas (de generación y transformación) que permiten generar infinitas oraciones de manera correcta. Las gramáticas no son teorías (Chomsky).

Semántica: el estudio del significado de constructos lingüísticos, es decir el análisis de los conceptos y proposiciones que subyacen a ciertas palabras y frases (no a todas). No es parte de la gramática.

Código: Es un conjunto de signos sistematizado junto con unas reglas que permiten utilizarlos. El código permite al emisor elaborar el mensaje y al receptor interpretarlo. El emisor y el

¹⁴² Para definir “lengua”, algo que los lingüistas no acaban de consensuar, Bunge propone la intervención de seis disciplinas centradas en la filosofía: L. pura, L. aplicada, Psicolingüística, Neurolingüística, Sociolingüística y Lingüística médica. A su vez la L. pura (estudio de las gramáticas) abarca la sintaxis, la semántica y la fonología. La filosofía pertinente a esta integración es una combinación de la ontología con la teoría del conocimiento. Bunge (1983), pág. 17. Los teóricos de la comunicación, bien podrían seguir este ejemplo metodológico (multi-enfoque) si quieren mejorar la concepción de su hipotético objeto de estudio.

¹⁴³ Una descripción de sistemas semióticos y de comunicación puede verse en Bunge, 2003 (Cap. 4).

receptor deben utilizar el mismo código. La lengua es uno de los códigos más utilizados para establecer la comunicación entre los seres humanos.

Pseudocódigo: es una herramienta de especificación de algoritmos que usa palabras similares al lenguaje natural.

Codificar: en informática, es la escritura en un lenguaje de programación de la representación de un algoritmo.

Lenguajes de programación: son los lenguajes diseñados para escribir programas de computadora. Se clasifican en máquina (binario), bajo nivel y alto nivel como el Pascal, el COBOL, el C++ o el Visual Basic.

Programa o software: lista de instrucciones a ser ejecutadas por un dispositivo computacional.

Símbolo: Un símbolo es la representación perceptible de una idea, con rasgos asociados por una convención socialmente aceptada. Es un signo sin semejanza ni contigüidad, que solamente posee un vínculo convencional entre su significante y su denotado, además de una clase intencional para su designado.

Señal: Una señal es un símbolo, un gesto u otro tipo de signo que informa o avisa de algo. Puede ser también la variación de una corriente eléctrica u otra magnitud física.

Mensaje: la información transmitida por un canal o medio.

Información: Un término polisémico que puede referirse a diferentes cosas, procesos o aspectos. Aquí sólo utilizaremos el concepto de contenido semántico (significado).

Comunicación: proceso de interacción psico-social básico mediante el cual los individuos intercambian información (significativa). En ingeniería se aplica al el intercambio de datos entre máquinas o dispositivos. El modelo de sistemas (CESM) permite analizar un **sistema de comunicación humana** distinguiendo su composición (individuos comunicantes), estructura (vínculos de intercambio), entorno (social, ambiental) y mecanismos (uso de lenguajes y dispositivos). La comunicación como procesos es la sucesión de estados del sistema comunicante.

Nota:

En la literatura sobre “comunicación” parece haber casi tantas “definiciones” como autores, aunque muchas de ellas son sólo metáforas pues no reúnen los requisitos formales de una definición, que según la metodología es:

“Una especial operación técnica que se refiere a signos: la definición es propiamente una correspondencia signo-signo. En este sentido estricto una definición es una operación puramente conceptual por la cual (i) se introduce formalmente un nuevo término en algún sistema de signos (como el lenguaje de una teoría), y (ii) se especifica en alguna medida, la significación del término introducido”¹⁴⁴.

Además, aclara Bunge:

“La definición de conceptos científicos no es pues una tarea puramente lingüística, sino que a menudo supone teoría e información empírica, de tal modo que los cambios en una u otra pueden obligar a cambiar definiciones. Consiguientemente las definiciones no sólo tienen que ser formalmente correctas, sino además, materialmente adecuadas”¹⁴⁵.

En base a estas consideraciones, las definiciones y las teorías “sufren” en paralelo. Así se observa que gran parte de lo que pasa como teoría de la comunicación no encuadra

¹⁴⁴ Bunge 2000, pág. 104.

¹⁴⁵ Bunge 2000, pág. 112

en nuestra concepción de “teoría” como sistema de ideas, en particular un sistema hipotético-deductivo.

Por ejemplo, cuando Massoni define la comunicación como “espacio de encuentro de la diversidad sociocultural”, no se percata de varios problemas. En primer lugar la comunicación es un proceso (sucesión de estados de una cosa o sistema), no un espacio (en el sentido de ámbito físico). En segundo lugar sugiere que se produce un encuentro, aunque no aclara que tipos de cosas se encuentran (personas, animales, aparatos o una combinación). Y por último expande el alcance del encuentro a la “diversidad socio-cultural” cayendo en una reificación fuerte. La diversidad no se puede encontrar con nadie puesto que no es una cosa, sino una propiedad de un conjunto o colección.

Por otra parte, el concepto definiente (el espacio) además de controvertido, desfigura el objeto de estudio, así la investigación en comunicación sería un tipo de estudio de un tipo de espacios. Se nos podrá criticar por tomar a la investigadora y docente al pie de la letra y no “comprender” lo que nos quiere decir, pero esa no es la tarea de la comunidad científica, sino criticar lo dicho, lo expresado, lo publicado; es decir la letra y su significado, no su intención (la intencionalidad es materia de estudio de la psicología).

Esta pseudodefinition nos deja más dudas que certezas. Pero intentemos hacer una interpretación no-literal, despejando la metáfora. Podría quererse decir que la comunicación es un encuentro de personas de diferente origen social y cultural en algún espacio físico (o virtual). Pero en ese caso estaría dejando afuera de la definición, entre otras, a las comunicaciones familiares (mismo origen socio-cultural), que son las socialmente más fundamentales. Podría querer decir que es el encuentro de distintas culturas, pero esto haría la definición aún más ambigua (ni los antropólogos se ponen de acuerdo en esto).

De manera que la concepción de “la comunicación” que sustenta la “Teoría estratégica de la comunicación” es o bien errada o bien insuficiente. En realidad la mencionada “teoría” no es más que una propuesta de praxis de intervención psico-social, basada en algunas técnicas grupales y algunas metodologías de investigación blanda, como la investigación-acción y el método etnográfico, en un marco subjetivista-interpretativista.

Viene al caso esta nota por cuanto avala nuestra tesis de que la posición onto-semántica (consciente o inconsciente) del investigador guiará (para bien o para mal) la investigación y la producción teórica.

Conocimiento: un proceso complejo del SNC (y sistemas relacionados) que se da en animales superiores. En sentido estricto sólo pueden conocer los individuos (nunca los grupos o colectivos), y tampoco puede transferirse, por más que usemos la metáfora para significar ya sea transmisión de información, ya sea procesos de aprendizaje (dos asuntos bien distintos).

3.1.2. Confusionario

Algunos de los términos clave de la comunicación utilizados en la literatura técnico-científica, tienen sentidos poco felices para la construcción e integración teórica. La idea de presentar este brevísimo “alerta semántico” es la de promover el análisis crítico en una de las áreas de la cultura que más discurso ha acumulado en las últimas décadas del siglo XX.

Biología evolutiva, genética:

Los biólogos suelen usar metáforas informacionales en sus descripciones de procesos bioquímicos, en particular los que se refieren a la reproducción del material genético. Hablan de traducción, código genético, transmisión de información genética, lenguaje molecular, corrección de errores, etc. Si bien útiles para la comprensión inicial y la divulgación científica,

pueden ser un estorbo teórico cuando se trata de integrar las metáforas a la estructura conceptual que sostiene la teoría evolutiva y su base genética. En particular, dichas metáforas son incompatibles con un concepto de “vida” materialista y sistémico, así como con el resto de la correspondiente ontología biológica.

Psicología y Neurofisiología:

Algunos neurobiólogos caen en las mismas trampas cuando se refieren a los procesos y mecanismos bioquímicos del SNC, en particular los relacionados con la actividad de las neuronas. Así hablan del intercambio o flujo de información a lo largo del axón o a través de las redes neuronales. Sea por olvido o descuido, elevan un fenómeno bioquímico a la dimensión psicológica en una confusión ontológica entre señal e información, que ya es un clásico.

Lingüística:

La errónea identificación chomskyana entre gramáticas y teorías, conlleva el germen del innatismo, según el cual todos somos teóricos comunicacionales y poseemos capacidad deductiva desde el nacimiento, en contra de la tesis del aprendizaje imitativo de la lengua materna. Según la semántica de la ciencia, las teorías son sistemas de hipótesis vinculadas por una relación de deducibilidad, mientras que una gramática es un sistema de reglas convencionales acerca del uso de un sistema semiótico, en particular un lenguaje. Así también algunos comunicadores sociales salen a detectar “a qué teoría de la comunicación” suscriben los actores de algún proceso social, los cuáles ni siquiera tienen noticia de que exista una teoría tal.

Informática:

El uso desprolijo de términos de la ingeniería informática es moneda corriente en textos sobre comunicación social y TICs. Diego Levis en “Alfabetos y saberes”, por ejemplo, habla de “alfabetismo digital” y de la enseñanza del “lenguaje digital” tan sólo para expresar que se debería enseñar “programación de computadoras” en las aulas (sea lo que entienda por ello). Triple confusión, aunque pueden encontrarse todavía más en su artículo¹⁴⁶. Por su parte los informáticos suelen confundir información y conocimiento, además de sacar provecho del “prestigio” del término *conocimiento* para dar más importancia a desarrollos o prácticas como: “base de conocimientos” (en lugar de base de datos) o gestión del conocimiento (en lugar de gestión de la información). Consultores de muchas ramas profesionales hablan indistintamente y según el público de “sociedad de la información” o “sociedad del conocimiento”, expresiones que a fuerza de machacar, han perdido el poco significado que hayan tenido alguna vez.

Bioinformática:

Los usos metafóricos de conceptos como dato, información, patrón, hipótesis y conocimiento, son comunes en la literatura bioinformática, por lo cual requiere de una atenta contextualización para entender lo que cada autor quiso significar. Expresiones como “información biológica” o “información genética”, se usan habitualmente sin que se definan y por lo tanto no puede superarse la interpretación obvia (pero superficial) de que se trata de cualquier información que tenga que ver con algún organismo vivo¹⁴⁷.

¹⁴⁶ Alfabetos y saberes: la alfabetización digital. Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación, nº26, marzo de 2006, Andalucía, España.

¹⁴⁷ El informacionismo genético es parte de una controversia científica filosófica de plena vigencia que involucra la biología evolutiva, la biología del desarrollo, la biología molecular y la genética, lo cual da una idea de que el problema no es meramente lingüístico.

La inserción disciplinaria y la caracterización misma de la bioinformática es aún controversial. Las definiciones más comunes de bioinformática, como el estudio de la información biológica, hacen perder de vista que el objeto de estudio es un sistema biológico, no la información en sí. Conlleva además la confusión entre ciencia y tecnología, puesto que algunos aspectos de la investigación “bioinformática” apuntan al descubrimiento de estructuras y patrones (proceso cognitivo), otras pretenden modificar procesos y cosas (proceso técnico), y algunos otros se utilizan para modelar sistemas y simular procesos (involucra diseño y experimentación).

3.1.3. Sintaxis y Semántica

Vox populi es la queja de los profesores respecto de sus alumnos y sus errores ortográficos y pobreza expresiva. Algunos observadores de la sociedad sostienen que el chat, la mensajería instantánea y los celulares han agravado una tendencia que ya se venía manifestando, mientras que otros argumentan que la dinámica del lenguaje (en verdad de la lengua) es una de sus características y que los cambios socio-culturales que motoriza la tecnología no son los culpables del deterioro expresivo sino que, por el contrario, son generadores de nueva riqueza (modismos, jergas, neologismos, metáforas, abreviaturas, etc.).

Lejos estamos de querer intervenir en dicha controversia, excepto en materia de discursos que implican responsabilidad social como el científico-tecnológico, el estratégico o el político, que, como veremos, tienen características, destinatarios, objetivos y responsabilidades diferenciales.

En todos los casos el cuidado de la sintaxis y la semántica requieren de conocimiento y cultivo permanente. No se nace sabiendo gramática, como bien supo mi hijo menor al reprobar “Lengua”, ni tampoco se ha descubierto que la elegancia literaria esté “codificada” en los genes; la claridad del discurso es una característica deseable y cultivable, lo mismo que la profundidad del significado, pero no todo se logra con la misma intensidad ni al mismo tiempo.

Los investigadores y técnicos (especialmente los jóvenes) necesitan mucho trabajo personal, asistencia especializada y acompañamiento para producir buenos discursos, así como una buena dosis de lectura para asimilar influencias intelectuales e integrarlas en un estilo propio. Ni más ni menos que trabajo intelectual y un área de vacancia en muchas instituciones de C y T, insuficientemente cubierta por las escasas herramientas de formación disponibles en la actualidad (cursos y talleres).

Se debe tener presente que, ya sea a nivel profesional, tecnológico, científico, estratégico o filosófico, el conocimiento sustantivo no asegura el buen discurso, como bien saben los evaluadores veteranos de *papers*. Es verdad que un discurso elegante no modifica el grado de verdad, pero un mal discurso deteriora cualquier contenido y dificulta o impide su comprensión y evaluación.

Estas convicciones nos guiarán más adelante en la elaboración de la propuesta de las “buenas prácticas discursivas”, como propiciadoras de mejores condiciones para el pensamiento claro, que a su vez brinde mayores posibilidades para que la inspiración creativa produzca ideas innovadoras, antes que discursos retóricos, aunque anémicos de contenido.

La sintaxis se ocupa de la correcta estructuración de las frases, de acuerdo a las reglas de alguna lengua. Dado que una comunidad lingüística comparte la misma gramática, está en condiciones de comprender el significado de las palabras, de las frases y de todo un discurso completo. En realidad, es en el nivel de discurso-en-contexto que un texto adquiere significación plena. Incluso a un texto pobremente estructurado lo puede “salvar” el contexto o una simbología paralela, tal como el llamado “lenguaje corporal”. Pero fuera de la comunicación cara a cara o de un discurso con anotaciones contextuales y emocionales (como en una obra de teatro), la carencia de ayudas extra-lingüísticas hacen imprescindibles la claridad y la desambiguación.

Como ejemplo/ejercicio sométase a análisis sintáctico esta frase de Edgar Morin e identifiquense sujeto y predicado:

“No debemos nunca dejar de mantener el papel mediador de nuestras ideas y debemos impedirles su identificación con lo real. Sólo debemos reconocer, como dignas de fe, las ideas que conllevan la idea de que lo real resiste a la idea”¹⁴⁸.

Ahora hágase un análisis semántico: sentido y referencia (¿qué dijo de qué?).

En verdad, no nos interesa el estilo literario de Morin, tan sólo su capacidad de expresar ideas filosófico-científicas interesantes y profundas. Al confundir al sujeto cognoscente con el producto de su pensamiento (las ideas) y asignarle a este último entidad concreta, no sólo elabora un sinsentido sino que abre las puertas a la libre interpretación de lo que quiso decir (un deporte intelectual de moda). ¿Qué significa “impedir” a las ideas? ¿Las ideas pueden actuar? ¿Qué significa que una idea conlleve una idea? ¿Qué significa que lo real resiste la idea?

Existen los conceptos filosóficos, científicos y técnicos necesarios para expresar con precisión casi todas las ideas concebibles, pero sólo son útiles si se combinan de una forma sintáctica y semánticamente correcta. Aunque se digan falsedades, éstas son mejores que los sinsentidos, porque estos últimos no pueden analizarse y suelen pasar como frases profundas e inteligentes que se eternizan gracias a la copia-repetición de estudiantes y docentes.

La formación de un discurso empieza por el contenido (significado y referentes), mientras que el análisis del mismo empieza por la forma (sintaxis y gramática); de manera que puede considerarse una suerte de “ingeniería inversa”, esto es, inferir el significado original expresado en el sistema semiótico elegido. De lo dicho puede deducirse también que, un contenido confuso en origen sólo puede engendrar representaciones imprecisas. La retórica literaria permite encubrir las vaguedades conceptuales e ideológicas, mientras que los lenguajes formales y ciertos sistemas gráficos (DER¹⁴⁹, Workflow, etc.) obligan a mantener la precisión y son buenas ayudas para detectar inconsistencias.

Sostenemos que en materia de discurso científico y estratégico, se debe privilegiar la claridad, la precisión y la coherencia por sobre la vestimenta retórica. Un discurso simple, claro, preciso y coherente (sin importar su grado de verdad) es siempre preferible a otro oscuro, impreciso e incoherente, aunque venga revestido de una sublime verborragia literaria.

3.1.4. Semiótica y Comunicación

La semiótica es considerada como el estudio de los signos, por algunos y hasta metodología de investigación por otros¹⁵⁰. Para nosotros es el estudio de los sistemas semióticos y un componente del estudio de los sistemas de comunicación humana y social. Su identificación con una metodología de investigación en ciencias sociales acarrea una cantidad de problemas filosóficos, metodológicos y metacientíficos que están fuera del alcance de este trabajo.

Sistemas semióticos (SS):

Las partituras musicales, los planos, las cartografías, los flujogramas y los lenguajes son sistemas semióticos, que pueden analizarse mediante el conocido modelo CESM.

¹⁴⁸ Edgar Morin. 1999. Pág. 12.

¹⁴⁹ Diagramas de entidad-relación

¹⁵⁰ Ver Semiótica cognitiva. Metodología de investigación en ciencias sociales. Magariños de Morentín en <http://www.magarinos.com.ar/>

Los SS pueden estar compuestos de notas, gráficos, símbolos, gestos o palabras.

La estructura de un SS, es el conjunto de las relaciones sintácticas, semánticas, fonéticas y pragmáticas.

El entorno de un SS es el conjunto de los elementos socio-culturales de referencia.

Dado que los SS, en particular los lenguajes, no son sistemas concretos (materiales), no presentan mecanismos, no cambian ni evolucionan. Sólo los sujetos comunicantes, en particular hablantes (en sociedad), pueden generar y hacer evolucionar los SS y su cultura en general. Por esta razón, no se puede estudiar los SS independientemente de los sistemas de comunicación.

Sistemas de comunicación (SC):

Entendemos como SC, aquellos sistemas socio-técnicos compuestos por individuos que intercambian información, ayudados por dispositivos técnicos (lápiz, computadora, TV, etc.) y conceptuales (lenguajes, gramáticas) en un contexto socio-cultural determinado.

Obviamente que un SC es un objeto multidimensional y que su estudio sólo puede ser abordado interdisciplinariamente empezando por la mirada sociológica, siguiendo por la psico-social, la psicológica, la tecnológica y la cultural, entre tantas otras. La mirada filosófica es otra obvia necesidad, dada la complejidad y el cúmulo de problemas y conceptos de alta generalidad que implica este tipo de estudio. Lamentablemente, los profesionales de “la comunicación” olvidan este hecho y su origen académico.

El significado es el mensaje.

Cuando analizamos textos científicos y tecnológicos nos enfocamos en entender lo que nos quiere decir el autor acerca de determinadas cosas o hechos, esto es los referentes. El mensaje transporta el significado y puede hacerlo de diferentes maneras, pero es éste el que valoramos, a diferencia de los textos literarios en los que valoramos la estética por sobre el contenido, el impacto psicológico por sobre la racionalidad y la originalidad antes que el rigor.

La Verdad es lo que nos importa cuando accedemos a discursos técnicos y, si bien aproximada y temporal, “ella” depende de una construcción discursiva basada en sistemas conceptuales coherentes, y que respete las reglas de la enunciación formal. De otra manera se desliza hacia el sinsentido y la imposibilidad de análisis y contrastación.

En resumen: la semiótica es un poderoso auxiliar en el análisis del discurso puesto que provee el conocimiento de las reglas y convenciones necesarias para su interpretación. Pero el análisis del contenido (significado), que descansa a su vez en algún sistema conceptual y en el marco ampliado de alguna teoría onto-semántica, es el principal objetivo del análisis. Y nuestra preocupación.

3.2. Objetivos, discursos y responsabilidades

Los textos que producen los políticos, los estrategas, los científicos y los técnicos son (o deben ser) de distinta naturaleza, se dirigen a distintos públicos, se imponen diferentes objetivos, implican distintas responsabilidades y son apreciados de distinta forma.

Distinguiremos en base a los autores mencionados y tan sólo a los efectos de este trabajo, cuatro tipos de discurso: el político, el estratégico, el científico y el tecnológico. Aclaremos de entrada que ningún discurso es exclusivamente de alguno de estos tipos, pero su distinción es útil y necesaria.

3.2.1. Discurso político

El discurso político surge de la necesidad de crear, sostener, legitimar y ampliar la base de poder en cualquier sistema social, y su meta puede ser mejorar la gobernabilidad social u organizacional o bien acrecentar el poder por el poder mismo. Se utiliza para transmitir las visiones y los rumbos generales (la mayoría de las veces ambiguos) y alinear a los individuos y grupos tras objetivos (reales o ideales, buenos o malos). Es natural que apele a todo tipo de expresiones que provoquen algún efecto psico-social (emoción, convicción, compromiso, decisión) que a su vez predisponga a los individuos, ya a la acción, ya a la aceptación del orden establecido. Valen aquí las metáforas, las analogías, los relatos, las imágenes, las falacias y hasta las mentiras, insultos, alabanzas o amenazas de castigos divinos. No hay que esperar demasiado método ni racionalidad, cosa que los políticos, los sacerdotes y los comandantes sabían mucho antes que Feyerabend.

El valor del discurso político está en su eficiencia para lograr el impacto deseado, algo que sólo los políticos en estado de pánico o cegados por la locura del poder, olvidan. Así por ejemplo el estilo discursivo del matrimonio presidencial durante todo el conflicto con el sector agropecuario argentino y especialmente cuando decidieron jugar su suerte política al adelanto de las elecciones, se dirigió a exacerbar los resentimientos de clase, y obtener el apoyo popular por vía de la “nacionalización” del conflicto. Si esta estrategia tiene éxito electoral, diremos que sus discursos fueron efectivos, aun al costo de haber instalado en millones de cerebros la idea tenebrosa de que los males propios siempre se deben al que está algún escalón arriba (económico, social, laboral, político, etc.). Desde un punto de vista sociológico, ¿es posible desvincular el fenómeno de la violencia social creciente, del discurso político violento, conflictivo y beligerante? Y desde un punto de vista filosófico: puede desconectarse de las ideas hegelianas o del materialismo dialéctico?

Para el gobernante en general el discurso es independiente de la ética tanto como de la realidad, algo que en general descubrimos tardíamente cuando los ciclos políticos provocan el cambio de personajes y sus correspondientes estilos y contenido discursivo. A veces la justicia, siempre lenta, ofrece pruebas de las falsedades pronunciadas o de las segundas intenciones. La desnudez discursiva tanto de ética como de racionalidad, es uno de los problemas para el ejercicio y desarrollo de una democracia madura, esto es participativa, ética y técnicamente conducida.

Los discursos políticos son entonces susceptibles de crítica científica (lo que se dice puede ser cierto o no, a la luz del conocimiento científico), y también moral, como cuando se dice que el discurso de Benedicto sobre la ineficacia del uso de preservativos en el control del SIDA no sólo es falaz sino también inmoral, por cuanto descarta métodos de probada eficacia en la contención de una pandemia mortal; cuando juzgamos las arengas peronistas del 53 para colgar a los enemigos con alambre de fardo; o cuando se nos eriza la piel al re-escuchar las bravuconadas de Galtieri en vísperas de Malvinas; todo ello por cuanto contradicen las normas democráticas y éticas básicas, en primer lugar, el respeto por la vida humana.

La proliferación de actividades profesionales que atienden la necesidad de dar buenos discursos políticos y medir sus resultados (marketing político, asesoría de imagen y de comunicación, pronóstico y análisis político), confirma la importancia que se le asigna y el cuidado que se le otorga.

Un instrumento político muy generalizado (a cualquier nivel) es el llamado “**dobles discurso**” y que consiste en afirmar algo mientras se hace algo muy distinto o incompatible. Como cuando se pronuncia y defiende la vigencia de las instituciones, mientras se las corrompe internamente por la vía rápida del amiguismo, el combate a la crítica, la asfixia presupuestaria y el hostigamiento a los disidentes. La consecuencia de largo plazo obviamente es la decadencia cultural de las instituciones sociales.

En síntesis: en materia de contenido, el doble discurso está plagado de falsedades, irrealidades, errores y mentiras. El estilo discursivo en esos casos interesa muy poco y su análisis no puede arrojar mayores aportes al conocimiento, fuera del campo (negocio) político y como recordatorio de que “el pez por la boca muere”.

En este trabajo no nos interesa este tipo de discurso, pero sí estaremos alerta para detectar cuando los discursos, que debieran ser científicos o técnicos, se “trasvisten” de contenido y forma política. Aún así, sostenemos que los discursos políticos deben ser cada vez más claros, para poder evaluarlos racionalmente. Así lo entendió en el año 2000, la House of Commons de Canadá al aprobar el “Clarity Act”¹⁵¹ que instó a los separatistas de Quebec, a formular sus propuestas para el referéndum, de manera clara y sin contrabando de intenciones.

3.2.2. Discurso estratégico

El discurso estratégico comparte el objetivo de alinear individuos, grupos y sistemas sociales detrás de alguna meta y algunos objetivos, pero éstos son más específicos y operativos que en el discurso político y requieren, para causar un impacto determinado, de un cierto umbral de comprensión por parte de los destinatarios. En ese sentido se deben deslizar los controles del contenido (significado, precisión, ontología) y de la forma (estilo, sintaxis, instrumentos), en busca de una “ecualización” discursiva que resulta vital para su eficiencia comunicacional; esto es algo que suelen ignorar los ideólogos y redactores de planes estratégicos. Así el Plan Estratégico Institucional (PEI 2005-2015) del INTA es en realidad un documento híbrido entre estratégico y político. Esta mezcla de contenidos con intencionalidades y destinos muy diferentes, no se acompañó de técnicas de análisis, formulación y redacción adecuadas. El producto obtenido¹⁵² por lo tanto adolece de algunas de las “patologías discursivas” que tratamos en este trabajo y algunos de sus pasajes parecen escritos “por estrategias, para estrategias” en vez de “por estrategias para personas comunes”. No se debe olvidar que un plan estratégico, es un plan, es decir una guía para la acción y no un espacio para la teorización, la doctrina o la ideología.

El discurso estratégico requiere de racionalidad y coherencia mayores que la del discurso político, necesidad que se incrementa con la complejidad de la tarea o problema a resolver, la meta a alcanzar, el tamaño de la organización y el grado de formalización y desarrollo cultural del sistema (o subsistema) social al que se dirige. En realidad, en una organización grande, el discurso estratégico es un amplio sistema de documentos y actores distribuidos en los diferentes niveles y estructuras organizacionales.

La noción de “discurso estratégico” depende, por cierto, de la idea de “estrategia” que poseamos. Veamos algunas definiciones (en realidad nociones) tomadas de fuentes corrientes:

- Una estrategia es un conjunto de acciones que se llevan a cabo para lograr un determinado fin
- Es el proceso seleccionado mediante el cual se espera lograr alcanzar un estado futuro.
- Es la mejor forma de alcanzar los objetivos buscados al inicio de una situación conflictiva.
- Es un conjunto de objetivos y políticas para lograr objetivos amplios
- Es la dialéctica de la empresa con su entorno
- Es una forma de conquistar el mercado

¹⁵¹ <http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/C-31.8/index.html>

¹⁵² Plan Estratégico Institucional. INTA 2005-2015. <http://www1.inta.gov.ar/pei/>

- Es la declaración de la forma en que los objetivos serán alcanzarse, subordinándose a los mismos y en la medida en que ayuden a alcanzarse
- Es la mejor forma de insertar la organización a su entorno

Y podrían citarse cientos más, habida cuenta que “La Estrategia” se ha convertido en una industria académica y de consultoría. Algunos investigadores han ido más lejos, como Quero Rodiles 2002 (*Hacia una teoría de la estrategia*) o la dupla Rafael Alberto Pérez y Sandra Massoni., 2009 (*Hacia una teoría general de la estrategia*). Estos últimos pretenden haber construido una disciplina de “la estrategia”, que es algo así como construir una disciplina de la creatividad o del ingenio, pero la elevan a rango de Teoría General, lo cual parece al menos desmedido, tanto como la intención de que la obra atraiga a tanto a teóricos como a practicantes¹⁵³, olvidando que la generalidad teórica imposibilita la aplicación práctica, salvo claro que dicha “teoría general” no sea ni tan general, ni tan teórica. Pero averiguarlo escapa al alcance de este trabajo.

El discurso estratégico es a su vez un generador de cultura organizacional y su “jerga” y estilo se propagan a través de los distintos estratos, desde los círculos estratégicos hasta los niveles más operativos. Lamentablemente los errores semánticos también se multiplican junto con el estilo, y como resultado se obtiene un discurso contaminado de algunas “patologías”. Los partidarios del relativismo cultural opinarán no obstante que la diversidad de discursos no sólo es tolerable sino también necesaria, tanto como la libre interpretación. Ellos tienen un poco de razón, pero sólo en materia de contenido, es decir en cuanto a la necesaria emergencia de ideas innovadoras. Pero no la tienen en cuanto a que, la única forma de que tienen las personas para entenderse es conviniendo, aprendiendo y respetando reglas de comunicación, algo para nada automático ni tampoco innato.

Veamos algunos ejemplos de problemas onto-semánticos del PEI (2005-2015).

Texto	Comentario
<p>“Los procesos de modernización y cambio organizacional en el marco del PEI involucran una transformación conceptual y un nuevo paradigma para la Institución en el uso de las inversiones y los recursos financieros”.</p> <p>PEI 2005-2015. Capítulo ORGANIZACION. Pág. 57.</p>	<p>Para los estudiosos de la historia de la ciencia no es nuevo que la palabra “<i>paradigma</i>” puesta de moda por Kuhn y Feyerabend, no fue precisada en sus textos, sino todo lo contrario. Pero más allá de su característica imprecisión, los autores citados se referían a marcos conceptuales y cosmovisiones de los científicos y sus comunidades. La utilización del término paradigma se ha vulgarizado desde entonces y se llama de tal manera a cualquier cosa que se quiera vender como revolucionaria, aunque sólo sea un simple cambio.</p> <p>Por otra parte resulta innecesario recurrir al concepto de “<i>transformación conceptual</i>” (lo cual implicaría una revisión ontológica) para afirmar que se cambiarán los métodos de gestión financiera y de inversiones. Tampoco se aclara cuales conceptos han cambiado, por cuales se han reemplazado y cómo se afectan las relaciones con otros conceptos.</p>

¹⁵³ La información de la editorial (Ariel) indica que está “Destinado a aquellos profesionales que a la hora de diseñar y aplicar estrategias en los distintos ámbitos de la economía, la política, lo social, la educación, la cultura y la comunicación, hayan tenido la sensación de que los modelos estratégicos actuales no le están dando respuestas satisfactorias para sus nuevos contextos. Pensado también para los estudiosos que se acercan a la estrategia como a una disciplina que debería iluminar su camino. Y, en tercer lugar, para aquellas personas que quieran mejorar la estrategia de su vida desde una nueva mirada: la de la nueva teoría estratégica”.

	<p>Por último, tampoco se aclara qué se entiende por modernización, sobre todo en un plan a diez años que a su cabo encontrará muchas inversiones y “modernizaciones” ya obsoletas.</p>
<p>“La priorización de las inversiones estratégicas para los próximos años focalizará tanto el fortalecimiento institucional como las inversiones específicas para áreas consideradas de desarrollo estratégico”. PEI 2005-2015. Capítulo ORGANIZACION. Pág. 57.</p>	<p>Decir que la priorización focaliza es redundante. Focalizar significa poner la vista en un punto. Pero el “fortalecimiento institucional” es un objetivo demasiado amplio para focalizarlo, quedando así la expresión indefinida. Además, quitando uno de los focos, la expresión quedaría reducida a: “La priorización de las inversiones estratégicas focalizará las inversiones específicas para áreas de desarrollo estratégico”, una expresión circular, que no arroja luz sobre “el cómo”.</p>
<p>“La estructura de decisión institucional operará mediante componentes organizados matricialmente” PEI 2005-2015. Capítulo MATRIZ. Pág. 59.</p>	<p>En el enfoque sistémico, la palabra estructura tiene un significado preciso (conjunto de relaciones entre los componentes de un sistema). Por lo tanto afirmar que la estructura opera (actúa) es incorrecto. Tampoco podría decirse que los componentes de la matriz deciden, en tanto conjuntos institucionales; solo los individuos deciden y comunican su decisión. Los conjuntos no tienen existencia real por lo tanto no pueden actuar ni decidir. Este tipo de recurso lingüístico se conoce como “reificación” y en las organizaciones suele encubrir los mecanismos reales de toma de decisiones. Así pueden usarse expresiones como: “la matriz” lo decidió, “la institución” no lo permite y “la Dirección Nacional” apoya el proyecto. Todas ellas ocultan a las personas que opinan individualmente y el mecanismo concreto de decisión (sea cual fuere).</p>
<p>“La DN será la encargada de asegurar la coherencia entre los propósitos y las responsabilidades en la MI dado que dispone de plena autoridad sobre los otros componentes”. PEI 2005-2015. Capítulo MATRIZ. Pág. 59.</p>	<p>La coherencia tiene más que ver con la lógica discursiva que con la autoridad. Esta última no puede asegurar nada más que el acatamiento de normas, nunca la verdad de los dichos, la eficiencia de los diseños o la bondad de las acciones. Además, como se dijo en el ítem anterior, al decir que “la DN” asegura la coherencia, se deja entrever que el modelo es autoritario antes que participativo y democrático, reforzado esto por la expresión “plena autoridad” sobre los componentes. Muy diferente sería decir: “el director nacional deberá asegurar el espacio de negociación estratégica así como velar para que se alcance el equilibrio de intereses y su alineación con la misión institucional”. Dos frases distintas, que implican dos visiones políticas muy diferentes.</p>

Dado que el PEI, se promovió como la “biblia” institucional, como referencia obligada, como “norte” del accionar de cada uno de los siete mil agentes del INTA y como contenedor de la ética institucional, los errores sintácticos, semánticos y ontológicos pueden considerarse al menos como “preocupantes”; pero aún más lo es el hecho de que al momento de escribir estas líneas, no se conoce ningún proceso de revisión del documento mencionado, lo cual desperdicia una oportunidad de aprendizaje, corrección y mejoramiento organizacional (tanto discursivo como real). Esta concepción de la relación entre los discursos y los hechos, difiere de la noción de “organización como redes de conversaciones”. Nosotros creemos que ambos se influyen mutuamente y rechazamos la tesis fuerte de tal identidad. Para nosotros la realidad no es textual, pero los textos estratégicos organizacionales influyen concretamente en las ideas y luego en las acciones individuales y grupales.

Algunas cuestiones a tener en cuenta y a modo de “principios” para los redactores e ideólogos de cualquier Plan Estratégico pueden ser:

- Cuando todo es estratégico, nada lo es.
- Estratégico es una propiedad al menos cuaternaria (de algo, para alguien, en un contexto y con una meta)
- Estratégico no es sinónimo de importante.
- La estrategia debe ser sistémica (aplicar el modelo CESM)
- No existe la estrategia en sí misma, sino ciertos sub-sistemas sociales que se comportan de alguna manera estratégica.
- Si como reza la sentencia anónima “Less is More”, entonces la inversa vale: “More is Less”; esto quiere decir que la sobreabundancia discursiva atenta contra su utilidad y eficiencia comunicacional.

En síntesis, el discurso estratégico es una herramienta para la acción organizada, no una enciclopedia teórico-ideológica. Como herramienta es siempre perfectible y fácilmente descartable (la estrategia es oportunista); pero como texto canónico, sólo conduce al dogma, al estancamiento y a la repetición de consignas triviales o sin sentido, algo que se puede comprobar leyendo algunos otros documentos subordinados. En otras palabras: las patologías discursivas se contagian.

3.2.3. Discurso científico

El discurso científico puede subdividirse en dos tipos: el técnico y el de divulgación.

El discurso técnico está obviamente dirigido a la comunidad científica (disciplinar) y requiere de la máxima precisión, coherencia y sistematicidad posible, dado que sus objetivos son: hacer disponible las propuestas y descubrimientos originales, someterlos al debate comunitario, permitir la crítica, confirmación o refutación (tanto lógica como empírica) y por último agregarse al fondo (sistema) de conocimiento específico y global. La buena praxis científica aconseja, entre muchas otras cosas, que los discursos reduzcan a su mínima expresión los recursos literarios, que sostengan la coherencia, claridad y precisión conceptual y que eviten, en lo posible, introducir ambigüedad semántica¹⁵⁴. El extremo de este *desiderata* lo encontramos en las teorías matemáticas y lógicas, y se va difuminando en las ciencias fácticas desde las “duras” hasta las “blandas” y por supuesto, en las pseudociencias.

El segundo tipo, el discurso de divulgación, es un caso particular de la llamada “comunicación científica” y está dirigido a un potencial público no técnico, sea éste un ciudadano común interesado en la ciencia, un funcionario público, un gestor de la ciencia, un político o un divulgador científico. El avance de los estudios de STS (Science and Technology

¹⁵⁴ Ver, entre tantos textos sobre redacción científica, el de Robert Day, de la OPS. Cómo escribir textos científicos. OPS. Publicación N° 598. 2005. Washington DC.

in Society) ha brindado poderosos argumentos a favor de la divulgación científica, al punto de que los países desarrollados dedican cuantiosos recursos a dicha actividad y la han incorporado a la vida misma de los proyectos e instituciones de investigación.

La industria editorial, los medios y el periodismo especializado constituyen actores relevantes de este proceso de difusión de las novedades científicas y todos contribuyen a conformar la percepción pública de la ciencia y la tecnología (incluyendo la consabida confusión entre ambas). En cuanto a los requisitos de formalidad y precisión de este tipo de discurso, se puede decir que son menores que en el discurso técnico y que se acepta la utilización de metáforas, simplificaciones, analogías y modelos extradisciplinarios en función de una heurística educativa que cautiva a la mayor cantidad de público. El desafío consiste no obstante, en simplificar sin tergiversar fundamentalmente el contenido.

Distinguir estos dos tipos de literatura científica es vital para los comunicadores profesionales y para los intelectuales que los utilizan para fundamentar sus propias teorizaciones. En el primer caso porque la función del comunicador científico es muy distinta en cada uno de los casos mencionados y en el segundo, porque los teóricos de la comunicación no pueden ignorar las diferencias si quieren entender ambos procesos.

Esto no sucede siempre así, como cuando Massoni (2005)¹⁵⁵ expresa que en el mundo actual “cambia el concepto de información científica” sin que podamos encontrar en toda su obra lo que entiende por “información” o lo que entiende por “ciencia”. De manera que su concepto de “información científica” tampoco se define, y queda en el misterio lo que era, lo que es o lo que puede llegar a ser dicho concepto. Lo único que arguye la autora es que “hace 20 años” (¿ni antes, ni después?) se entendía a la “información científica” como producto terminado y ahora se ha pasado a “enfaticar el proceso” (no aclara cual, ni de qué tipo) y a “la comunicación científica como una forma de computar el mundo que potencia las inteligencias colectivas”. Metáfora, si las hay: comunicadores trabajando como “computadores del mundo”, aunque todavía no conozcamos el algoritmo; y colectivos (sociedades) cada vez más inteligentes. Pierre Levy, aplaude desde el viejo continente.

Y agrega un párrafo después que: “las interfaces digitales son el principal desafío actual como comunicadores científicos”. Parece que los comunicadores científicos (pienso en Nora Bahr, Diego Golombek o Carl Sagan, como ejemplos), no deben preocuparse demasiado por entender la evolución de la ciencia y las comunidades científicas, sino más bien en estudiar diseño gráfico multimedial y las dinámicas de la Web 2.0.

Tan desprolija presentación de lo que es la información y la comunicación científica, no merece mayor análisis, por respeto a la enorme cantidad de obras serias que están disponibles y por ser la autora una ferviente crítica de la ciencia tradicional (sea lo que fuere que entiende por ello). Sólo apuntamos aquí que uno de los ejes de la confusión, pasa por su postura “teórica” que identifica “ciencia” con “producción de discurso” y además la (con)funde¹⁵⁶ con la tecnología. Dejaremos nuestra visión acerca de “las inteligencias colectivas” para el capítulo 4.

No es de extrañar entonces que uno observe en muchos comunicadores sociales tanta pasión por la forma y tanto desinterés (o desprecio) por el contenido. Tampoco lo es que el profesor Daniel Sinópoli (USAL/UADE) negara el status de especialidad al periodismo científico, rango que sí le otorgaba al periodismo deportivo y de espectáculos. A este docente y

¹⁵⁵ Ponencia realizada en el Primer Encuentro Iberoamericano de Editores Científicos. Publicado en Massoni 2007.

¹⁵⁶ Confundir e intentar fundir la ciencia con la tecnología es un constante en la obra de Massoni, que ha tratado de desarrollar otra teoría más de la comunicación que ella llama “estratégica”. La estrategia es de categoría técnica y como tal es un diseño que puede ser más o menos eficiente. Una teoría es de categoría científica y gnoseológica, y puede ser más o menos plausible, más o menos verdadera. La mezcla de categorías es lógicamente inaceptable y sólo puede interpretarse como el intento de crear un nicho profesional que apunta a dos mercados muy diferentes, el de servicios profesionales y el académico.

formador de investigadores en comunicación, la temática científica no le parecía ni compleja ni interesante; al contrario su rechazo era evidente, como cuando consideró que la monografía “Ética de la Comunicación Científica” (presentada por quien escribe) no era un tema adecuado ni pertinente para su materia “Ética de la Comunicación”.

Volviendo al rol del comunicador profesional, lo que podemos decir con seguridad, es que tiene un papel secundario y logístico en la comunicación científica técnica, mientras que puede ser uno de los actores principales en la elaboración, diseño y estrategia de comunicación científica de divulgación. En este caso, cobran importancia los nuevos medios de comunicación digital, aunque sin la pretensión de que hayan revolucionado las ciencias de la comunicación, o la sociedad misma¹⁵⁷.

La segunda razón por la cual es importante diferenciar la literatura científica de la de divulgación es por que muchos pensadores y científicos de las “dos culturas” suelen basar sus teorizaciones, argumentaciones o simplemente opiniones en escritos de otros científicos. Muchos intelectuales del movimiento posmoderno utilizan conceptos y fragmentos de teorías científicas bien establecidas en sus propias propuestas, aunque la mayor de las veces tomadas de otras interpretaciones o de resúmenes de divulgación, no de las fuentes originales. Bien sabido es que las teorías más “duras” de la matemática, la física, la química o la biología son accesibles sólo para especialistas y con cierto dominio de matemáticas, que le permita interpretar, evaluar y seguir (lógicamente) las formulaciones correspondientes. Pocos humanistas pueden hacer eso, por lo que para “entender” la mecánica cuántica recurren a las divulgaciones mediáticas como las de Richard Feynman, Carl Sagan o, (por que no?), de la National Geographic. Peor aún repiten errores garrafales en la interpretación de teorías (y otros constructos) como la de la relatividad general y especial, el teorema de Gödel, la incertidumbre de Heisenberg, la irreversibilidad, el espacio-tiempo, la topología, la complejidad, el caos, las catástrofes, la teoría de juegos, la evolución y la biología molecular, entre otras. Los absurdos epistemológicos se multiplican como las sectas religiosas y uno puede encontrar, por ejemplo, sitios Web que hablan de Medicina Cuántica. El efecto social de estas mentiras escapa al alcance de este trabajo, pero su referencia nos mantiene en alerta sobre el abuso o uso deshonesto de metáforas, especialmente si pretendemos construir una cultura interdisciplinaria. Este desafío en particular nos obligará a cuidar el discurso científico, para que las diversas disciplinas puedan comunicarse mejor.

La comunicación científica, en síntesis, tiene tanta importancia como la ciencia misma y no debe tomarse ligeramente. Para ser coherentes con nuestro credo sistémico, diremos que tal tarea no puede quedar sólo en manos de comunicadores profesionales, sino en equipos interdisciplinarios y profesionales híbridos (científicos que comunican o comunicadores que hacen ciencia). Esto por supuesto implica el diseño de una carrera profesional que dure toda una vida, en un marco institucional adecuado. Esto si parece estratégico!

Por otra parte, el problema de la divulgación de mentiras disfrazadas de ciencia y filosofía se ha agravado por la posibilidad de publicar en la Web en formato pseudocientífico y por la eterna necesidad del ser humano de creer en algo. Si algo no ha cambiado en este mundo

¹⁵⁷ En un reciente trabajo sobre comunicación, investigación y desarrollo, Andy Hall se pregunta si “una mejor comunicación de la ciencia puede expandir la innovación”. La postura que adopta es más equilibrada que la que enfatizan los organismos e investigadores en desarrollo (incluyendo los comunicadores para el desarrollo). Su tesis es que el gap que existe entre investigación y desarrollo, no proviene tanto de la falta de comunicación, como de la debilidad de los procesos políticos, en particular, la desconexión entre el conocimiento generado y el proceso de decisión (policy-making). (<http://www.innovationstudies.org/>) Esto parece más que lógico y además es verificado por el caso argentino, donde muchos políticos ignoran o peor aún silencian a los organismos técnicos instituidos para asesorar al gobierno. No fue la falta de “comunicación estratégica” la que condujo el conflicto con el sector agropecuario a un callejón sin salida y pocos podrían creer que un comunicador aquí y otro más allá hubieran alcanzado para “disolverlo” y para hacer que la mesa de enlace “fluyera” junto con Moreno, Cheppi y la propia Cristina Kirchner.

cambiante es que la superficialidad y la mediocridad siguen dominando los espacios socio-culturales, como observara José Ingenieros hace ya casi un siglo¹⁵⁸.

A quienes les gusta poner en el centro de los desafíos que enfrenta la humanidad, a las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) les sugerimos que “vean” más allá de los medios y observen a las personas y sus comportamientos individuales y sociales (interacciones) y que piensen a partir de ellas como se puede construir una convivencia mejor. Los medios vienen después de las metas.

No necesitamos más y mejores medios de comunicación (tenemos suficientes, aunque mal distribuidos y frecuentemente mal utilizados), necesitamos mejores personas, culturas y sociedades, he ahí el verdadero desafío de la humanidad, o mejor dicho, suyo y mío o mejor aún, nuestro, puesto que la humanidad como conjunto no tiene existencia real. Sólo hombres y mujeres de carne y hueso pueden actuar para (auto)mejorar la sociedad. Cuando hable o le hablen de la humanidad (o de una sociedad u organización), no olvide que Ud. forma parte de ella.

3.2.4. El discurso, la ciencia y la sociedad. Una relación crítica.

Se pueden hacer muchas cosas con la crisis cultural, pero ya nadie puede negarla. El vedetismo no es compatible con el mandato social de investigar la realidad con fondos públicos; el investigador, más bien, debe ser siempre cauto, metodológicamente escéptico, autocrítico, siempre abierto a la discusión y mediáticamente modesto (entre otras cosas). Así como los jueces “sólo hablan a través de las sentencias”, los investigadores (en su rol) no deberían hablar más que a través de sus papers y textos técnicos y estos últimos no debieran ser vidrieras para la exhibición personal (por el simple hecho que ningún investigador serio y responsable trabaja en soledad) ni tribunas para la promoción de ideas (cuando estas no han sido debatidas y sometidas a suficiente crítica), o industrias académicas.

Sin embargo hay investigadores que pasan más tiempo promocionándose, divulgando sus libros, autoproclamándose revolucionarios culturales y cambiando paradigmas que trabajando en alguna teoría, modelando, experimentando, corrigiendo y volviendo a empezar.

Sólo las estructuras institucionales excesivamente permisivas y una comunidad científica fragmentada, desinteresada y debilitada permiten prosperar ideas, autores, proyectos, programas y escuelas tan flacos de sustancia como de originalidad. Sólo la falta conjunta de capacidad de evaluación y depuración permite sostener supuestas superestructuras “generadoras de conocimiento” sin resultados a la vista durante toda una vida.

El cómodo refugio que brinda el relativismo cultural y científico no sería un pecado capital si no estuviera sostenido con recursos públicos en competencia directa con otras necesidades de primer orden como es la salud y la educación popular. En otras palabras el relativismo científico, en especial en ciencias sociales, es inmoral por no poder dar cuentas a la sociedad de sus actividades, ni siquiera de su relevancia global o mejor dicho, sistémica.

La ignorancia dirigencial está asociada tanto al desinterés por la investigación social como a su tratamiento libre de exigencias metodológicas, una suerte de cheque en blanco, sólo otorgado a unas pocas disciplinas. Los gobiernos autoritarios (militares o no) y conservadores generalmente descuidan o limitan la investigación social por considerarla peligrosa. Privilegian autores y teorías afines al *status-quo*, a través de manejos institucionales: financiando o desfinanciando áreas, departamentos o proyectos determinados o promoviendo figuras políticamente afines en los cargos científicos o académicos.

¹⁵⁸ José Ingenieros. El Hombre Mediocre.

Al contrario, los gobiernos progresistas (con el perdón por el uso de una palabra gastada) suelen apostar más fuerte por la investigación social, aunque casi siempre con algún sesgo ideológico.

Pero aun con la voluntad sincera de mejorar el “conocimiento de la sociedad y la cultura” como base para la ideación de mejores modelos, procesos y estructuras sociales, el dilema sigue siendo cómo llevar adelante un proceso permanente de generación de conocimiento. El mantenimiento de una falsa dicotomía entre ciencias naturales y humanas no ha beneficiado al sistema de conocimiento global, ni en última instancia a la humanidad, tan sólo a un sector del mismo y a los que viven o lucran con él.

Terminado el siglo XX, los investigadores sociales deberían pasar el torrencioso y arremolinado flujo de pensamiento social por la zarandas de la razón y la experiencia y rescatar las “pepitas de oro científicas” como base para la construcción y actualización de modelos explicativos del acontecer social. La pregunta podría ser: ¿Qué aprendimos en el siglo XX, que ya no supiéramos, y que sea relevante para el siglo XXI? Contestarla exige mucho más que el conocimiento enciclopédico del pensamiento de autores o de parcialidades minúsculas de la problemática social. Exige ante todo criterios para sintetizar en algunos modelos razonables y contrastables, los conceptos, hipótesis y teorías elaboradas y validadas hasta el momento. Por supuesto que dicho trabajo de síntesis implica una limpieza profunda de lo que ya no sirve, de lo trivial, de lo confuso y de lo repetido, algo que muchos investigadores, académicos y docentes se resisten a hacer luego de años de dedicación al estudio de lo que pensaron otros.

La ingeniería no se enseña ni se hace releendo su historia, tampoco las ciencias naturales hacen foco en el pasado de sus conceptos y teorías, se concentran en la sistematización de las leyes y en su profundización, aplicación e incluso en su refutación.

Lamentablemente esta dedicación casi exclusiva a la compilación de pensadores, la falta de apoyo a investigaciones sociales de amplio alcance, la dispersión metodológica y la falta de ideación propia, convierte a muchos humanistas en “herramientas” de conocimiento obsoletas, tanto como el técnico especializado en reparar máquinas de escribir en la era digital. No tenemos solución para ellos, pero nuestra preocupación va por seis mil millones de personas, no por unos cuantos miles de escritores y repetidores full-time.

Una cosa es segura desde el punto de vista histórico: todas las civilizaciones conocidas desaparecieron en algún punto (razones aparte) y no hay evidencia ni razón que indique que la nuestra no lo hará. Sólo parece haber un rasgo distintivo que abrigue un chispazo de esperanza: la ciencia y la investigación social, una novedad cultural evolutiva. Es tan sólo una hipótesis predictiva afirmar que:

sólo si comprendemos mejor el funcionamiento de las sociedades y de sus individuos en su ambiente natural, tendremos una oportunidad de sobrevivir.

Parece poca cosa, pero ¿tenemos algo mejor? Tampoco es condición suficiente, aunque sí necesaria. Si coincidiéramos en este supuesto se sigue entonces que la investigación social es crítica para la evolución humana y que no puede ser un “club privado” para intelectuales, filósofos sin contacto con la realidad, eruditos literarios, poetas disfrazados de científicos, autoproclamados revolucionarios epistemológicos, académicos con licencia para discurrir libremente o anarquistas metodológicos. Los investigadores sociales deben ser científicos con todas las de la ley y “soldados del conocimiento”, en el sentido de que deben su energía, creatividad y fuerza a la batalla intelectual, que suele ser tan incómoda y a veces tan cruenta como las de carne y espada.

De no compartir el supuesto inicial, o los principios de la realidad y la verdad, entonces no valdrá la pena esforzarse por conocer la realidad social tal como lo hacen los físicos, químicos o biólogos, ni tampoco como los técnicos informáticos, ingenieros agrónomos,

epidemiólogos, médicos y administradores. Simplemente se seguirán elaborando interpretaciones subjetivas de la cultura como conjunto de símbolos; de la sociedad como espacio de comunicación o conjunto de textos; del conocimiento como estructuras experienciales y de la naturaleza como fenómenos de la conciencia.

Parece una encrucijada, por que lo es!.

Resulta obvio a esta altura que no hay consenso en cuanto a qué llamar buena praxis científica, en particular en torno a las reglas del buen discurso, por la sencilla razón de que no hay consenso en la definición de ciencia, sin mencionar a aquellos que la niegan. De manera que nuestras apreciaciones sólo cuadrarán a aquellos que imaginen una ciencia mejorable y una comunidad científica cada vez más culta y ética en una sociedad que la contenga, cuide, estimule, exija y reconozca. Deberes y obligaciones que no han cambiado desde la Ilustración, aunque las sociedades periódicamente los desconozcan, violen o abandonen¹⁵⁹.

Convengamos, finalmente en que muchas de las supuestas “revoluciones epistemológicas”, pasan desapercibidas para la mayoría de la humanidad y para la mayoría de los científicos, técnicos e industriales. Sólo sacuden algunos claustros y alimentan las librerías.

3.2.5. El discurso tecnológico

Dado que el objeto central de la tecnología son los artefactos (máquinas, dispositivos, planes, estrategias y códigos), su discurso es diferente al científico, como explica Mario Bunge:

“Algunas de las diferencias entre la ciencia y la tecnología pueden detectarse en el lenguaje de los informes técnicos, donde aparecen palabras típicamente tecnológicas como *uso, reparación, confiabilidad, eficiencia, seguridad, amigable, control de calidad, productividad, regla, norma, política, plan y costeable*. Esta diferencia de lenguaje es un indicador de las diferencias en los referentes, los medios y los objetivos”¹⁶⁰.

Sin embargo la borrosidad de las fronteras entre ciencia, ciencia aplicada y tecnología, sumada a las confusiones debidas a la descuidada reflexión epistemológica, hacen que en ciertos discursos supuestamente técnicos, se despliegue un discurso híbrido donde se mezclan y confunden la mayoría de los conceptos fundacionales de la ciencia y la tecnología.

El método científico es distinto del método tecnológico, pero el producto final del proceso de I+D es un prototipo, un diseño o un plan. A su vez la implementación de los diseños, planes o estrategias generalmente no estarán a cargo del tecnólogo, sino de otras personas (artesanos, operarios calificados, profesionales, burócratas, ejecutivos, etc.). El discurso de estos últimos, puede mezclar conceptos e ideas tecnológicas con arengas políticas, pronósticos, visiones, slogans comerciales o expectativas de distinta índole.

Es importante estar atento al origen y estilo discursivo para separar lo técnico de lo político, lo científico de lo estratégico y lo ético de lo comercial. Para ejercitar esta práctica basta encender los programas pseudocientíficos de las prestigiosas cadenas “Discovery”, “National Geographic” o “Home & Health” y descubrir cómo se promocionan técnicas disfrazadas de teorías, cómo se identifica a técnicos (por ejemplo laboratoristas) con científicos o cómo se “validan teorías” mediante unas rápidas caminatas in-situ.

Si se desea un ejercicio más avanzado, pueden tomarse los “White Papers” tecnológicos de consultoras o planes estratégicos de instituciones educativas, de organismos de CyT o de desarrollo social. Y si lo que busca es un desafío mayor, tome textos de epistemología, en

¹⁵⁹ Ver: Ruptura y reconstrucción de la Ciencia Argentina. MinCyT. 2007.

¹⁶⁰ Bunge 1999. Pág. 279

especial los pertenecientes a cursos impartidos por cátedras de filosofía y ciencias sociales y humanas.

Aun los textos aparentemente más “duros” que se encuentran en la literatura tecnológica, aparecen confusiones metodológicas, epistemológicas, ontológicas y éticas. Tómense los temas más áridos de la informática, la biotecnología y la nanotecnología, como por ejemplo la siguiente afirmación de Janez Potočnik, EU Science and Research Commissioner:

“industrial biotechnology is breaking new ground in understanding microbial biodiversity”¹⁶¹,

Esta expresión asigna a la industria biotecnológica la capacidad de entender la biodiversidad (actividad propia de la ciencia), cuando en realidad lo que hace es aplicar conocimientos y técnicas conocidas para obtener nuevos datos y productos para ofrecerlos al mercado (innovación).

También nos dice que:

“These sciences will help us to live in a healthier and more sustainable fashion”,

como si “la ciencia” tuviese compromiso práctico y ético y como si una organización social sustentable a escala planetaria, dependiese solamente de los avances tecnológicos. La historia, hasta el momento demuestra que el acelerado y concentrado crecimiento económico, fruto de los avances tecnológicos, han llevado al planeta al mayor estado de inequidad y fragilidad conocida. Las relaciones causa-efecto que plantea Potočnik, parecen atender mejor a las necesidades europeas (como proveedores globales de tecnología) que a las del planeta en su conjunto.

Por otra parte, muchas de las confusiones entre ciencia y tecnología no son fruto de la ignorancia, sino de intereses creados y de la necesidad de atraer fondos para la investigación o mercados para la innovación.

Podemos ir un paso más allá y distinguir tres sub-tipos en el discurso tecnológico:

1. Discurso meta-tecnológico
2. Discurso tecnológico
3. Discurso técnico

El primer tipo se refiere a las reflexiones de carácter más general acerca de la “tecnología” como un área de la cultura humana, abarcando temáticas tan variadas como: imbricación con otras áreas sociales y culturales, principios y problemas éticos, impactos socioeconómicos, indicadores, epistemología, prospectiva y futurología, entre muchos otros. Este subtipo se asemeja al discurso filosófico y es un ámbito propicio para la charlatanería, el sinsentido y la confusión, tanto como para la investigación seria e interdisciplinaria. ALERTA! Todas las investigaciones socio-tecnológicas, en particular los estudios sobre innovación y desarrollo, caen en este sub-tipo¹⁶². Es de particular importancia detectar la intencionalidad pro-tecnológica, fuertemente financiada por las corporaciones y estados de países proveedores.

El segundo puede entenderse como la colección de los discursos sobre todas las áreas tecnológicas disponibles, desde las aplicaciones de la energía nuclear hasta la medicina tradicional china. Obviamente que cada tecnología tiene ascendencia científica en una o muchas disciplinas y hereda algunos fragmentos de conocimiento, ontología, jerga y métodos

¹⁶¹ The knowledge-based bio-economy (KBBE), Conference Report. EU Commission. 2005.

¹⁶² Ver por ejemplo las publicaciones de la Society for the History of Technology
<http://www.historyoftechnology.org/publications.html>

específicos. Piénsese en la microscopía electrónica, la cirugía cardiovascular o la agricultura de precisión. Dado que las tecnologías modernas más complejas, se basan en conocimientos científicos, el discurso hará frecuente referencia a teorías o hipótesis científicas.

No obstante, es necesario tener en cuenta que “basado en la ciencia” no es sinónimo de “garantía de calidad tecnológica”, puesto que ésta depende de ciertos objetivos y valores, ausentes en las teorías científicas. Otra razón más para distinguir C de T.

Por último, como discursos técnicos entendemos a aquellos que despliegan métodos específicos, formas o diseños de artefactos, planes de instalación y mantenimiento, diseños y estrategias organizacionales, etc. La técnica de siembra directa, la transgénesis, los métodos para resolver sistemas de ecuaciones, los algoritmos de ordenación de listas y los métodos para hackear una red, son algunos pocos ejemplos. Disponemos de millones de técnicas, más o menos formales y más o menos eficientes, pero ninguna verdadera (recordemos que la Verdad sólo se predica de proposiciones).

3.2.6. Discurso filosófico

Hamlet hubiera preguntado: ¿Ser o no ser exacto? Este parece ser el dilema actual de la filosofía, tanto general como especial. Pero antes de entrar en el tema del discurso en sí, habría que decir unas palabras sobre el contenido mismo de la filosofía actual y su modo de enseñanza en el nivel secundario y universitario. Numerosas son las opiniones que coinciden en marcar que lo que se imparte como filosofía es, en realidad, historia de las ideas. Esta distinción no es menor por cuanto lo que se puede esperar y exigir de un buen discurso filosófico (como investigación de la realidad) es diferente de lo esperable y exigible de un relato o cronología histórica, por más que sea del pensamiento (en realidad de los pensadores y sus textos a lo largo de los años).

Dejaremos la interpretación recursiva de textos antiguos en manos de los hermenéuticos y posmodernos y sólo hablaremos de la producción filosófica que se refiera a entidades reales (cosas materiales) o ideales (conceptos, proposiciones o teorías).

Pueden distinguirse dos líneas de pensamiento acerca de lo que debe ser la filosofía y en consecuencia su discurso. En primer lugar están quienes consideran a la filosofía una reflexión “cultura” acerca de los grandes problemas (del mundo y de su conocimiento) y para la cual sólo haría falta una buena dosis de lectura (básicamente del pensamiento filosófico acumulado) y mucha intuición. En la construcción del propio conocimiento filosófico sería válido recurrir a ideas, conceptos y otros constructos de pensadores precedentes y yuxtaponerlas con ideas propias. Se pueden crear términos y metáforas para ideas nuevas o viejas, no siendo la polisemia problema alguno¹⁶³.

En segundo lugar están los que sostienen que el conocimiento humano es un *sistema de ideas* y como tal sus componentes (conceptos, proposiciones y teorías) están íntimamente relacionados (racio-empíricamente), mantiene relación con su entorno y “funciona” en base a mecanismos sometidos a leyes. Estos creen que la construcción del conocimiento consiste en mejorar el sistema construido y asegurado hasta el momento, mediante la ampliación, la integración, la profundización o el refinamiento.

La analogía arquitectónica es bastante útil para entender esta última idea. Un edificio cualquiera podría mejorarse, por agregado de componentes o por rediseño de parte de su estructura (nunca se cambia todo). En el primer caso se pueden agregar pisos (hasta un cierto número), instalar aire acondicionado en los departamentos, subdividir ambientes o instalar escaleras de seguridad externas. En el segundo caso, se podrían tirar paredes abajo para integrar o conectar ambientes, instalar ductos de ventilación para aire acondicionado central,

¹⁶³ Recuérdese el caso Kuhn-Masterman; ver nota 375.

rediseñar la circulación y salidas de emergencia o instalar electrónica de control en determinados sistemas. Queda claro que la segunda opción es más compleja y difícil de llevar a cabo que la primera; en aquella habrá que contratar ingenieros, calculistas y arquitectos que desarrollen un plan viable, mientras que para la última alcanzará con un equipo de obreros y técnicos especializados.

Pues bien, el conocimiento puede imaginarse como un edificio o mejor aun como una ciudad, a la que hay que mejorar. Por momentos puede crecer acumulando partes, pero las mejoras más significativas e importantes vienen por la integración de las partes al sistema, por el rediseño de subsistemas o por la construcción de conexiones entre subsistemas, como una red de autopistas y subterráneos o como la delimitación de bicisendas. El lector podrá jugar con más ejemplos de esta analogía, que sólo pretende remarcar la sistematicidad del conocimiento. Esta rudimentaria metáfora no parece peor que la de Kuhn, tan difundida y dogmatizada, y tiene la ventaja de no sugerir que en algunos momentos de la historia se tira todo el conocimiento por la borda para comenzar “revolucionariamente” de nuevo. Tampoco engendrará legiones de “rompedores de paradigmas”.

Otra característica deseable del sistema del conocimiento humano es que al menos un subsistema del mismo debe referirse a la realidad (mundo/universo) en que vivimos, para que sea una ventaja adaptativa para la raza humana. Esto no impide que algunos pensadores dediquen su vida a imaginar otros “mundos posibles”¹⁶⁴ y “otras lógicas posibles”, pero dado que la ventaja adaptativa sólo se da en el mundo conocido y que hasta ahora las lógicas no-clásicas (modales) no se utilizan mayoritariamente en ciencia, la inutilidad de su trabajo es autoevidente.

La confianza pública actual en la ciencia y la tecnología está basada en la creencia general de que los avances científicos y tecnológicos son la mayor fuerza promotora del bienestar humano y tal es la base de su financiamiento. Pero no ocurre lo mismo con la filosofía: pocas personas consideran que ésta tenga que ver con la mejora de su calidad de vida, ni en el corto ni en el largo plazo. Peor aún, en algunos organismos de CyT o de I+D, la palabra filosofía esta virtualmente desterrada¹⁶⁵. Quizás la opinión pública tenga razón. Expliquémonos.

Si aceptamos el postulado sistémico de que tanto la realidad como el conocimiento constituyen sistemas, se sigue que la filosofía es parte del sistema cultural y no un componente autónomo. Como componente debe además estar integrada (fuertemente vinculada) a los otros componentes, muy especialmente con la ciencia, pues el conocimiento científico proporciona los métodos, las evidencias y las teorías más particulares que validen las proposiciones, supuestos y teorías más generales (filosóficas). Lo anterior implica que los filósofos no pueden estar aislados de la ciencia, so pena de perder contacto con la realidad, validación (o refutación), metodología y, lo más importante: problemas interesantes (tanto concretos como de conocimiento).

Algunos filósofos que sólo hacen historia de la filosofía e interpretación de textos adquieren un estilo discursivo muy particular, caracterizado por la retórica innecesariamente rebuscada, intencionalmente ambigua y la imposibilidad de análisis semántico. Inténtese entender y sistematizar el pensamiento de autores como Deleuze, Guatari, Heidegger, Husserl o Derrida, así como de muchos locales, y se comprenderá porqué la filosofía no avanza al ritmo de otras ramas del conocimiento.

¹⁶⁴ Consúltese por ejemplo a los famosos filósofos Hillary Putnam y Saul Kripke para elucubraciones sobre la “Tierra Gemela”, la “Tierra Seca” o la “Tierra Puerca”, mundos surgidos de cierto mundillo académico.

¹⁶⁵ Una extravagancia cultural argentina es la ubicación de la filosofía que el CONICET hace dentro de su clasificación disciplinaria: la ubica junto con la psicología y las ciencias de la educación.

El movimiento minoritario de filósofos “exactos”¹⁶⁶ ejemplifican la otra cara de la moneda, al proponer la utilización de métodos rigurosos en las investigaciones (y discursos) filosóficos. Utilizan la lógica, matemática, el álgebra proposicional, el método analítico y cualquier herramienta que permita formalizar ideas y conceptos, de manera de poder debatir acerca de ellos con alguna posibilidad de acercamiento paulatino a la verdad (siempre parcial e incompleta). Con todo, el rigor no alcanza para construir una filosofía científica, puesto que se puede construir un discurso lógico sobre inexistentes; en otras palabras: es necesario que la filosofía rigurosa se valide y nutra de la totalidad de las ciencias pero que a la vez las enmarque y las provea de reglas, principios, métodos y conceptos generales.

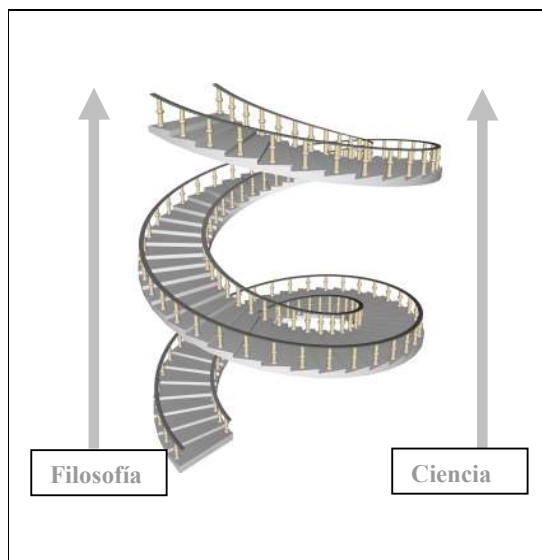
¿El huevo o la gallina? Los dos juntos. Sólo una ciencia enmarcada en una filosofía que a su vez esté apoyada en el conocimiento científico más actualizado puede constituir un sistema de conocimiento de coherencia y verosimilitud creciente.

El modelo gráfico de espiral apretado y ascendente es suficiente para entender esta idea.

Un ciclo recursivo e interminable donde la filosofía proporciona a la ciencia los conceptos, teorías y problemas más generales (acerca del ser, el tiempo, los sistemas, el devenir, el orden, la causalidad, el azar, y muchos otros) y la ciencia le devuelve de tanto en tanto nuevos conceptos, problemas y teorías especiales acerca de aspectos de la realidad.

Estos pueden ayudar a validar, refinar o refutan algunas de las concepciones generales, modificando así la cosmovisión original.

Ida y vuelta, control mutuo y crecimiento integrado. Nada estático, ni mucho menos dogmático.



En conclusión, del discurso filosófico se pretenden varias cosas: que trate problemas generales y relevantes (no pseudo-problemas, o problemas triviales), que lo haga lo más racionalmente posible (a la luz del grado de evolución del sistema de conocimiento humano) y que sea claro y preciso (la complejidad no implica oscuridad ni mucho menos vaguedad).

Si alguna vez se sintió ignorante por no entender algún texto filosófico, no desespere, intente de nuevo y hágalo con la sospecha de que puede estar mal escrito. Los filósofos pueden ser tan falibles como los científicos, los plomeros y los jugadores de fútbol.

3.2.7. Algunos problemas del discurso interdisciplinario

El discurso científico es el producto final de un largo proceso, y sólo refleja o indica lo que ha sucedido durante el mismo.

A modo de síntesis y proyección de lo dicho hasta aquí, enumeraremos algunos problemas a la hora de producir un discurso científico o tecnológico interdisciplinario, entendiendo que el verdadero y profundo problema es precedente: la forma de trabajo interdisciplinario.

¹⁶⁶ La “Society for Exact Philosophy” fue fundada en 1970 y contó con la participación de dos argentinos Mario Bunge y Carlos Alchourrón y desde entonces organiza un encuentro anual.
<http://web.phil.ufl.edu/SEP/geninfo.html>.

- Delimitación de problemáticas científicas y tecnológicas
- Delimitación conjunta del objeto de estudio
- Inserción disciplinaria
- Raíz filosófica
- Integración y traducción conceptual
- Integración semántica
- Integración teórica
- Integración metodológica

Deberemos tenerlos en cuenta al planificar una estrategia de investigación o desarrollo interdisciplinario, tanto como al evaluar los resultados, tema que se trata a continuación.

3.3. Análisis del discurso

*El lenguaje es el vestuario de las ideas
y algunos vestidos son disfraces.
Mario Bunge*

En esta sección nos ocuparemos de los problemas a los que nos enfrentamos al tomar cualquier texto “técnico” sea filosófico, científico o tecnológico. El abordaje crítico de textos, algo que se trata de promover (al menos declamativamente) desde la escuela primaria, no parece gozar de muy buena salud y, aunque suene algo exagerado, la falta de ejercitación crítica es el signo de nuestro tiempo intelectual. En palabras de Carlos Zuppa:

“en esta Era del Vacío... donde vale el ‘*computo ergo sum*’, pero sin crítica. La literatura tiene más poder subversivo que la ciencia, pero la mayoría de los trabajadores de la ciencia no leen”¹⁶⁷.

Agregamos que la falta de lectura es tan generalizada como la falta de crítica y que ambas impiden el desarrollo de la capacidad de generación de conocimiento. Queremos decir con esto que el estilo moderno de vida “digital” ha potenciado el problema del nivel cultural de la sociedad en general y del sistema de C y T en particular, producto de la saturación de información irrelevante, la vorágine laboral, la presión por resultados rápidos, la falta de tiempo, el paradójico aislamiento de los investigadores, el desmantelamiento de las bibliotecas y la nueva “cultura Internet”.

Así, la acumulación y el procesamiento de información y las comunicaciones irrelevantes capturan cada vez más los recursos intelectuales disponibles a expensas de la reflexión y crítica metódica, así como la producción creativa pero seria, de conocimiento.

Esta incultura científica tiene su complemento: la incultura humanística. Esto lo vio hace ya cuarenta años el físico y novelista inglés Charles Percy Snow en su conferencia de 1959 “*The Two Cultures*”. Su tesis era que la ruptura de comunicación entre las ciencias y las humanidades es uno de los principales inconvenientes para la resolución de los problemas mundiales.

Entrados ya en el nuevo milenio, sus ideas aun sirven para exponer el problema vigente que podríamos renombrar como “Las dos inculturas” para reforzar el hecho de que tanto los científicos como los humanistas tienden a recluirse en sus continentes de conocimiento, y muy pocos son los que se aventuran al peligroso cruce. De hecho, muchos de los que se animan

¹⁶⁷ Es obvio que Zuppa habla de leer en sentido amplio, no sólo de la lectura especializada.

mueren en el intento o llegan a la otra costa como los balseros africanos, es decir habiendo perdido sus credenciales de origen y terminan trabajando de lo que pueden. Así de un científico que se dedique a la filosofía se dirá que no es suficientemente bueno para la investigación y un filósofo que intente incursionar en las ciencias recibirá no pocas sonrisas de los técnicos más “duros”.

Sostenemos que *La Gran Incultura* reside en la falta de una cosmovisión general que admita no sólo la importancia de ambas dimensiones sino la urgente necesidad de integrarlas racionalmente sin destruir ninguna de ellas.

Para no morir en el intento y para preservar el escaso y valioso tiempo de los estudiosos, vale la pena advertir que sólo los textos inteligibles pueden interpretarse y criticarse. Con el resto no vale la pena distraerse, salvo que el objetivo sea precisamente ese. Tal es el caso de los “interpretadores” de la “realidad como texto”, cuya genealogía ideológica podría trazarse de esta manera: Dilthey > Husserl > Heidegger > Derrida > Echeverría (ontología del lenguaje).

Sigamos entonces con nuestra exploración de textos, comenzando con lo que se ha dado en llamar la “enfermedad del discurso”, que podemos interpretar como un indicador de incultura.

3.3.1. Patologías discursivas

La patología es la parte de la medicina encargada del estudio de las enfermedades en su más amplio sentido, es decir, como procesos o estados anormales de causas conocidas o desconocidas. La psiquiatría (del griego psiqué, alma, e iatría, curación) es la especialidad médica dedicada al estudio de la mente con el objetivo de prevenir, evaluar, diagnosticar, tratar y rehabilitar los trastornos mentales y las desviaciones de lo óptimo.

La comunicación humana como proceso bio-psico-social, es estudiada por la biología, la psicología y la sociología, y sus “desviaciones” o “anormalidades”, es objeto de estudio de las ciencias biomédicas, de la psiquiatría y de sus aplicaciones técnicas, en particular las terapias psicológicas. En su obra “Teoría de la Comunicación Humana” los psiquiatras de Palo Alto Paul Watzlawick, Janet Bavelas y Don Jackson, incluyen un capítulo sobre la comunicación patológica en donde ejemplifican lo que consideran “corolarios” implicados en los “axiomas de la comunicación”¹⁶⁸. Si bien los estudios de estos autores se remiten a la dimensión pragmática de la comunicación, dejan claro que ciertos trastornos mentales y comportamientos patológicos tienen una “contraparte” comunicacional, pero que no alcanzan a dilucidar por ceñirse a los modelos de caja negra sin poder explicativo.

Siguiendo con la aplicabilidad del concepto de patología llegamos al tema de esta sección: los trastornos del uso del lenguaje, en particular, pero no exclusivamente, el lenguaje escrito. Sabemos que ciertos traumas en áreas especializadas del cerebro se corresponden con problemas cognitivos y comunicacionales (comprensión, dicción, escritura, etc.), aunque no tenemos claro si “defectos formales” en la forma de hablar o escribir se corresponden o promueven “problemas” en la forma pensar, comunicarse e interaccionar socialmente. Sospechamos que sí, por ejemplo, es posible que un lenguaje restringido limite la creación (ideación) y comprensión de conceptos abstractos. Las relaciones posibles deben ser muchas.

Postulamos que las “patologías discursivas”, entendidas como los usos “desviados” del lenguaje en determinados contextos socio-culturales, son co-causales de problemas en el nivel cognitivo (de los individuos) y que luego se trasladan a su entorno. En particular los discursos patológicos en el ámbito científico (de producción y de enseñanza) producen efectos diversos

¹⁶⁸ Hemos analizado y criticado dicha propuesta de axiomatización de la teoría de la comunicación, que no parece sino revestir de formalismo una argumentación que, si bien pionera, estaba muy lejos de constituir una teoría propiamente dicha y menos aún de axiomatizarla. Una mirada sistémica y científica de la Teoría de la Comunicación Humana. Bosch (2006).

en investigadores y estudiantes (confusión, ira, baja de la autoestima, desazón, dispersión, y fractura de la racionalidad, entre otros).

Como consecuencia debieran ponerse a prueba estas hipótesis y de ser confirmadas debería normarse la pragmática del discurso científico, más allá de lo ya prescripto en la formalidades lingüísticas y semánticas. Nos viene a la memoria uno de los consejos de Ramón y Cajal a los jóvenes investigadores: “no leas demasiado”¹⁶⁹, que puede complementarse con consejos particulares acerca de determinados autores y de escuelas de pensamiento. ¿No es esa la función orientadora del docente, o de un padre? Recordemos que el tiempo y la paciencia de los estudiantes son cada vez más cortos. La recomendación del premio Nobel, debe entenderse en términos relativos: un exceso de lectura merma la creatividad y una pobre lectura limitará la potencia teórico-conceptual del investigador, mientras que la lectura de filosofías oscuras hará lo propio en ambos aspectos. La sobreoferta informativa de hoy actualiza la vigencia de la prescripción. En aquel momento el científico advertía:

“¿Vamos a dejar al principiante desorientado, entregado a sus propias fuerzas y marchando sin guía ni consejo por una senda llena de dificultades?

Esta pregunta y su propia experiencia lo motivaron a desarrollar el trabajo citado:

“como estímulos alentadores y paternales admoniciones que hubiéramos querido recibir en los albores de nuestra modesta carrera científica”¹⁷⁰

y precisa aún más:

“Hay casos en que la ignorancia es una gran virtud, casi un heroísmo: los libros inútiles, perturbadores de la atención, pesan y ocupan lugar tanto en nuestro cerebro como en los estantes de las bibliotecas... El saber ocupa lugar”¹⁷¹

Puede llegar a ser heroico hoy en día para un estudiante de grado y posgrado, cuestionar la bibliografía “oficial” de la cátedra o docente.

Volviendo a nuestra idea, nos preguntamos: Puede un discurso patológico al menos reflejar (indicar) formas de pensamiento irracional o enfermizas? El científico Alfred Korzybski (1879 – 1950) sostenía que:

“It is now no mystery that some quite influential ‘philosophers’ were ‘mentally’ ill. Some ‘mentally’ ill persons are tremendously clever in manipulating words and can sometimes deceive, even trained specialists”¹⁷².

Mario Bunge, siempre irreverente, descargaba en una entrevista que las frases de Heidegger, tales como “el mundo mundanea” y “el tiempo es la madurez de la temporalidad” son propias de un esquizofrénico. Es trabajo de psicólogos teóricos inventar indicadores de desórdenes mentales (en particular cognitivos) de filósofos y científicos como por ejemplo: incapacidad para mantener una línea argumental, dispersión temática, obstinación, ceguera ante la evidencia, negación de la realidad, intolerancia a la crítica, paranoia, etc.

¹⁶⁹ Reglas y Consejos sobre Investigación Científica, en Grandes Pensadores. Planeta. 2008. Pág.206 y ss.

¹⁷⁰ Op. Cit. Pág. 211.

¹⁷¹ Op. Cit. Pág. 225.

¹⁷² Science and sanity. Alfred Korzybski. Institute of General Semantics. (1933, 2000). Pág. 77.

Curiosamente, los partidarios de la interpretación textual, nunca se interesan por la “interpretación” psíquica de los autores de textos canónicos, puesto que asumen que la verdad está siempre allí, sólo hay que realizar una “arqueología del saber” oculto o, para usar un concepto más actual, hay que efectuar “minería de información”. Un “interpretador” coherente, debería interpretar no sólo los escritos de una persona, sino su “fabrica” es decir su mente (o mejor dicho sus estados mentales) y su entorno social.

Estas consideraciones, si bien especulativas, ayudarían a no tomar todos sus dichos como sagrados y evitarían muchas discusiones bizantinas. Evidentemente que, estados de ánimo (depresión, euforia), abuso de drogas, adicciones, enfermedades físicas y psíquicas o senilidad, pueden afectar la lucidez de cualquier intelectual, sin importar jerarquías y renombres.

Recientemente dos investigadores norteamericanos Nigel Rodgers y Mel Thompson recorren en "Locura filosofal"¹⁷³ los desvíos de la cordura, la excentricidad o la inadaptación social de filósofos modernos y contemporáneos como Friedrich Nietzsche, Martin Heidegger, Michel Foucault y Jean Paul Sartre, entre otros. Esta iniciativa, que debiera multiplicarse para demostrar que los héroes intelectuales también son de carne y neuronas, es parte de una temática que si bien ha recibido alguna atención, parece estar limitada por la creencia de que la filosofía es intocable por estar en la cima de la pirámide del conocimiento. Sin embargo Hans Reichenbach (The rise of Scientific Philosophy, 1961) opinaba que:

“la psicología de los filósofos es un problema que merece más atención, de la que generalmente se le presta en las exposiciones de la historia de la filosofía” y así: “Todos los peligros de la teología, su dogmatismo,... reaparecen en una filosofía que considera a la ciencia como infalible”.

Abandonemos la trinchera anticientífica y agreguemos a su preocupación la opinión común o vulgar de que los filósofos tradicionales, pueden decir cualquier cosa que les plazca de absolutamente cualquier tema, sin pasar por prueba lógico-empírica alguna. Semejante “licencia para afirmar” sólo es comparable con la de los políticos y sacerdotes, y todos ellos son formadores primarios de opinión y de cultura. La ciencia no cuenta con una libertad equivalente y posee sus mecanismos (imperfectos por cierto) de control. De manera que, al revés de la creencia general, parece ser la filosofía la que está demandando mayor “control” interno y externo.

Ya entrando en el campo de la psicopatología, Lucio Bellomo afirma en su artículo “Los delirios demonológicos y místicos”¹⁷⁴ que:

“Una idea delirante, uniéndose a otra y ésta a su vez a otra forman una red, un tejido, que en verdad podemos llamar ‘trama delirante’. Está formada por una serie de falsas conclusiones que conducen a paradigmas o lemas infinitamente supremos para el sujeto por la "convicción de la verdad " que siente poseer”.

El concepto clave en esta proposición es el de “convicción”; el sujeto está convencido de lo que dice y, de su capacidad de convicción, persuasión o coacción dependerá el alcance de la difusión de su delirio, ya como extravagancia, ya como paradigma, según su rol social y poder. Además, según Bellomo, el delirante siente que:

“El verdadero proceso de la intelección, constituye en elevarse, de idea en idea por un procedimiento, a la vez, discursivo e intuitivo, hasta captar la Idea

¹⁷³ Locura filosofal. Nigel Rodgers y Mel Thompson. Limusina. Barcelona. 2006.

¹⁷⁴ www.csjn.gov.ar/cm/cuadernos/1_3_133.html

suprema del Bien. En tal sentido, la ciencia y la técnica son subrogados inferiores de un tipo de pensamiento más elevado: la pura intelección”.

Pero como dijera Ramón y Cajal:

“Con razón se ha dicho que el humano intelecto, de espaldas a la realidad y concentrado en sí mismo, es impotente para dilucidar los más sencillos rodajes de la máquina del mundo y la vida”¹⁷⁵.

Esta parece ser la postura intelectual de una parte del humanismo y en alguna medida de la ciencia social y humana. Uno de los grandes peligros y a su vez drama universitario actual, consiste en la divulgación acrítica de pensadores y textos que, rayanos en el delirio y el sinsentido, se presentan como aportes científicos de plena vigencia. Los estilos discursivos también se difunden y casi imperceptiblemente se va construyendo una cultura de la pobreza y vacuidad teórica, que bien puede caracterizarse como decadente, por más que se la vista de gala retórica.

Una pregunta que se sigue de la anterior es: ¿Puede sostenerse que un discurso “enfermo” encierre pensamientos “sanos”? Por cierto que sí, pero sin duda que “desenterrarlos” será más trabajoso y riesgoso que hacerlo de un texto limpio, claro y preciso. “La claridad es la cortesía del filósofo” y nadie desea buscar la comida entre la basura, pudiendo cosechar frutos frescos de una huerta bien cultivada.

Un aspecto interesante de estudiar en el campo del discurso es el efecto de los distintos tipos de textos en distintos tipos de lectores. A la luz de los intentos de acercar las ciencias del hombre a las ciencias de la naturaleza, interesa especialmente conocer qué efecto causan los textos que aquí hemos llamado “patológicos”, en lectores que (mal) llamaremos “rationales o duros” y que tradicionalmente son refractarios a la lectura humanística. Por ejemplo, Carlos Reynoso (2008), que podríamos calificar como un antropólogo “duro” opina del filósofo Edgar Morin:

“La teoría de Morin, si es que tal cosa existe... en ella hay demasiados sustantivos desbordantes de ambigüedad, una floración excesiva de adjetivos a favor o en contra de ideas y figuras de paja, casi ningún verbo que soporte albergar un buen operador.

Acuña conceptos que revelan su predilección por las aglutinaciones de sufijos que van quedando como residuo de cada idea tratada y se van volviendo más largas a medida que el libro avanza. Ejemplos típicos serían la poli-súper-meta-máquina, la auto-trans-meta-sociología, los caracteres ego-(geno-socio-etno)-céntricos, el ser meta-supra viviente/individual/subjetivo, el complexus trans-mega-macro-meso-micro-social y el proceso de auto-(geno-feno-ego)-eco-re-organización computacional-informacional-comunicacional”. Reynoso 2008.

Sin duda que los estudiantes de ciencias blandas (o reblandecidas), que están asimilando a la vez contenido y forma de una disciplina, son los más susceptibles de ser adoctrinados, de asimilar dogmas y de copiar formas “enfermizas” de discurso, o al menos de fingir el estilo ante las mesas examinadoras. El show debe continuar!

Nosotros en cambio sostenemos que:

¹⁷⁵ Op. Cit. Pág 206.

Todo sistema de ideas debe estar siempre dispuesto y disponible para su evaluación formal y sustantiva.

En síntesis: creemos que las patologías discursivas atentan contra el objetivo de un “lenguaje unificado de las ciencias” o de la “propia unificación de las ciencias”. Aun no teniendo claro si esto es posible y más allá de las ambigüedades involucradas, la mayoría intuye y acepta que la sistematización del conocimiento y su exposición clara y precisa es deseable y necesaria, tanto para su control interno y externo, como para su transmisión y avance.

Al menos de algo estamos seguros, la corrupción del lenguaje y la disolución de las ontologías son caminos que no conducen sino a la *babelización* y *balcanización* del sistema científico y académico, así como de su producto (el sistema de conocimiento), tal como ha venido sucediendo ultimamente, en especial en las ciencias del hombre.

Desarrollemos a continuación algún ejemplo.

3.3.2. El Rizoma Deleuziano o el crecimiento sinfín de la confusión

Presentamos aquí, más por su influencia intelectual que por su rigor, la famosa metáfora del rizoma, del pensador francés Gilles Deleuze tal cual aparece en Wikipedia¹⁷⁶:

En la teoría filosófica de Gilles Deleuze y Félix Guattari, un rizoma es un modelo descriptivo o epistemológico en el que la organización de los elementos no sigue líneas de subordinación jerárquica —con una base o raíz dando origen a múltiples ramas, de acuerdo al conocido modelo del árbol de Porfirio—, sino que cualquier elemento puede afectar o incidir en cualquier otro (Deleuze & Guattari 1972:13).

En un modelo arbóreo o jerárquico tradicional de organización del conocimiento — como las taxonomías y clasificaciones de las ciencias generalmente empleadas- lo que se afirma de los elementos de mayor nivel es necesariamente verdadero de los elementos subordinados, pero no a la inversa. En un modelo rizomático, cualquier predicado afirmado de un elemento puede incidir en la concepción de otros elementos de la estructura, sin importar su posición recíproca. El rizoma carece, por lo tanto, de centro, un rasgo que lo ha hecho de particular interés en la filosofía de la ciencia y de la sociedad, la semiótica y la teoría de la comunicación contemporáneas.

La noción está adoptada de la estructura de algunas plantas, cuyos brotes pueden ramificarse en cualquier punto, así como engrosarse transformándose en un bulbo o tubérculo; el rizoma de la botánica, que puede funcionar como raíz, tallo o rama sin importar su posición en la figura de la planta, sirve para ejemplificar un sistema cognoscitivo en el que no hay puntos centrales —es decir, proposiciones o afirmaciones más fundamentales que otras— que se ramifiquen según categorías o procesos lógicos estrictos (Deleuze & Guattari 1972:35).

Deleuze y Guattari sostienen lo que, en la tradición anglosajona de la filosofía de la ciencia, ha dado en llamarse antifundacionalismo, es decir, que la estructura del conocimiento no se deriva por medios lógicos de un conjunto de primeros principios, sino que se elabora simultáneamente desde todos los puntos bajo la influencia recíproca de las distintas observaciones y conceptualizaciones (Deleuze & Guattari 1980). Esto no implica que una estructura rizomática sea necesariamente lábil o inestable, aunque exige que cualquier modelo de orden pueda ser modificado; en un rizoma existen líneas de solidez y organización fijadas por grupos o conjuntos de conceptos afines (mesetas en la

¹⁷⁶ <http://es.wikipedia.org/wiki/Rizoma>

terminología de los autores [1977:32]). Estos conjuntos de conceptos definen territorios relativamente estables dentro del rizoma.

Esta noción del conocimiento —y la psique; Guattari era psicólogo de orientación psicoanalítica— está motivada por la intención de mostrar que la estructura convencional de las disciplinas cognoscitivas no refleja simplemente la estructura de la naturaleza, sino que es un resultado de la distribución de poder y autoridad en el cuerpo social. No se trata simplemente de que un modelo descentrado represente mejor la "realidad"; parte de la teoría antifundacionalista es la noción de que los modelos son herramientas, cuya utilidad es la mejor parte de su verdad. Una organización rizomática del conocimiento es un método para ejercer la resistencia contra un modelo jerárquico, que traduce en términos epistemológicos una estructura social opresiva (Deleuze & Guattari 1980:531).

Esta presentación, como suele suceder, es mejor que su “representado” (el texto original) y podrá parecer al neófito que se está hablando de conceptos profundos y trascendentes. La era de Internet hace que las ideas filosóficas, que antes sólo quedaban circunscriptas al ámbito académico y círculos intelectuales, hoy pueden ser apropiadas por el público en general, por estudiantes de cualquier rama, docentes y políticos. Quien no se tome el trabajo de leer a los autores, repetirá y multiplicará, las ideas de esta dupla; pero si el entusiasmo le impulsa a analizar los escritos originales se topará con algunas dificultades. Hagamos un simulacro y leamos el siguiente fragmento de “Rizoma”:

“El Anti - Edipo lo escribimos a dúo. Como cada uno de nosotros era varios, en total ya éramos muchos. Aquí hemos utilizado todo lo que nos unía, desde lo más próximo a lo más lejano. Hemos distribuido hábiles seudónimos para que nadie sea reconocible. ¿Porqué hemos conservado nuestros nombres? Por rutina, únicamente por rutina. Para hacernos nosotros también irreconocibles. Para hacer imperceptible, no a nosotros, sino todo lo que nos hace actuar, experimentar, pensar. Y además porque es agradable hablar como todo el mundo y decir el sol sale, cuando todos sabemos que es una manera de hablar. No llegar al punto de ya no decir yo, sino a ese punto en el que ya no tiene ninguna importancia decirlo o no decirlo. Ya no somos nosotros mismos. Cada uno reconocerá los suyos. Nos han ayudado, aspirado, multiplicado.

Un libro no tiene objeto ni sujeto, está hecho de materias diversamente formadas, de fechas y de velocidades muy diferentes. Cuando se atribuye el libro a un sujeto, se está descuidando ese trabajo de las materias, y la exterioridad de sus relaciones. Se está fabricando un buen Dios para movimientos geológicos. En un libro, como en cualquier otra cosa, hay líneas de articulación o de segmentaridad, estratos y territorialidades; pero también líneas de fuga, movimientos de desterritorialización y de destratificación. Las velocidades comparadas de flujo según esas líneas generan fenómenos de retraso relativo, de viscosidad, o, al contrario, de precipitación y de ruptura. Todo eso, las líneas y las velocidades medibles, constituye un agenciamiento (‘agencement’). Un libro es precisamente un agenciamiento de ese tipo, y como tal inatribuible.

Un libro es una multiplicidad. Pero todavía no sabemos muy bien que significa lo múltiple cuando cesa de ser atribuido, es decir, cuando es elevado al estado de sustantivo. Un agenciamiento maquínico está orientado hacia un cuerpo sin órganos que no cesa de deshacer el organismo, de hacer pasar y circular partículas asignificantes, intensidades puras, de atribuirse los sujetos a los que tan sólo deja un nombre como huella de una intensidad. ¿Cuál es el cuerpo sin órganos de un libro? Hay varios, según la naturaleza de las líneas consideradas, según su concentración o densidad específica, según su posibilidad de convergencia en un “plano de consistencia” que asegura su selección. En este caso, como en otros, lo esencial son las unidades de medida: cuantificar la escritura.

No hay ninguna diferencia entre aquello de lo que un libro habla y cómo está hecho. Un libro tampoco tiene objeto. En tanto que agenciamiento, sólo está en conexión con otros agenciamientos, en relación con otros cuerpos sin órganos. Nunca hay que preguntar qué quiere decir un libro, significado o significante, en un libro no hay nada que comprender, tan solo hay que preguntarse con qué funciona, en conexión con qué hace pasar o no intensidades, en qué multiplicidades introduce y metamorfosea la suya, con qué cuerpos sin órganos hace converger el suyo. Un libro solo existe en el afuera y en el exterior.

Puesto que un libro es una pequeña máquina, ¿qué relación, a su vez medible, mantiene esa máquina literaria con una máquina de guerra, una máquina de amor, una máquina revolucionaria, etc., y con una máquina abstracta que las genera? A menudo, se nos ha reprochado que recurramos a literatos. Pero cuando se escribe, lo único verdaderamente importante es saber con qué otra máquina la máquina literaria puede ser conectada, y debe serlo para que funcione.”

Intente ahora el lector, realizar un análisis de este fragmento, extraer los conceptos básicos, elaborar una síntesis de propuestas, buscar relaciones y contradicciones o siquiera alguna forma lógica. Nos abstenemos aquí de mayores comentarios.

En conclusión: pocas veces se observa una propuesta de conocimiento tan amplia con tan poco fundamento. Una pobre analogía (el rizoma-conocimiento), parece alcanzar para asignarle estatus epistemológico de ‘teoría’ y, por si esto fuera poco se considera que ha contribuido a “romper con la epistemología tradicional”. No deja de asombrarnos la recurrencia a la filosofía de Deleuze-Guattari, sobre todo en filósofos de la ciencia, y coincidimos con Carlos Zuppa (2004) de la Universidad de San Luis en que merece una investigación aparte.

Podríamos imaginar un concurso de metáforas y analogías biológicas, dada la casi infinita variedad de formas y estructuras que la vida conocida nos ofrece y la prolífica imaginación humana para establecer similitudes con estructuras conceptuales. Ahora bien, las analogías pueden, en el mejor de los casos, estimular líneas de pensamiento y proveer facilidades de comprensión educativa. Punto. Jamás podrá una analogía (por completa que parezca) profundizar en algún conocimiento particular, ni mucho menos proveer una matriz conceptual, teórica o metateórica; no puede constituir una base filosófica ni científica y por supuesto no puede producir una ruptura epistemológica. En otras palabras, si una metáfora tuvo alguna vez algún valor heurístico, será menester enterrarla con honores ni bien cumplió su misión. Enamorarse de ella e intentar hacerla crecer indefinidamente, tanto por parte de sus autores como de sus seguidores¹⁷⁷, es un camino endogámico y estéril; es como dedicar una vida a mejorar el mapa en vez de explorar el mundo real (con perdón de los cartógrafos).

Para los interesados en observar como se multiplican las confusiones deleuzianas “de manera rizomática” en los cursos de teoría de la comunicación, véase un blog donde los alumnos comentan el mencionado texto. Por su puesto que no pasan de recitar la poesía para beneplácito del profesor¹⁷⁸.

Mucho más relacionado con la temática de este trabajo es la disertación de la filósofa Esther Diaz,¹⁷⁹ en la Primera Jornada de Ciencia e Interdisciplina, organizada por la

¹⁷⁷ Ver por ejemplo: Esther Diaz en http://www.estherdiaz.com.ar/textos/lenguajes_deseo.htm

¹⁷⁸ La autoritaria práctica de obligar a los alumnos a digerir cierta y acotada literatura, no se condice con la explosión de información y la posibilidad de acceso electrónico a literatura científica actual. Liberar y estimular a los alumnos para que escojan su propia bibliografía y autores, parece ser un camino más creativo y promotor del pensamiento crítico, pero obligaría a docentes y funcionarios educativos a cambiar radicalmente su forma de enseñanza, y a la vez actualizarse!

¹⁷⁹ Doctora en Filosofía y docente de Introducción al Pensamiento Científico y Metodología de la Investigación en la Facultad de Filosofía de la UBA.

Universidad de Cuyo donde brindó un discurso cuyo título es “La teoría del caos y el concepto de rizoma como modelos posibles para pensar la interdisciplinariedad” que invito a leer en su totalidad (cinco páginas)¹⁸⁰ donde mezcla una impresionante cantidad de conceptos de distintas disciplinas sin articular proposición lógica alguna, básicamente por carecer de sentido y referentes. Se cita a Deleuze y su metáfora rizomática proponiéndola como modelo epistemológico, lo cual es francamente ridículo, tanto como la cita de Prigogine y sus estructuras disipativas como marco teórico para pensar la educación. El rizoma refrito por la autora pretende tornarse en un “explicador universal”:

Esta metáfora múltiple no lineal hace mapas de la realidad, que se asemeja a lo rizomático. El rizoma, no evita el caos sin dejar por ello de establecer aquí y allá distintos órdenes casi siempre imprevisibles, nunca reversibles. Es múltiple. Lo múltiple hay que hacerlo. Y se hace quitando siempre uno, no agregando. El rizoma le sustrae lo único (la unidad) a la realidad.

La botánica parece ser rizomorfa, o lo es cuando forma bulbos, tubérculos, tallos subterráneos con pluralidad de salidas y entradas terrestres. La zoología también forma rizomas: manadas de ovejas arremolinándose, pájaros migratorios desplazándose, ratas huyendo y atropellándose, roedores subterráneos construyendo madrigueras”.

Después de leer este fragmento, uno ya ni siquiera puede recordar qué era un rizoma¹⁸¹, mucho menos imaginar sus pretendidos representados por algún tipo de proximidad mórfica (ya ni siquiera analógica). Como puede apreciarse, estas reutilizaciones de la metáfora del rizoma oscurecen y confunden antes que inspiran (lo menos que puede pedírsele a cualquier metáfora). El objetivo de la filósofa ya no es la búsqueda de la verdad, sino de fenómenos de cualquier tipo a los que pueda colgar el rótulo de rizoma, no importa cuán ridícula (ontológica y epistemológicamente) pueda ser la asignación. Para un breve análisis semántico de las metáforas véase “Thinking in Metaphors” que ayuda a entender la utilidad, el alcance y los riesgos del uso de las metáforas en ciencia¹⁸².

Profundizando la crítica, se advierte que desconoce los principios del modelado, desvirtúa el concepto de “marco teórico de investigación”, no propone método alguno para mejorar y sólo pretende impresionar a los legos con citas científicas de “alto vuelo”. Ni siquiera consigue ser original, puesto que los textos humanísticos de Deleuze y Prigogine ya han dado la vuelta al mundo varias veces ofertando todo lo que pueden en materia de heurística del pensamiento; que descansen pues en paz.

Para ponerle un toque de distinción a su disertación no podía faltar un poco de caos¹⁸³, del cual puede surgir el orden, según nos dice parafraseando a los atomistas. Quizás se le podría avisar a la economía argentina de esta “ley de la naturaleza”.

Para detallar un poco más se listan los conceptos que Díaz entremezcla, sin hilo argumental alguno, en su breve conferencia sobre el futuro de la Interdisciplina Científica:

Interdisciplina
Modelo

¹⁸⁰

<http://www.imd.uncu.edu.ar/upload/LA%20TEORIA%20DEL%20CAOS%20Y%20EL%20CONCEPTO%20DE%20RIZOMA.pdf>

¹⁸¹ Quien escribe es agrónomo y por lo tanto tuvo que estudiar Botánica, aunque en aquel entonces no sabíamos que era “rizomorfa”.

¹⁸² En Mahner (2000), pág. 181.

¹⁸³ Para una versión seria de las posibilidades de los modelos caóticos, fractales y redes neuronales (entre otros) aplicados a ciencias sociales, véase Carlos Reynoso (2006).

Teoría
Rizoma
Caos
Orden
Equilibrio
Entropía
Termodinámica
Estructuras disipativas
Episteme

Con dichos conceptos estructura algunas proposiciones como:

“Estos desafíos exigen una diversificación temática creciente, una verdadera superación de la oposición “teoría-práctica”, que posibilite una auténtica praxis, entendiendo por tal, aquellos conceptos y acciones que surgen de las prácticas sociales y se retroalimentan constantemente, exigiendo porosidad, en lugar de criterios de demarcación entre fronteras epistémicas”.

Analícemos un poco.

- *Los desafíos de la interdisciplina exigen diversificación temática creciente: ¿será que las disciplinas, subdisciplinas e interdisciplinas existentes al momento no son suficientes?*
- *Los desafíos de la interdisciplina exigen una superación de la oposición “teoría-práctica”:* será que nos dice que los científicos actualmente no integran teoría con práctica? ¿Habrá relevado la actividad de laboratorios e institutos de investigación? O se trata de dar trompadas a la sombra? ¿Vale su prescripción para la actividad filosófica?
- *Las dos condiciones anteriores posibilitarán una auténtica (?) praxis:* estará hablando de “buenas prácticas científicas” tal como lo hacen los manuales metodológicos y organizacionales? Pero en la misma frase introduce la equivalencia: [praxis = conceptos + acciones], lo cual es falso por tratarse de dos categorías diferentes.
- *Los conceptos y acciones (¿de quién?) surgen de las prácticas sociales.* Separemos. Los conceptos no “surgen” de prácticas sociales sino que se construyen en cerebros, se someten a validación (lógica) y a la prueba de pertinencia y consistencia. Que estas últimas son actividades sociales de la comunidad científica es una obviedad.
- *Los conceptos y acciones se retroalimentan.* Se trata de un error conceptual, puesto que la retroalimentación se aplica (refiere) a componentes de un sistema, que aquí no está definido, ni tampoco el propio proceso (bucle) de retroalimentación. Por otra parte los conceptos son objetos ideales y las acciones solo pueden ser llevadas a cabo por sistemas concretos (materiales).
- *Exigiendo porosidad.* Nuevamente la mala sintaxis nos juega en contra del análisis. ¿Quién exige a quién? ¿Los conceptos deben ser porosos (sea lo que esto signifique)? ¿Y las acciones también? ¿Que será en ese caso la porosidad de una acción?
- *Contrapone porosidad a criterios de demarcación de fronteras epistémicas.* Tal sustitución no es posible por tratarse de cosas diferentes (criterios, propiedades). Pero ¿será que nos quiere decir que todas las ciencias deben borrar las diferencias en su modo de conocer y debemos tender a un única epistemología (sea lo que

entienda por ella)? ¿Será que los físicos deben adoptar el método etnográfico, fenomenológico o hermenéutico? O que los sociólogos deben diseñar experimentos reales como en la física? O que todos abandonen la “estrecha” mira de la matemática y la lógica para hablar en lenguaje corriente y “entendernos” todos mejor? Pareciera que la unificación de la ciencia para Díaz es la eliminación de la racionalidad y el método, algo que la haría mucho más accesible. En esto último estamos de acuerdo, pero el producto obtenido dejaría de ser CIENCIA.

Como puede verse el análisis del texto completo de Díaz podría llevar muchas más páginas que el original, pero en el mejor de los casos serían páginas de dudas acerca de lo que quiso decir o qué intención tuvo o no tuvo y, en el peor, serían páginas de denuncias de errores conceptuales básicos y/o falacias evidentes.

Así parece ser el discurso posmoderno, para sorpresa y desencanto de los espíritus científicos, de los buscadores de la verdad, de los que aman la luz y rehúyen de la oscuridad de las cavernas intelectuales. O sea de los que quieren saber más, no sólo lucir mejor o demostrar erudición. En palabras de Carlos Zuppa:

“En esta Era del Vacío, se observa en los cursos de Epistemología de las Ciencias que los maestros de la sospecha se han convertido en los maestros de la confusión. Los científicos o estudiantes de ciencia asisten con estupor a la descripción de la ciencia que encuentran en esos cursos y en muchas oportunidades no logran saber de qué están hablando... Con el mayor desenfado, los profetas epi-post afirman, por citar sólo algunos casos: a) frente a estudiantes de Ciencias de la Computación que la lógica binaria está muerta, como habría demostrado la física cuántica, b) frente a estudiantes de Física que la mecánica de Newton está muerta”, c) la ciencia busca lo inestable, lo emergente, los experimentos no reproducibles (sic).

Cada uno de los actores (científicos y epistemólogos) de la parodia de reflexión conjunta se convencerá rápidamente de la esquizofrenia, soberbia y megalomanía del otro”¹⁸⁴.

Este contundente y (creemos) certero análisis de Zuppa, pone en el tapete las tremendas dificultades de la interdisciplina científica, que muchos epistemólogos aún no asumen como problemática propia. Son capaces de decir a los científicos como mejorar su praxis integrándose amablemente y con humildad, abandonando los principios en los cuales creyeron y por los que lucharon, adoptando métodos foráneos casi sin revisión, solo esperando que “la fusión” haga el resto, en una suerte de moderna alquimia intelectual. Pero son incapaces de hacer el esfuerzo equivalente revisando y contrastando sus hipótesis, visitando y compartiendo la actividad científica real o ideando en conjunto modelos, métodos o cosmovisiones realistas. Creen que la filosofía es independiente de la ciencia (lo cual los exime de la tediosa y rigurosa práctica metodológica) y desde su sitial preferencial de intelectuales marcan tendencia y abren caminos que los otros (duros científicos) deben seguir para que la sociedad (humanidad) sea mejor. Su regla meta-científica se resume así: “hagan lo que les decimos no lo que hacemos”. Pareciera que filosofar es lo que hacen los filósofos y que no hubiera reglas meta-filosóficas que permita evaluarlos como a cualquier profesional. Nos oponemos a ese criterio privilegiado.

Estamos convencidos que para hacer seriamente filosofía de la ciencia hay que haber practicado alguna ciencia y para hacer filosofía de la tecnología hay que haber incursionado en la tecnología. Esta norma parecerá rígida y autoritaria, pero sólo impone una condición

¹⁸⁴ <http://www.unsl.edu.ar/~fundamen/pdf/revista-9-zuppa.pdf>

(necesaria aunque no suficiente) para la producción de un conocimiento filosófico (al menos) significativo, verdaderamente interdisciplinario y que valga la pena ser compartido. Más precisamente, para hacer filosofía de las matemáticas hay que haber caminado sus áridas estepas; para hacer filosofía de la física hay que saber de física teórica y experimental (lo cual implica un buen nivel de matemáticas), para hacer filosofía de la química habrá que saber de procesos químicos y también físicos; para hacer filosofía de la biología se necesita conocer no sólo la biología y su amplia variedad de ramas, sino también las interciencias que forman con la química y física; para hacer filosofía de la psicología se necesitan conocimientos de los niveles ónticos precedentes (biología, química y física), así como de la psicología tradicional y la psicología biológica y la neurobiología; y por último, para hacer filosofía de la sociología habrá que haber acumulado conocimiento en todas las campos anteriores y de las ciencias sociales en general, al menos para poder distinguir entre los fundamentos reales de las ciencias sociales de las ensaladas teóricas y los mamarrachos ontológicos. Más aún, para hacer cualquier tipo de filosofía hay que saber un mínimo de lógica y matemática y ciencias de la computación y trabajar codo a codo con lógicos, matemáticos y científicos.

Lo anterior sería una Interdisciplina Filosófica, pero no es común escuchar a los filósofos profesionales manifestar la voluntad o el deseo de integración cognitiva. De hecho alguna vez hubo una propuesta de formación científica en la facultad de filosofía y letras de la UBA, pero nunca prosperó¹⁸⁵. Tampoco parece ser un hábito de los comunicadores sociales¹⁸⁶. Al contrario, lo que nos dicen estos últimos es que los científicos y tecnólogos nos despojemos de nuestras “creencias racionales” y que seamos más humanistas, como si ellos tuvieran el monopolio de la sensibilidad y de la capacidad para entender lo esencial de la raza humana, y como si la “humanidad” no debiera comprenderse también (y principalmente) mediante el abordaje científico. Más aun nos dicen que están capacitados para crear “espacios de encuentro” donde los conflictos se disiparán gracias a una estrategia/teoría comunicacional novedosa “basada” en las teorías del caos, de la complejidad o de los sistemas, pero sin mencionar siquiera los aportes consolidados de la neurociencia, la psicología social, la sociología matemática o la politología. ¿Acaso la perspectiva/estrategia/teoría comunicacional es autónoma? ¿Se siente más cómoda con teorías físicas que con la teoría sociológica? Si la comunicación es transversal a todos los fenómenos sociales, ¿no debería integrar todos los saberes disponibles?

La manera de hacer “ciencia” de muchos epistemólogos, metodólogos y comunicadores sociales rememora una definición circular como la que se puso de moda en los '60: “la antropología es lo que hacen los antropólogos”¹⁸⁷. Así parece haber un consenso no escrito en que “la comunicación es lo que hacen los comunicadores” y “epistemología es cualquier cosa que diga un epistemólogo” (incluyendo los amateurs).

El enorme requisito de conocimiento que proponemos para la epistemología probablemente será dejado de lado por sociólogos y filósofos del discurso, por la sencilla razón de la dificultad técnica y por una cuestión de costo/beneficio: es más rentable hablar sobre textos y personajes que hablar sobre hechos (la mayoría intangibles e imposibles de describir en lenguaje natural), es más fácil hablar de la complejidad (en abstracto) que dilucidar situaciones reales complejas, es más fácil y rápido desparramar citas de otros filósofos que buscar pacientemente contraejemplos que pongan a prueba las hipótesis, diseñar experimentos o inventar hipótesis puente entre teorías relacionadas. Parece, además, causar mayor fascinación la elaboración (y lectura) de textos oscuros y rebuscados que el análisis semántico,

¹⁸⁵ Mario Bunge. Charla en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA), Marzo 2010.

¹⁸⁶ Sandra Massoni afirma que hay unos 700.000 comunicadores sociales en Latinoamérica. ¿Masa crítica?

¹⁸⁷ El propio Clifford Geertz (1991) afirmaba ““The number of things done under the name of anthropology is just infinite; you can do anything and call it anthropology”.

http://www.jacweb.org/Archived_volumes/Text_articles/V11_I2_OlsonGeertz.htm

lógico o matemático. Por último la necesidad de mantenerse originales los suele llevar por el camino de la retórica barroca, en vez de guiarlos hacia la generación de ideas novedosas.

De manera preocupante, la ignorancia de las ciencias no impide a filósofos profesionales (léase: con título) a ocupar cargos docentes en cátedras de filosofía, epistemología o metodología de la ciencia. Tampoco su animadversión por no decir rechazo de la ciencia, como lo dejara escapar Díaz¹⁸⁸:

“Pero hay otros valores olvidados o contrarrestados por la ciencia: valores de contacto, de comunicación.... Estos últimos valores tienen que ser defendidos y esto se hace contra la cultura dominante y por ende **contra** la ciencia”. (E. Díaz 2003).

La deshinibición para difundir errores conceptuales e ideología es notable, y retrasada en la historia (resabios del Mayo francés?), puesto que no puede aseverarse que la “cultura dominante” hoy sea cientificista. Díaz además concibe a la epistemología como:

“Esta disciplina moderna obediente a la tradición que, desde principios del siglo XX –en su versión neopositivista- se posiciona denominando ‘leyes universales’ a lo que antaño se denominaba ‘idea’ o ‘divinidad’”

Equipara así a las leyes de la naturaleza (lo que todo científico sueña con descubrir) con cualquier idea religiosa o dogma. Esta depreciación y desvalorización abarca por igual a la ciencia como a la filosofía científica y no es más que el enfrentamiento y resistencia históricos que han tenido los verdaderos pensadores racionales con el dogma, el statu-quo y el poder. En otras palabras, la guerra de las ciencias no ha cesado, simplemente que ahora no se enjuicia o quema en la hoguera a los herejes, solamente se les difama, burla o tilda de positivistas (insulto que ya pocos entienden).

Culpar a la ciencia de la falta de contacto y comunicación (¿entre quienes?) es un golpe tan bajo como inútil e innecesario y desvía la atención de los verdaderos problemas de la ciencia y tecnología del futuro, en particular el de los estudios interdisciplinarios y la formación de científicos y tecnólogos para el desafío de la colaboración. Al suponer que ciertos valores (que no quedan claros) “deben ser defendidos contra la ciencia” propone destruir antes que co-construir. Inventar enemigos es una práctica común en el discurso político. ¿Será necesaria también en epistemología? ¿Qué quedaría en el mundo ideal de Díaz si pudiésemos destruir la ciencia junto con la cultura dominante? Más aún, en este mundo globalizándose: ¿cuál es y cual será la cultura dominante, si es que puede haber una? Díaz no hace prospectiva cultural ni elabora escenarios para ayudarnos a darle algún crédito a sus fantasías.

Por otra parte si quitamos la reificación, la denuncia acerca del olvido de los valores por parte de la ciencia, recae sobre los científicos en forma general. Imagínese el estupor de éstos al escuchar que la disertante los acusaba de incomunicados, por no decir de insensibles.

Los científicos y técnicos aprendemos tempranamente en el ejercicio de la profesión los límites de nuestras capacidades y las ventajas de las inter-consultas, siendo la medicina la técnica paradigmática en ese sentido. Así un profesional serio se excusa rápidamente cuando es sacado de su dominio específico con la típica frase “no es mi especialidad” y, o bien rechaza la tarea, o integra a otro(s) especialista(s) a la misma. No parece ser el caso de muchos filósofos que creen que con un puñado de conceptos generales (pocas veces claros) y algunas teorías generales (pocas veces universalmente aceptadas) pueden discurrir sobre cualquier tema, desde la física cuántica hasta la biología evolutiva, y esto sin haber digerido bibliografía

¹⁸⁸ Los prejuicios anticientíficos de Díaz proliferan en sus textos de divulgación filosófica, como puede comprobarse en su sitio Web personal.

especializada. Dejan así de hacer filosofía para convertirse en opinadores y relatores, lo cual no tendría nada de malo si lo hicieran fuera del ámbito académico. Ese tipo de filosofía de la ciencia (globalmente dispersa) desprestigia por igual a las ciencias y a su noble madre.

A pesar de todo lo dicho creemos que los filósofos deben ser los “campeones” de la interdisciplina, pero pagando el alto costo de involucrarse con la ciencia y las tecnologías modernas, no atacando lo que desconocen (ya sea por formación o por trayectoria profesional).

Dejemos entonces que se seque el rizoma al sol de la ciencia y tomemos ahora algo de “tiempo” para analizar el siguiente ejemplo de tergiversación conceptual que impregna y satura los discursos humanísticos.

3.3.3. El discurso del tiempo

El tiempo se vuela, el tiempo se va de prisa, se acelera, se pide, se da, no alcanza, fluye, se ahorra, se pierde, se pasa y, para peor, todo tiempo pasado fue mejor! La literatura y la poesía florecen de hermosas metáforas acerca del tiempo, el bien más escaso que el hombre “posee”, según dicen algunos. La filosofía y las ciencias también se han ocupado del tiempo y lo han hecho de las dos formas principales, científica y vulgarmente. Pongamos algunos ejemplos.

El primero viene de las ciencias de la comunicación y se extrae del texto “Estrategias de Comunicación: Tiempo de Investigarnos Vivos” (Massoni 2001). Este trabajo, nos aclara la autora:

“trabaja el concepto de estrategia de comunicación en el marco del desplazamiento del concepto de tiempo como temporalidad”¹⁸⁹.

Como veremos, “trabajar un concepto” para esta teórica de la comunicación, no es lo que se entiende habitualmente en los estudios ontológicos y semánticos. Por ejemplo, cuando se habla de ‘esto como aquello’ sin definir ni ‘esto’ ni ‘aquello’, no podemos compartir el criterio de que se está “trabajando” en el sentido habitual de teorización y construcción conceptual.

El primer párrafo del artículo reza:

“Elegimos iniciar este trabajo con el concepto ultramoderno del tiempo como una forma de marcar el sentido helénico de la temporalidad como proyecto. Esta revisión nos interpela acerca de la necesaria incorporación del devenir en la investigación científica.”

Analicemos la primera oración de este fragmento. Sus términos (y conceptos) clave parecen ser los de tiempo, temporalidad y proyecto. Sugiere una triple equivalencia (tiempo = temporalidad = proyecto), aunque matizada por el nexos “como”. De esta manera no se compromete en una identidad completa sino que la relación sería de proximidad conceptual (sea esto lo que fuere). De tal manera que quedan los tres conceptos indefinidos, lo cual resulta sumamente útil para una argumentación infundada, pero nada útil para construir o revisar un sistema conceptual (ontología).

Si bien el término “temporalidad” aparece abonado por el adjetivo helénico (griego), dado que no hay una única conceptualización del tiempo en la filosofía antigua (Parménides, Heráclito, Platon, Aristóteles), la duda acerca de su significado nos queda enterrada en la historia. Obviamente que podríamos contactar a la investigadora para aclarar esta duda, como

¹⁸⁹ Massoni, 2001.

muchas otras, pero si algo debe tener un discurso científico es la claridad suficiente como para compartir el conocimiento haciéndolo público (comunicabilidad).

En realidad, la inspiración pareciera venir, más que de la antigua Grecia, del viejo continente y desde la segunda gran guerra, más precisamente de Martin Heidegger, que popularizó la noción de “tiempo como madurez de la temporalidad” para asombro, confusión, fascinación y/o reverencia de muchos¹⁹⁰. Aún hoy, miles de estudiantes de humanidades se devanan los sesos tratando de entenderle.

Tampoco se entiende el adjetivo “ultramoderno” aplicado al término “tiempo”, si se recurre al pensamiento antiguo para aproximarse a su conceptualización. Por otra parte resulta engañoso puesto que, en el imaginario popular, se vincula modernidad con razón y verdad (“si es más moderno debe ser más cierto”), en base a una expectativa (cierta o no) de evolución histórica del conocimiento humano. Sabemos que no es siempre así y que los retrocesos culturales forman parte de la historia de muchas civilizaciones (en particular en nuestra época, el “posmodernismo” ha significado una vuelta atrás de casi dos siglos). No sabemos de un movimiento cultural “ultramoderno” pero sería bienvenido si desechara la superficialidad posmoderna, rescatara todas las virtudes de la Ilustración y le agregara algunas otras más. Nuestra interpretación, en cambio, es que en los estudios sociales, suena de “última moda” mezclar la filosofía antigua con alguna “revolución científica”, como veremos más adelante.

Por último, tampoco parece atinado expresar que se inicia un trabajo con un concepto, puesto que lo que da inicio a una discusión, propuesta o tesis cualquiera, es una proposición o una interrogación, nunca un concepto aislado, dado que éste no tiene fuerza lógica alguna. También puede darse comienzo a un trabajo intelectual con un problema de conocimiento, pero aquí tampoco queda claro cual es la importancia del tiempo, puesto que no se ha problematizado adecuadamente.

La segunda oración del fragmento citado habla de esta “revisión” conceptual, categoría que le queda más que grande, por las razones expuestas en el párrafo anterior: nada se revisó, se criticó, se analizó, se definió ni se concluyó. En particular nada dice de las cuatro concepciones filosóficas tradicionales del tiempo (no ultramodernas, aunque vigentes en la literatura) que surgen de la matriz de combinaciones: objetivo, subjetivo, absoluto y relativo. Tampoco dilucida qué concepción se corresponde mejor con el estado actual de la ciencia actual, en particular la física relativista y el enfoque sistémico.

Sin embargo, a la autora le dispara la pregunta (de respuesta obvia) acerca de la necesidad de considerar el devenir (cambio) en la investigación científica; esto, como si la ciencia no se ocupara desde siempre del estudio de las cosas y sus cambios: del surgimiento de la vida, del desarrollo de los organismos, de la evolución de bio-poblaciones, de la emergencia y la extinción de sociedades, la creación y quiebra de empresas, del surgimiento de galaxias a partir del polvo cósmico o de la extinción de las estrellas por agotamiento del combustible nuclear, de la desintegración de moléculas o de la síntesis de proteínas; todos ellos procesos que se producen en algún marco espacio-temporal. Además la ontología materialista nos enseña que las cosas concretas son aquellas que tienen la propiedad de mutabilidad; si algo puede cambiar de estado es una cosa material, mientras que si es inmutable, se trata de un objeto ideal, como los conceptos, las teorías y los dogmas. Las ciencias fácticas estudian cosas concretas o reales, lo que es lo mismo que decir que estudian las cosas que cambian (a lo largo del tiempo, claro). Siempre fue así, aunque aparentemente no estaba informada. En general los idealistas (en todas sus versiones), no tienen buena relación con la materia y su propiedad de mutabilidad, por lo que en algún momento de su trayectoria intelectual pueden llegar a sorprenderse con la naturaleza de *La Naturaleza*.

¹⁹⁰ Martin Heidegger. Ser y Tiempo. Fondo de Cultura Económica. 2003.

No queda claro (al menos en este texto) porqué una brevísima referencia al tiempo, sin análisis alguno de la historia de la evolución científica, le alcanza para concluir que “el tiempo” era un ausente de los estudios científicos hasta el presente, esto es ya entrado el siglo XXI. Nos parece al menos una falta de respeto a las legiones de científicos e ingenieros de, al menos dos siglos (por no decir dos milenios).

Para reforzar su convicción, acto seguido cita al ya malgastado Prigogine (mucho mejor científico que filósofo):

“El tiempo es real, y la irreversibilidad cumple en la naturaleza un papel constructivo fundamental. No es un tiempo automáticamente determinista, sino que es un tiempo que, gracias al hecho de que puede tener amplificaciones de elementos pequeños que pueden conducir a bifurcaciones, da cabida a la impredecibilidad, al azar, al devenir de lo nuevo”.

La cita precedente es fácil objeto de crítica filosófica y científica, pero Massoni ni la comenta, y la toma con la misma fe con la que los creyentes citan los versículos de los evangelios. En base a ella y sin mediar otra consideración “se propone repensar ciertos aspectos de nuestro trabajo académico y de investigación”. No nos parece que los vanos intentos prigogynianos de aplicar la termodinámica de los procesos entrópicos¹⁹¹ a la comprensión (explicación) de la biología, la psicología o la sociología, puedan hacer aportes al enfoque de la “investigación en comunicación” ni de ningún proceso social en particular.

Tampoco entendemos lo que significa que este trabajo se inscriba

“en la línea de análisis de los sistemas de generación científica y tecnológica desde la perspectiva de la comunicación estratégica, en los que hemos seguido como líneas de investigación la etnografía, los estudios culturales, el análisis del discurso, la retórica de la ciencia y la teoría biológica del conocimiento”

Esta mezcla *sui generis* de conceptos, perspectivas y categorías incluye la confusión entre líneas de investigación y herramientas metodológicas, disciplinas científicas con enfoques o perspectivas, y teorías con estudios humanísticos. El lector enterado habrá advertido la “blandura” del recorte ideológico-metodológico con el que pretende “analizar” nada menos que a “la ciencia”.

Más adelante refuerza su preocupación por la importancia del tiempo en la investigación afirmando que:

“Consideramos que es importante, con miras a la modernización y el desarrollo tecnológico del mundo actual, que la ciencia no sea asumida en forma “pasiva”, sino que se avance en generar dispositivos de construcción-deconstrucción-reconstrucción (*) para mejorar nuestras decisiones, sin dejar de sostener una postura crítica frente a los avances mismos de la ciencia”. (*) Nota al pie en el original: “Pueden consultarse sobre epistemología de la complejidad: Morin, E. (1990); Bateson, G. (1979); Maturana, H. y Varela, F. (1985); Latour, B. (1979).”

Dado lo denso y enrollado del párrafo vamos a tratar de comprenderlo analizándolo y luego intentaremos reconstruirlo.

¹⁹¹ Ver más críticas a los intentos de unificación científica en torno a los conceptos de información y entropía en Mahner y Bunge, pág. 401.

Fragmento	Comentarios y críticas
<p>“Consideramos que es importante, con miras a la modernización y el desarrollo tecnológico del mundo actual, que la ciencia no sea asumida en forma “pasiva”...”</p>	<p>Se asumen implícitamente los valores de la modernización y desarrollo tecnológico para todo el mundo. No se exponen otros valores. No se advierten los riesgos y perjuicios que ambos objetivos pueden tener para determinados sistemas sociales, pueblos, naciones o toda la humanidad. Para lograr los objetivos mencionados se establece una regla en formato negativo: no asumir la ciencia en forma “pasiva” (sea esto lo que fuere). En principio parece autocontradictoria dado que “asumir” la ciencia, como actividad cognitiva, no puede ser pasiva. Si se refiere a ‘asumir’ en el sentido de adoptar (socialmente) alguna actitud frente al desarrollo científico, no queda claro en que consiste tal actitud.</p>
<p>“...sino que se avance en generar dispositivos de construcción-deconstrucción-reconstrucción...”</p>	<p>Como contrapartida (de la pasividad) se regla en forma positiva: generar dispositivos de d-c-r (sea esto lo que fuere). Y estos milagrosos dispositivos que aun no hemos visto, estarán en condiciones de...</p>
<p>“...que fortalezcan nuestra capacidad de interpelar las problemáticas bajo análisis...”</p>	<p>...incrementar cierta capacidad, la de interpelar problemáticas bajo análisis. Las problemáticas se formulan, no se interpelean (por que no contestan).</p>
<p>“...para mejorar nuestras decisiones...”</p>	<p>Aquí llegamos al último eslabón de la cadena de consecuencias: nuestras decisiones serán mejores (sea esto lo que fuere).</p>
<p>“...sin dejar de sostener una postura crítica frente a los avances mismos de la ciencia...”</p>	<p>Adicionalmente seremos críticos frente a la ciencia, algo que sorprende por su obviedad, dado que el ejercicio de la ciencia implica, por definición, crítica y revisión permanente.</p>

Algunos de los interrogantes que quedan abiertos en tan pomposa frase y semejante objetivo cultural a escala planetaria son:

- ¿Qué es asumir la ciencia en forma pasiva?
- ¿Qué otras maneras de asumir la ciencia existen?
- ¿Qué disciplinas estudian dichas formas?
- ¿Qué son los dispositivos de construcción-deconstrucción-reconstrucción?
- ¿Sobre qué actúan y quien los diseña?

- ¿Funciona conforme a reglas (algorítmicamente)? En dicho caso ¿cuáles son?
- ¿Si se trata de métodos a usar en ciencia, cómo se evalúan?
- ¿Son eficaces en ciencia y también en tecnología?
- ¿Qué es interpelar las problemáticas bajo análisis: investigar, analizar u otra cosa?
- ¿La capacidad de investigación se correlaciona con mejores decisiones?
- ¿Qué hay entre el comprender, el decidir y el actuar?
- ¿De qué manera se relacionan?
- ¿Dónde interviene el problema ético?
- ¿Qué significa criticar la ciencia: criticar su contenido, su método, su comunidad o su misma existencia?

Una sola pista se ofrece adicionalmente en la frase bajo análisis, al remitir al lector a la “epistemología de la complejidad” desde los dispositivos de construcción-deconstrucción. Vale la aclaración aquí que los “estudios de complejidad” constituyen un “título paraguas” bajo el cual se albergan multitud de temáticas, autores y trabajos de muy dispar relevancia, lucidez y alcance. Lamentablemente las contribuciones de los citados autores han sido marginales en ese dominio, véase al respecto el punto 2.6. Tampoco queda clara la relación entre “la complejidad” y “el constructivismo-deconstructivismo”, otra doctrina paraguas bien arraigada en el subjetivismo en su variante textualista (Dilthey, Derrida, Gadamer, Feyerabend).

Tal como ya opináramos sobre el falso descubrimiento de Massoni de la importancia del tiempo en ciencia, la complejidad tampoco resulta una recién llegada a la investigación, ya que desde sus inicios ésta se abocó a problemas no-triviales, no-simples, no-evidentes, no fenomenológicos y frecuentemente contraintuitivos; y en buena medida se hizo conjeturando inobservables. La complejidad, por otra parte es una propiedad de todos los sistemas que poseen al menos dos componentes, desde átomos a sistemas sociales y además puede ser de distinto tipo según el aspecto sistémico al que se refiera (composicional, estructural, de entorno y mecánico). Dado que los sistemas se organizan en niveles, la complejidad del análisis de sistemas dependerá de la profundidad a la que se quiera llegar. Por ejemplo: la complejidad de un objeto “sencillo” como un átomo ha dado lugar al desarrollo de la física teórica y experimental, la más avanzada y fundamental de todas las ciencias fácticas.

Por lo tanto, que algunos investigadores sociales se quieran adueñar del “enfoque de la complejidad” es básicamente deshonesto e infantil, salvo que se estén refiriendo a los vericuetos matemáticos de los modelos y “algoritmos complejos”, aunque no parece ser el caso.

Moraleja: quien necesita recalcar a cada párrafo que su investigación es cosa difícil y compleja parece estar reclamando una recompensa que sólo se otorga en base a resultados, no en base a grandilocuencias.

Ahora, tal como prometimos, intentaremos reconstruir el significado de lo leído, pero al contrario de lo que proponen los hermenéuticos, lo haremos intentando que el “re-constructo” sea más comprensible que el constructo original. Proponemos entonces la siguiente adaptación del discurso para decir más o menos lo mismo, sin pronunciarnos acerca de la exactitud de lo dicho:

La mejora de las estrategias de investigación impulsará el conocimiento científico el que a su vez proveerá fundamento para mejores decisiones técnicas, en particular las de tipo socio-técnico. Tanto el conocimiento, como las estrategias de investigación y las problemáticas abiertas deben revisarse críticamente a la luz de nuevos descubrimientos en cualquier dominio científico.

Esta sentencia, aunque trillada, es preferible en varios aspectos: utiliza conceptos bien establecidos en la epistemología, preserva un orden lógico, es entendible y por lo tanto provee espacio para acordar o disentir y eventualmente para profundizar. Adicionalmente provee una sintaxis más económica y una mayor fertilidad cognitiva.

Como regla metodológica del discurso científico proponemos:

“Prefiéranse las proposiciones más simples y claras que tengan la misma capacidad expresiva (sentido y referencia)”.

En síntesis, la importancia del tiempo para las ciencias de la comunicación, para la ciencia en general y para la epistemología, no queda demostrada en el texto citado, fuera de la trivial afirmación de que las cosas cambian “con el tiempo”, pero como todos sabemos, la mayoría de los científicos de hoy usan relojes.

En todos los despliegues “pseudoteóricos” del texto mencionado, no se tratan los conceptos centrales de la sociológica, de la psicología y de la psicología social, por hablar solamente de los tres campos más directamente relacionados con la comunicación, tan sólo se hace referencia a algunas escuelas de antropología (cultural, simbólica) y a la etnografía como técnica de campo. La comunicación se merece un enfoque más abarcativo, más científico, más objetivo y más realista. Sobre todo si la teoría pretende utilizarse para el diseño de estrategias de... lo que sea:

“...se ofrece como una propuesta de búsqueda de mayor co-inspiración para mejorar nuestra capacidad transformadora”.

Transformar la realidad social sobre una base teórica endeble, es o bien apresuramiento o bien irresponsabilidad (quizás ambos). Alentar a estudiantes a intentarlo, parece más anarquismo revolucionario, que científico o académico. Necesitamos mucho más que “inspiración conjunta”¹⁹² y algunos consejos maternos para comprender profundamente la realidad social, como ya lo sostenía Durkheim hace medio siglo¹⁹³, necesitamos la mejor ciencia social posible. Sólo así podremos colaborar en el desarrollo de planes y estrategias sociales mejoradores (téngase en cuenta que la transformación social no es un objetivo en sí mismo, sino la mejoría de algunos aspectos de la realidad social para la mayoría).

El planteo contrabandea además una posición pragmatista, en el sentido de que antepone: el éxito (la transformación) a la verdad, el consenso a la investigación y la acción a la reflexión (aunque se le ponga el disfraz de investigación-acción).

El segundo ejemplo para analizar el concepto de “tiempo” proviene del derecho. En “Tiempo y espacios de integración” publicado en la revista “Lecciones y Ensayos” de la UBA en 1992, el abogado Claudio Ricardo Levy, intenta explicar una transición histórica:

“la relativización de la concepción del tiempo, que va finalmente a concebir al individuo como última ratio en las relaciones de poder” y agrega que “en este contexto el ser humano tendrá su fundamentación en el tiempo como legitimador de una realidad finita, y la integración se verá arrastrada por una fuerza centrípeta que actúa sobre el espacio, cada vez menos feudal y más unido”.

¹⁹² Massoni no desarrolla el concepto de co-inspiración, que pertenece a la psicología cognitiva.

¹⁹³ Emille Dukheim, el padre de la sociología moderna, se sorprendía de la superficialidad de su época y escribía: “parece en verdad que el sociólogo se mueve entre cosas transparentes al espíritu, tan grande es la facilidad con la cual se lo ve resolver las cuestiones más oscuras”. Durkheim 2008, pág. 19.

Con estas reificaciones y frases sin sentido ni referentes claros, inicia su inusual argumentación histórico-social sobre el devenir de la humanidad en los finales del siglo XX en función de las variables “tiempo” y “espacio”. Pero tras un resumen histórico (de un par de carillas) de la noción de tiempo considera que:

“De esta manera podemos considerar cinco tipologías básicas de ideas fundantes, que intentan explicar la nueva temporalidad, ahora humana”.

Pero resulta ser que las tipologías planteadas son en realidad tipos de organización política (liberalismo, socialismo, anarquía, sindicalismo, nazifascismo) no de “ideas fundantes”. Abruptamente y sin que se nos ofrezcan explicaciones sociológicas o politológicas Levy concluye que:

“La dicotomía del Siglo XXI no se debatirá entre riqueza y pobreza, sino entre comunicación y ausencia de la misma”.

No sabemos que quiso decir exactamente el abogado-historiador, pero si podemos afirmar categóricamente, y ya entrados en el Siglo XXI, que la pobreza extrema sigue asolando el planeta y que los niños que mueren a diario lo hacen de hambre y enfermedad, no por incomunicación.

Para ir terminando con el tema del tiempo, nos atrevemos a sostener que su “estudio” es irrelevante para las ciencias y tecnologías de la comunicación social y que sólo da lugar a estéril aunque abundante verborragia metafórica.

Por último, vale la pena alertar sobre un concepto relacionado al del tiempo en los estudios humanísticos: el de la irreversibilidad, tomado del ya citado Premio Nobel de química Ilya Prigogine. Se ha difundido el concepto erróneo de irreversibilidad/reversibilidad del tiempo que en realidad aplica a procesos que ocurren en sistemas materiales. Sólo las cosas pueden cambiar de estado (suceso) y la sucesión de estos se denomina proceso, cuyo registro llamamos historia de la cosa (electrón, átomo, célula, organismo o sociedad). El tiempo es lo que distancia a dos sucesos, según la concepción materialista, sistémica y relacional. Como propiedad relacional, el tiempo no es reversible ni irreversible, salvo en el sentido matemático y trivial, de que puede figurar en las ecuaciones con signo negativo¹⁹⁴.

En resumen: algunos procesos son irreversibles en algunos aspectos. Eso es todo. Y la filosofía dio cuenta de ello mucho antes de Prigoyine y del posmodernismo.

3.3.4. La fluidez del mundo actual o la vaporización teórica

Según algunos autores el mundo ahora fluye, se ha tornado líquido cuando antes era sólido. No se refieren a la corteza terrestre, sino al universo en su conjunto, a la realidad, a su cosmovisión y al impacto que la fluidez tiene sobre la condición humana y en particular, sobre la ciencia.

La metáfora de un mundo fluido (popularizada entre otros por Mattelart y Bauman), representando una realidad compuesta de objetos cambiantes (mutables) en un marco espacio-temporal, no es enarbolada por científicos y filósofos materialistas, sino por el contrario, por intelectuales de la vertiente relativista, constructivista y anticientífica de la era *pos*.

¹⁹⁴ Puede consultarse una explicación detallada en Bunge (1968, 1978)

Al igual que dijimos al hablar de la metáfora del tiempo, las distorsiones conceptuales que se reproducen en este tipo de discurso, surgen a la sombra de la ignorancia de los dominios específicos, no conducen a expandir el conocimiento (especialmente en ciencias sociales) y tan sólo alimentan la confusión conceptual existente. Máxime cuando se las eleva de simple metáfora a ley o incluso paradigma, y termina convirtiéndose en dogma, a fuerza de repetición.

Sin embargo es fácil darse cuenta del engaño por vía del análisis semántico: a) la eliminando las reificaciones, b) la buscando los referentes y c) tratando de precisar el sentido de las afirmaciones.

Luce Irigaray, por ejemplo, argumenta desde su feminismo filosófico y encuentra que el mundo sólido pertenece a la visión típicamente masculina y a la ciencia, clásicamente gobernada por hombres. Por el contrario, el mundo fluido integra las características del ser femenino. Muy romántico, aunque entre otras incógnitas, no sabemos a donde pertenecen las comunidades gay, quizás a un mundo “viscoso”. Sin comentarios.

Zygmunt Bauman, es un promocionado filósofo y sociólogo polaco que en la última década invadió las librerías, con más de media docena de “liquideces”: modernidad líquida, amor líquido, vida líquida, miedo líquido, tiempo líquido y arte líquido. De más está decir que estos “estudios” sobre la sociedad centrados cada uno en una analogía diferente y más que imperfecta, sólo puede conducir a retorcer la realidad (social) para que el texto parezca coherente. Claro que es una tarea imposible, puesto que no existe una analogía razonablemente descriptiva o explicativa de la sociedad moderna y de las interacciones individuales, por su alto grado de complejidad; de manera que hablar de “vida líquida” es tan significativo como hacerlo de “vida verde” o de “vida salada”. La pobreza teórica de Bauman¹⁹⁵ no es tan perjudicial como la difusión de sus metáforas y su consiguiente penetración en los discursos de los investigadores sociales.

Sandra Massoni también utiliza esta metáfora como parte central de su “teoría-estrategia” de la comunicación. Veamos algo de su desarrollo en “Los desafíos de la comunicación en un mundo fluido”¹⁹⁶.

“Este texto se propone como un aporte a la especificación de la comunicación desde el paradigma de lo fluido. Pondera el componente de inter subjetividad no dualista que es propio de la nueva teoría de la comunicación estratégica como acoplamiento dinámico y evolutivo de la realidad y los actores socioculturales. Señala que el diseño de estrategias de comunicación rebasa a los paradigmas ya que tampoco pretende una única visión o una perspectiva excluyente, no pone énfasis en la representación o en la organización, sino en un abordaje multiparadigmático de las situaciones de comunicación.

Señala que esta construcción comunicativa y a la vez comunicacional del orden temporal adopta diferentes configuraciones que el análisis puede captar con metodologías específicas (marcas de racionalidad comunicacional, mediaciones,

Googlando

La expresión “paradigma de lo fluido”, que utilizan algunos investigadores locales como piedra basal desde donde construir una nueva forma de investigar la realidad, sólo se encuentra 2.990 veces en Google en español, pero si se excluye la palabra “comunicación”, sólo quedan 3 entradas y si se excluye la palabra “massoni”, se reduce a 1290 entradas, lo que prueba la activa promoción que se hace de dicha metáfora, para dar la sensación de presencia y relevancia.

¹⁹⁵ Pobre en estructura argumental, validaciones y refutaciones disponibles, tipo y cantidad de bibliografía, experimentos conducidos o referidos y vinculación con otros dominios científicos (antropología, sociología, psicología social, neurobiología, etc.)

¹⁹⁶ FISEC-Estrategias. 2008. Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Número 10, V1, pp.45-56 <http://www.fisec-estrategias.com.ar/>

etc.) en las diferentes racionalidades del encuentro existentes en una situación de comunicación.

Plantea pasar de los paradigmas a las Estrategias de comunicación como figuras del pensar y modalidades del hacer colectivo común y fluido. Enfatiza a la comunicación como fenómeno cognitivo sociocultural (matrices socioculturales como autodispositivos colectivos).

Define a la comunicación como encuentro, como momento relacionante de la heterogeneidad sociocultural.”

Nuestra ya usada técnica del análisis semántico se topa con numerosos problemas en este resumen que, en pocas palabras, no tiene un sentido claro.

Pero concentrémonos en el párrafo que incluye el término fluido. A qué se refiere y que sentido tiene? ¿Cuál es y qué características tiene el supuesto paradigma de lo fluido? ¿Y por qué inmediatamente plantea dejar el “paradigma” para pasar a la “estrategia”? De todas maneras resulta intrascendente, puesto que ni una ni otra son especificaciones concretas de una teoría o un método de investigación y tampoco se basan en una ontología (sistema conceptual coherente). Para hacer aún más vulgarizable su “propuesta” la autora recurre a la fábula de la tortuga y la liebre para “desarrollar” su tesis, pero el cuento no alcanza para aclarar las oscuridades de su planteo ni la de sus fuentes filosóficas, como la vidriosa concepción del “conocimiento” según Varela.

La confusión permanente de categorías como objetos, propiedades, hechos y relaciones hace prácticamente imposible realizar un análisis semántico de su discurso y nos deja finalmente sin entender que es “concretamente” esta nueva realidad fluida. Sospechamos que al igual que su “teoría estratégica” y sus “marcas de racionalidad”, tan sólo son producto de su imaginación metafórica.

No obstante advierte a quien la quiera escuchar:

“Señores, de lo que se trata en nuestro tiempo es de aprender a convivir con la incertidumbre. En el mundo actual la acumulación de información ya no es un valor porque el mundo es fluido, está cambiando todo el tiempo”.

Pareciera que el mundo no cambió desde su nacimiento geológico, sino desde hace unas pocas décadas y lo que ahora confunde es el tipo de incertidumbre. Las personas no pueden saber qué les deparará el futuro, puesto que los estados futuros de cualquier sistema resultan de una combinación de sucesos accidentales, causales y casuales. Todos los seres vivos completan su ciclo biológico inmersos en dicha indeterminación parcial, aunque sólo los seres humanos son concientes de la misma (por eso los primates no consultan psicoanalistas, horóscopos o a los oráculos, ni mantienen economistas o “primatistas”) y ello provoca el estado psicológico de incertidumbre. Las bio-poblaciones han evolucionado en base a estrategias adaptativas a sus entornos cambiantes y a los sucesos impredecibles a los que se enfrentaban. Así un oso puede alimentarse de salmones si estos están disponibles y si su jerarquía social le permite acceso a los mejores lugares de pesca. De no ser así deberá comer los restos dejados por otros osos, peces muertos, carroña, moluscos o frutos del bosque. Un oso no puede saber qué situación encontrará cada día que comienza, pero tiene alternativas conductuales tanto instintivas como aprendidas. Dichas conductas han sido probadas, de manera que el animal ante cada situación diferente sabe qué debe hacer, aunque no sepa que lo sabe ni pueda comunicarlo verbalmente.

Lo que agrega o amplía el ser humano es su capacidad de desarrollar estrategias nuevas y hacerlo en base a conocimiento científico, no sólo mediante prueba y error. Para ello la ciencia (las comunidades científicas) descubre leyes y construye teorías que pone a prueba y valida o refuta, integra o descarta. Ese trabajo socio-cultural acumulado permite ir despejando algunas

incertidumbres acerca del funcionamiento del mundo y nos permite tanto comprenderlo como modificarlo (técnica) para obtener ciertos resultados de forma más segura.

Convivir con la incertidumbre equivale (metafóricamente hablando) a convivir con la ignorancia, algo que todos hacemos durante nuestras vidas y algo que saben especialmente los científicos, de manera que la recomendación que estamos comentando resulta trivial. Pero dicho desde el podio académico y con pretensión normativa para una comunidad latinoamericana de investigadores de la comunicación es una invitación a transitar por el camino de la especulación. En otras palabras, “la incertidumbre” no es algo que esté aquí o allá, es un estado de nuestro cerebro.

De manera que nosotros, preferimos decir:

“Señores, de lo que se trata, en nuestro tiempo y desde siempre, es de aprender el mundo y su funcionamiento adquiriendo cada vez más certezas, para disminuir nuestra incertidumbre acerca de los hechos naturales y sociales y así estar mejor preparados para cambiar algunas cosas, diseñar el futuro y enfrentar lo que efectivamente suceda.

Porque la vida es dura, y la única manera que tenemos de suavizarla es aprendiendo, estando preparados y actuando oportuna e inteligentemente”.

Así le hablamos a nuestros hijos, a nuestros estudiantes y a nuestros políticos, estos últimos tan afectos a desconocer la realidad que, no obstante, pretenden mejorar. El consejo de la autora es compatible con una filosofía conformista, que sólo promueve la inacción y la dominación. Lo primero por que si todo es incierto e incognoscible, nada vale la pena hacer para vivir mejor. Lo segundo por que induce a la gente a recurrir a los expertos, adivinos, oráculos religiosos y otros charlatanes y vendedores de ilusiones. El auge de la astrología, las sectas religiosas y las consultorías “expertas”, así lo demuestra.

Preferimos promover la cultura del trabajo, del aprendizaje y de la construcción del conocimiento, del esfuerzo y de la honestidad intelectual. Creemos que así se construye la evolución cultural, que hará posible (aunque no determine) que las sociedades sean mejores, tras haber aprendido algunas “lecciones” importantes.

Más aún, los primates evolucionaron aprendiendo y modificando sus estrategias vitales y conductuales, no presuponiendo que, como todo iba a cambiar en sentidos inesperados, sólo había que “fluir”.

Nos preguntamos a esta altura, para qué utilizar esta herramienta heurística de “lo fluido” (pomposamente elevado a paradigma) si no aporta nada a la teoría social, ni en particular a la de la comunicación?

Massoni no se contenta con la metáfora fluida en su pseudoconceptualización y va más allá en busca de una analogía geométrica:

“Hay una dimensión estratégica en los planes estratégicos urbanos que escapa de la mirada euclideana como paradigma del conocimiento deductivo, de aquello que se puede medir y por lo tanto predecir.

...

Una ciudad puede ser pensada como un espacio no euclideano, como un espacio fluido que se mueve constantemente en cada situación y que al hacerlo produce movimientos sociales...”¹⁹⁷

¹⁹⁷ La comunicación en los planes estratégicos urbanos y la mirada no euclidiano sobre el mundo. FISEC. 2006.

Aquí se concentran media docena de confusiones e indefiniciones en tan sólo un par de párrafos, que suenan muy profundos y que pretenden marcar nuevos rumbos en la investigación social:

Paradigma de conocimiento deductivo
Dimensión estratégica
Mirada euclideana
Medición/Predicción
Espacio euclideano
Espacio fluido
Movimiento del espacio
Movimiento social
Situación

Si se le exigiera precisiones de cada una de estas nociones ya no podría articularlas nuevamente, por que surgiría la contradicción o el sinsentido. En particular confunde los conceptos de espacios geométricos (conceptual) y espacios físicos y, peor aún, considera que el movimiento del espacio (sea lo que fuere que quiere decir con esto) genera movimientos sociales (concepto sociológico). Este cruce permanente de los niveles ónticos, le quita toda posibilidad de análisis semántico a su discurso, el cual sólo puede ser interpretado, con mucha imaginación y bondad, para extraer algunas vagas ideas analógicas.

Y se presenta además como una “herramienta” de trabajo para los planificadores urbanos (que posiblemente no sepan quién fue Euclides), cuando en realidad sólo se les dice que no piensen de una manera lineal y que miren de forma “no euclideana” para diseñar e imaginar planes estratégicos (todo el mundo sabe que diseñar no es un proceso deductivo). Cuanto rebuscamiento para tan poca sustancia!

Parece poco serio alentar una “revolución” científica, o siquiera un modesto avance teórico, en base al descubrimiento de que “ahora” el mundo cambia; esto ya lo sabían nuestros ancestros intelectuales, por lo menos desde Heráclito.

Otra metáfora diferente: el cocinero teórico

El mundo no pasó del estado sólido al líquido como sostienen algunos, pero muchos autores han logrado hacer que las ciencias sociales pasen de un estado “líquido” (en tanto dinámico, cambiante y de densidad intermedia) a un estado “gaseoso” (sin forma, sin densidad, inasible y sin estructura).

Podemos jugar e imaginarnos que la producción de teorías científicas se asemeja a la cocción de una sopa: se comienza con agua y algunas verduras bien elegidas (a las que se les quita sus partes marchitas), se calienta, se revuelve y, mientras algunos vapores triviales o falsos se escapan de la cacerola, el caldo se concentra progresivamente. El núcleo duro permanece y el cocinero va agregando ingredientes mientras el agua excedente se sigue vaporizando, hasta que estima que la sopa está a punto para servir: nutritiva, espesa y sabrosa. Finalmente el juicio será de los comensales (la comunidad científica).

Si la ciencia social y “la comunicación” se quedan en la blandura extrema, no sólo nunca tendremos la solidez que necesitamos, ni siquiera tendremos una buena sopa para alimentar el hambriento intelecto humano.

No sabemos de nadie que cocine una buena sopa sin elegir cuidadosamente elementos de calidad conocida, tampoco destilando y concentrando vapores emergidos de otras cocinas. El buen *gourmet* usará los mejores ingredientes y el

mejor método conocido a la fecha, agregará incluso su toque personal, porque bien sabe que en la cocina, como en la ciencia, si bien no todo vale, la distinción cuenta.

Sigamos un poco más con cuestiones metodológicas.

3.3.5. El audiovisual como investigación

Postulándose como heredero del pseudométodo de la construcción-deconstrucción y del documental etnográfico, el análisis de la “textualidad audiovisual” se presenta a sí mismo como una multi-herramienta cognitiva superadora. Tal parece ser la pretensión de los discursos del Primer Congreso Nacional “Pensando lo audiovisual en la investigación en Ciencias Sociales y Humanidades. Método. Técnica. Teoría.”

Una hojeadá por algunos trabajos nos hace descubrir (develar) la raíz filosófica de los investigadores-cineastas. Por ejemplo, Paula Ladevito y Pablo Gavirati, del Instituto de Investigaciones Gino Germani (UBA) describen en cinco párrafos lo que llaman “fundamentos epistemológicos” de su propuesta de “uso de productos audiovisuales en el proceso de investigación social”.

De esta manera argumentan:

“Así, siguiendo la idea de cultura que propone Geertz (1994) -ligada a la concepción semiótica que un pueblo tiene de su vida- sostenemos que en la cultura occidental se ha ido configurando históricamente un modo de ver (Berger, 2000) que tiende a la reproducción de esquemas binarios de pensamiento y postula la noción de centro en contraposición a la diseminación de los sentidos. Derrida (1975; 1989) propone la operatoria de-constructiva para combatir la visión occidental basada en el presentismo y el logocentrismo; la deconstrucción se vale de estrategias para hacer vibrar la totalidad y reponer así una heterogeneidad de sentidos”¹⁹⁸.

Esta frase acumula una densidad importante de *clichés* antropológicos, todos hipergenerales y ambiguos; ninguno que sirva para fundamentar una metodología. Sin embargo en el siguiente párrafo arriesgan una premisa:

“postulamos la necesidad de generar un conocimiento basado en el reconocimiento de las diferencias culturales, sin dejar de lado, las particularidades...”

Pero, ¿acaso no es eso lo que ha hecho la ciencia desde que es ciencia? Esto es buscar en la diversidad de cosas y hechos, ciertas generalidades cuya recurrencia permita descubrir tendencias, patrones o leyes. La pretensión de que tan escueta y superficial argumentación sea “fundamento” de cualquier método de investigación, exime de mayores comentarios, pero nos brinda una oportunidad más de recordar que en epistemología “no todo vale igual” y que también existen los “disfrazados”.

Otro ejemplo cercano de “método” blando de investigación social propone Massoni¹⁹⁹ mediante el uso de fotografías, inscripto según ella en el “marco teórico metodológico de la

¹⁹⁸ No se llega a entender por falta de entrecomillado si los que “sostienen” son los autores del artículo o el propio Geertz, pero desde el punto de vista lógico no tiene ninguna importancia.

<http://pensandoloaudiovisual.files.wordpress.com/2008/10/iadevito-garivati-cine-asiatico.pdf>

¹⁹⁹ “Preguntar con imágenes”, en Massoni 2007.

comunicación estratégica” que “trabaja a partir de un enfoque contextual y constructivista que utiliza el método comparativo en la recogida de datos y el método de lo contingente en su interpretación”. Lamentablemente tal recorte metodológico no es aclarado, y contextualizado por la autora, ni tampoco justificado su uso, por lo que no puede evaluarse su validez metodológica, aunque olfateamos su relativismo.

Pero cuando amplía el objetivo aparecen otras ambigüedades e inconsistencias:

“trabajamos en consolidar el uso de la fotografía como una forma de preguntar acerca del problema que aborda la investigación que no descarta el análisis complejo de la realidad social en sus distintos tipos de estructuras: fácticas, significativas y motivacionales, con sus lógicas diferentes y con reglas propias. El uso de la imagen en el test busca convocar otras dimensiones del pensamiento humano dando lugar a respuestas más abiertas, menos moralizantes, que incluyan lo emotivo, lo sensitivo y no sólo el pensamiento lógico formal”.

He aquí algunos problemas con este párrafo: a) una foto nunca puede ser una forma de preguntar; b) la pregunta sería acerca de un problema que aborda la investigación, lo cual implica que éste vendrá dado y el cuestionamiento sería una cuestión sobre la validez y pertinencia de la formulación, o sea una cuestión metodológica; c) la expresión “estructuras fácticas” es filosóficamente incorrecta; d) la expresión “lógicas de las estructuras” es aún más incorrecta; e) no aclara cuales son las “dimensiones” del pensamiento; f) no se define que son “respuestas más abiertas”, “respuestas más emotivas y sensitivas” y “respuestas menos moralizantes” y g) sugiere que sin el uso de esta “técnica”, los “preguntadores” (hasta el momento ausentes entre todas las reificaciones), sólo harían uso del pensamiento lógico.

Como sucede normalmente con los discursos retóricos (o ensaladas discursivas), es bastante difícil discutir las proposiciones por la cantidad de afirmaciones, implicaciones y suposiciones que incluyen en una sola frase. En otras palabras es inanalizable y por lo tanto incontestable.

Pero más allá de la semántica, en general la propuesta confunde conceptos clave como dato, información, problema y pregunta y, arroja como conclusión que:

“permitió detectar aspectos diferenciales en la percepción y en la conceptualización de los problemas”,

Esto es, algo simplemente trivial y que sólo puede mencionarse como antecedente de una investigación y no como resultado de la misma. Tampoco menciona comparaciones metodológicas ni situacionales, lo cual deja al trabajo sin valor tecnológico, que pasa a estacionarse en las góndolas del *shopping* metodológico para investigadores blandos.

En síntesis: la producción audiovisual, cinematográfica o multimedia es una creación humana y social, o sea un artefacto cultural. Su uso como método de investigación social no tiene fundamento, puesto que lo que la ciencia social intenta estudiar es la realidad social no su representación y recreación artística.

En otras palabras, para aprender sobre la delincuencia debemos estudiar los sistemas delictivos (bandas, pandillas, policía, justicia, empresarios corruptos), los procesos sociales (reales) involucrados y sus contextos culturales, no sentarnos a ver “El Padrino”, los especiales del Discovery Channel o cortometrajes coproducidos por investigadores y cineastas. El equivalente informático sería confundir el modelo de simulación (constructo) con la realidad; una vez que los confundimos ya no necesitamos más la realidad y entonces seguimos estudiando, modificando y “aprendiendo” del modelo. Si finalmente advertimos que los hechos

no coinciden con el modelo, “tanto peor para ellos”, como diría Hegel. El símil económico es conocido por todos: los economistas estudian modelos de mercados perfectos y agentes económicos racionales (ambos inexistentes), de manera que cuando intentan manejar la economía real fracasan estrepitosamente. Mientras no salen de la computadora, son inofensivos, pero cuando se constituyen en autoridad política...

La gravedad práctica de este error gnoseológico es mucho mayor si se tiene en cuenta que los decisores políticos suelen abreviar de las fuentes más simples para entender “lo que pasa” y diseñar alguna solución. El audiovisual por su alto impacto emocional y bajo requisito cultural de entrada, se presta muy bien para generar modelos super-simplificados e ideológicamente sesgados de la realidad, e inducir comportamientos reactivos a los problemas sociales que ellos representan. De allí a la manipulación, hay un solo paso. Aún a riesgo de parecer conservadores y tradicionales, seguimos pensando que el sesgo cultural contemporáneo es la insuficiente lectura crítica, no la falta de buenos documentales y archivos fotográficos.

Finalicemos con una recomendación normativa: emocionémonos en el cine, pero seamos racionales en el laboratorio, el tablero de diseño, en la computadora y en la biblioteca, so pena de caer en la creencia de que los sentidos (y las sensaciones) por sí solos pueden explicar la realidad, error filosófico histórico en el que cayeron tanto los empiristas como los fenomenistas.

Los científicos pueden suministrar explicaciones a los artistas (aunque sean parcialmente verdaderas o incluso erradas), pero no a la inversa. La ciencia es autocorrectiva mientras que el arte no necesita corregirse. No obstante los artistas bien pueden promover alguna visión o inspirar alguna idea novedosa en algún científico, sea en el contexto del descubrimiento, sea en el de la explicación. No nos oponemos a la convivencia cultural, pero sí a la nivelación o confusión de roles y por supuesto combatimos el engaño y la impostura. Continuemos.

3.3.6. El coaching ontológico (con perdón de la ontología)

Un último ejemplo de cómo la (mal)formación profesional, sumada a la falta de ética y el aprovechamiento de la ingenuidad de las personas, produce fraudes comerciales, disfrazados de productos culturales: el “coaching ontológico” presentado en este caso por Martín Fernández, licenciado en Comunicación Social, egresado de la Universidad de La Plata, docente y entrenador de coaching.

“Fundamentalmente, el coaching ontológico (CO) apunta a resultados. No cura patologías, que es la tarea del psicólogo, sino que trata de remover las barreras que hacen que una persona fracase en sus proyectos. Es un aprendizaje transformador”

"Por medio del lenguaje se puede generar la realidad"

"está basado en una reinterpretación del ser humano a partir de las nuevas corrientes de pensamiento: la filosofía existencial de Martin Heidegger, la física cuántica, la logoterapia, la Gestalt, la psicología sistémica de Heinz von Foerster, e ideas de teóricos como David Bohm, Fritjof Capra, el lingüista y filólogo John Langshaw y creadores de la biología del conocimiento, como los chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela. Por último se suma el management empresarial moderno de Peter Senge y Stephen Covey"²⁰⁰.

²⁰⁰ http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1025661

Lo que aquí se quiere vender es una tecnología, un método, plan o estrategia, supuestamente “basada en las ciencias” y, como sucede normalmente con las ensaladas doctrinarias, no se explicita qué hipótesis se utilizan de cada uno, como se imbrican en un cuerpo teórico, que grado de contrastación o efectividad ha alcanzado, que experimentos se han diseñado y que relaciones (formales) con otras teorías y tecnologías se han explorado.

Este aparentemente inocente artículo de La Nación, en realidad es un típico fraude intelectual para vender consultoría, corrompe conceptos bien establecidos y confunde a los lectores con supuestos “nuevos enfoques”, al costo de destruir algunas ideas ciertas y vigentes mientras se difunden otras oscuras e imprecisas.

Así, cuando dice que el CO no cura y que esto es tarea del psicólogo, se equivoca o miente. Los psicólogos son estudiosos de la conducta (animal y humana) y, cuando pasan a la intervención, se transforman en “terapeutas” (por utilizar el término tradicionalmente utilizado) cuyo trabajo es co-reflexionar con algún sujeto acerca de sus pensamientos y la influencia de estos en su comportamiento, con el objetivo de modificar su “patrón” conductual. Desnudado de la jerga marketinera el “coach ontológico” hace lo mismo que el terapeuta o el psicólogo-social, pero vende más y corre menos riesgos profesionales.²⁰¹ En pocas palabras: CO es terapia psicológica (individual y grupal) con sabor a hermenéutica. Pocos *snoob* pueden resistirse.

Cuando remata con la pseudodefinition “es un aprendizaje transformador”, apuesta a que los ingenuos no adviertan la circularidad, puesto que aprendizaje se define como cambio duradero de comportamiento, es decir que implica transformación. Ni profundo, ni nuevo, tan sólo obvio y redundante.

Cuando afirma que se trata de una “re-interpretación del ser humano” se declara sin darse cuenta, como anticientífico, puesto que lo que hacemos en ciencia es describir y explicar la realidad (nubes, bacterias, hombres, conductas o instituciones), no interpretarla como los textualistas.

Despliega la incoherencia habitual de citar a científicos de todas las disciplinas posibles pero como carece de un marco epistemológico probado, no puede más que adornar su propuesta, nunca fundamentarla en forma lógica.

Su libro de cabecera es “Ontología del Lenguaje” de Rafael Echeverría²⁰², que es francamente poco útil a la investigación social seria, porque sostiene que “todo fenómeno social es un fenómeno lingüístico”. Si esto así fuese, deberíamos dejar de formar sociólogos, economistas, antropólogos, epidemiólogos, demógrafos, socio-matemáticos, psicólogos sociales y mediadores, entre otros tantos profesionales e investigadores sociales. A todos los podríamos sustituir por lingüistas, hermenéutas y semióticos. Pero como estos sólo saben interpretar textos, ¿quién estudiaría los sistemas sociales reales, a las personas que los constituyen, a los microbios que las enferman y a sus interacciones?

²⁰¹ Otro análisis merecería el hecho de que muchas corrientes psicoanalíticas no se apoyan en teoría alguna, carecen de métodos objetivos de evaluación de resultados y la actividad profesional no está técnicamente regulada. El título de Lic. en Psicología se convierte así en una habilitación profesional casi ilimitada, que a la población en general le bastará para depositar su confianza. Así conviven psicólogos serios y bien insertados en comunidades científicas y terapéuticas, con otros charlatanes que desarrollan su creatividad y discurso en la privacidad de sus consultorios, y sin posibilidad o intención alguna de medir eficacia. No se diferencian en ese aspecto de las conversaciones con amigos, sacerdotes, consultores o filósofos. De hecho, algunos de estos últimos han desarrollado la idea de “terapia filosófica” como alternativa a la “terapia psicológica” y que consiste en brindar herramientas de análisis de la realidad (y de sí mismo) que expandan las propias capacidades de comprensión y de modificación de comportamiento. Por otra parte el término “terapia” y “terapeuta” en muchos aspectos es equívoco, puesto que sólo aplica a los casos donde se diagnostica enfermedad y no para cualquier estrategia de aprendizaje y cambio, dentro del espacio de estados considerado “normal”. Pareciera que la lucha por el creciente mercado de “pacientes” recién empieza.

²⁰² Echeverría, Rafael. Editorial GRANICA. 2006.

3.3.7. Posmodernismo automatizado

Analícese el siguiente *paper*:

Textual postmaterial theory and the postsemiotic paradigm of expression

Rudolf Sargeant

Department of Sociology, University of California, Berkeley

Thomas F. Werther

Department of Gender Politics, Oxford University

1. Gibson and textual postmaterial theory

“Narrativity is fundamentally used in the service of class divisions,” says Baudrillard. If the postsemiotic paradigm of expression holds, we have to choose between Derridaist reading and structuralist narrative. Therefore, Sontag promotes the use of textual postmaterial theory to attack hierarchy.

Derrida uses the term ‘the postsemiotic paradigm of expression’ to denote the stasis, and subsequent economy, of precapitalist society. In a sense, the premise of semiotic deconstruction holds that the Constitution is capable of intention, given that Foucault’s analysis of the postsemiotic paradigm of expression is invalid.

The rubicon of textual postmaterial theory intrinsic to Gibson’s Virtual Light emerges again in Pattern Recognition, although in a more posttextual sense. Thus, the main theme of la Tournier’s[1] model of the postsemiotic paradigm of expression is not dedeconstructivism, but neodeconstructivism.

The subject is contextualised into a subcultural discourse that includes truth as a reality. In a sense, any number of desublimations concerning a self-referential whole exist.

2. Narratives of collapse

If one examines Derridaist reading, one is faced with a choice: either reject semiotic libertarianism or conclude that narrativity is unattainable. In All Tomorrow’s Parties, Gibson affirms textual postmaterial theory; in Pattern Recognition he analyses the postsemiotic paradigm of expression. However, Long[2] suggests that we have to choose between Derridaist reading and neocultural narrative.

In the works of Gibson, a predominant concept is the concept of capitalist sexuality. Sartre suggests the use of the postsemiotic paradigm of expression to modify sexual identity. But if Derridaist reading holds, we have to choose between the subsemanticist paradigm of discourse and modern appropriation.

“Class is part of the dialectic of art,” says Bataille; however, according to Brophy[3], it is not so much class that is part of the dialectic of art, but rather the absurdity, and subsequent failure, of class. Derridaist reading states that truth is used to reinforce the status quo, but only if culture is equal to narrativity; otherwise, Marx’s model of the postsemiotic paradigm of expression is one of “dialectic theory”, and therefore intrinsically impossible. Thus, an abundance of desemanticisms concerning subtextual cultural theory may be revealed.

The subject is interpolated into a postsemiotic paradigm of expression that includes sexuality as a paradox. But Derrida uses the term ‘textual postmaterial theory’ to denote the futility of posttextual truth.

Any number of discourses concerning the common ground between sexual identity and consciousness exist. Thus, the characteristic theme of the works of Gibson is the role of the writer as observer.

The example of dialectic Marxism prevalent in Gibson's *All Tomorrow's Parties* is also evident in *Mona Lisa Overdrive*. But a number of theories concerning the postsemiotic paradigm of expression may be discovered.

The primary theme of Parry's[4] essay on Derridaist reading is not deconstruction per se, but postdeconstruction. Therefore, la Tournier[5] implies that we have to choose between textual postmaterial theory and capitalist neocultural theory.

Lacan uses the term 'the postsemiotic paradigm of expression' to denote the bridge between class and sexual identity. However, an abundance of theories concerning not, in fact, discourse, but postdiscourse exist.

1. la Tournier, N. V. U. (1991) *Semanticist Theories: Textual postmaterial theory in the works of Madonna*. And/Or Press
2. Long, I. U. ed. (1976) *Textual postmaterial theory in the works of Gibson*. Loompanics
3. Brophy, L. O. F. (1997) *The Defining characteristic of Society: The postsemiotic paradigm of expression and textual postmaterial theory*. University of Michigan Press
4. Parry, R. L. ed. (1973) *Textual postmaterial theory and the postsemiotic paradigm of expression*. Schlangekraft
5. la Tournier, A. (1999) *The Burning Door: Textual postmaterial theory, objectivism and subcultural nationalism*. University of California Press

Este "paper" es ininteligible, aun traducido al castellano, como mucha literatura humanística posmoderna. Pero en este caso el culpable no es ningún autor conocido, sino un autómeta: el "*Postmodernism Generator*"²⁰³. Un software generador de textos por gramática recursiva, cuyo producto son papers de apariencia académica pero sin ningún sentido, o más bien repleto de sinsentidos, mediante la utilización de técnicas de inteligencia artificial y una base de conocimientos de textos posmodernos.

No se conocen en nuestro medio, experiencias similares a la del *Affair Sokal*, pero cualquiera podría intentar repetirlo "a la criolla", simplemente traduciendo al español un "paper" y submiéndolo a alguna revista, portal o congreso.

Un análisis serio de esta "broma" se puede leer de Danny de Vries, quien analizó la "deplorable manera de escribir de los profesores", tarea en la que generó el "Bad Writing Contest"²⁰⁴ para reunir los peores textos universitarios disponibles en el área de Literatura, por su escasa elegancia y jerga obstrusa. El ejemplo es significativo, puesto que no se trata de un dominio técnico que justifique el uso de un vocabulario específico (como sería el caso de la bioquímica o la física), sino de un campo donde el lenguaje corriente alcanza y sobra. De Vries, concluye que:

"entre los profesores de literatura que hacen lo que ellos llaman 'teoría' (la mayor parte, torpe filosofía aplicada) la jerga se ha convertido en el vestido de moda".

Así los lectores se imaginarán ante un texto mal escrito que la incomprensión se debe a la propia ignorancia, cuando en realidad sucede todo lo contrario, es la incapacidad expresiva del autor la que se revela, seguramente acompañada de la despreocupación y respeto por el lector (recordar el Punto 2.1).

²⁰³ The Postmodernism Generator. Andrew C. Bulhak. <http://www.elsewhere.org/pomo/1422402272/>

²⁰⁴ http://denisdutton.com/bad_writing.htm

Pero no se trata sólo de estilo de escritura, sino de lo que hemos venido sosteniendo hasta aquí, que bajo el disfraz discursivo se esconde la superficialidad, la ignorancia y la confusión. Y aun más, el embrollo discursivo suele ser la farsa que intenta promover la mediocridad al estatus de sabiduría, por medio de la recurrencia descontextualizada a todo tipo de referencias científicas, tal como algunos nuevos ricos decoran sus salas de estar con estantes de libros nunca leídos. En palabras de De Vries:

“The pretentiousness of the worst academic writing betrays it as a kind of intellectual kitsch, analogous to bad art that declares itself “profound” or “moving” not by displaying its own intrinsic value but by borrowing these values from elsewhere. Just as a cigar box is elevated by a Rembrandt painting, or a living room is dignified by sets of finely bound but unread books, so these kitsch theorists mimic the effects of rigor and profundity without actually doing serious intellectual work. Their jargon-laden prose always suggests but never delivers genuine insight. Here is this year’s winning sentence, by Berkeley Prof. Judith Butler, from an article in the journal *Diacritics*:

“The move from a structuralist account in which capital is understood to structure social relations in relatively homologous ways to a view of hegemony in which power relations are subject to repetition, convergence, and rearticulation brought the question of temporality into the thinking of structure, and marked a shift from a form of Althusserian theory that takes structural totalities as theoretical objects to one in which the insights into the contingent possibility of structure inaugurate a renewed conception of hegemony as bound up with the contingent sites and strategies of the rearticulation of power.”

To ask what this means is to miss the point. This sentence beats readers into submission and instructs them that they are in the presence of a great and deep mind. Actual communication has nothing to do with it²⁰⁵.

Finalmente, De Vries afirma que:

“The issue of language in science is one that I believe is central to its changing nature²⁰⁶”.

No podemos menos que coincidir, por lo que a continuación dedicaremos algún espacio como contribución a la ciencia a través de una de sus herramientas principales.

3.4. Aportes para la construcción de estilos discursivos

Existe más que abundante información sobre formas y estilos de redacción científica, y no creemos que podamos agregar demasiado. Solamente pretendemos sugerir algunas normas que ayuden a evitar los excesos, las falencias y patologías detalladas en las secciones precedentes.

La importancia de escribir (o hablar) correctamente en ciencia y tecnología se ha vuelto máxima en la “era” de la información, puesto que su abundancia presenta una correlación negativa con el tiempo y la disposición de los lectores a digerir cualquier texto, pero especialmente aquellos mal escritos y que no “van al punto” rápidamente (Meyer & Meyer,

²⁰⁵ http://denisdutton.com/language_crimes.htm

²⁰⁶ http://www.unc.edu/~devries/papers/Class_papers/hpaa276_ethics.html

1994) o en los que el tema está enterrado en una retórica innecesaria. Al fin y al cabo casi todos queremos obtener más por menos.

Los textos profesionales del nivel que sean, y de acuerdo a lo puntualizado en el punto 3.2.3 sobre objetivos y responsabilidades, mantienen exigencias según su categorización, por ejemplo: científico, tecnológico, técnico o estratégico. Tal es así que en la estrategia que Meyer y Meyer proponen como práctica metodológica para escribir bien, se desarrollan tres fases: 1) la organización del trabajo, 2) la producción del borrador y 3) el acabado o pulido del documento. Dentro de la primera fase, el primer paso es precisamente “categorizar” el texto.

Coincidiendo con nuestros diagnósticos acerca de las confusiones entre ciencia y tecnología en los discursos o aún peor, su vaga unificación bajo el macro-concepto de tecnociencia, los autores asignan máximo nivel estratégico a esta decisión, seguramente por que condiciona las restantes. En consecuencia, si vamos a escribir un manual técnico acerca de la “agricultura de precisión” (AP), lo haremos de cierta manera, distinta que si tenemos que escribir un informe de tendencias o si estamos preparando una clase de posgrado sobre dicha temática. De la misma forma, un paper sobre el “índice verde” de los sensores satelitales utilizado para evaluar biomasa forestal, tendrá su propio objetivo, formato, contenido y estructura.

Por supuesto que un autor puede decidir mezclar categorías y estilos discursivos bajo el supuesto de que se enriquecen las visiones e interpretaciones; pero nosotros estimamos que tras dichas razones se esconde la confusión y/o el engaño. Ver los ejemplos de los puntos 2.2.4 y 2.3.1.

Lo mismo vale para el caso de los futuros productos del trabajo interdisciplinario, de acuerdo a las categorías que proponemos en la sección 5.1 (interdisciplinas filosófica, científica, tecnológica y profesional).

Las características discursivas serán de importancia crítica en los trabajos de equipos interdisciplinarios, atendiendo especialmente a que los lectores de “afuera” del dominio específico, están desprovistos de gran parte del contexto signifiante. En particular las metáforas y la jerga “tribal” (de cualquier bando) atentarán contra la comprensión por parte de los no “expertos”, dificultando así la comunicación, esencial para la construcción colaborativa de conocimiento.

Cada discurso, entonces, requerirá de una delicada “eualización” de ciertas características, algunas de las cuales, no obstante son siempre obligatorias como la inteligibilidad y la correcta sintaxis:

- Brevedad
- Claridad
- Estructuración
- Sistematización
- Conceptualización
- Definiciones
- Propositiones
- Sentido
- Referencia
- Marcos Teórico
- Marco Filosófico
- Coherencia
- Metáforas, analogías y modelos

Las secciones precedentes han dado cuenta de los usos, abusos, malos usos y ausencias de estas características. Todo lo dicho sobre el discurso debería tenerse en cuenta al momento de su materialización. Veamos entonces como sigue el problema.

3.4.1. El problema de la publicación

La publicación científica ha sido siempre una cuestión de nicho, en el sentido de encontrar un espacio donde ubicar un trabajo determinado. Desde las editoriales y congresos de mayor prestigio (para una comunidad científica, tecnológica o humanística determinada) hasta los portales web y más recientemente los blogs. La masificación de la posibilidad de publicar electrónicamente ha sido una bendición para algunos y una perdición para muchos otros, habida cuenta de que inicialmente se abrió a investigadores serios pero sin acceso a las publicaciones de elite, pero lenta e inexorablemente fue sumando basura cultural.

El proceso de revisión está relacionado con el prestigio y alcance de una publicación y con la constitución de los respectivos comités editoriales. El juego político-institucional nunca estuvo ausente, como tampoco las cuestiones económicas. Todo autor conoce o aprende las reglas de juego de las publicaciones de su interés y toma sus decisiones académicas en base a una estrategia profesional. Algunos académicos sólo publican en revistas de primera línea mientras otros aprovechan o crean espacios en Internet sin valor científico pero con mayor llegada a ciertos ámbitos.

Normalmente los revisores de publicaciones serias son renombrados expertos en determinados campos, que a su vez reclutan expertos más especializados aún para evaluar trabajos cada vez más acotados. Como es sabido, la profundidad se correlaciona positivamente con la estrechez de visión. Pero emergen algunas cuestiones:

¿Qué sucederá en la “era de la interdisciplina” con aquellos trabajos que surjan de equipos “multi” con enfoque “inter” o “trans” y bajo marcos filosóficos controversiales?

¿Qué experto podrá comprender y evaluar temáticas cruzadas, teorías foráneas y cosmovisiones diversas?

¿Se necesitan equipos de evaluación “inter” o alcanzará con una evaluación “multi” (en secuencia o paralelo)?

¿Cómo se resolverán las controversias en un equipo de evaluación?

¿Qué formación adicional deberían tener dichos equipos?

El ya citado *Affair Sokal*, confirma la vigencia de estas preguntas, entre otras, y nos enfrenta a un real y complejo problema de investigación en comunicación científica.

3.4.2. El problema de la educación

Este ítem tiene por objeto tan sólo recordar que para que una sociedad mejore en forma permanente se necesitan personas cada vez más cultas y educadas, no sólo más expertas. Necesitamos ingenieros, técnicos, filósofos, sociólogos y comunicadores cada vez más cultos (en el sentido amplio de la palabra). Cada uno con su mezcla de incultura (en el sentido de Snow) puede enriquecerse por medio de la educación y formación cruzada, por el trabajo con personas distintas y por el esfuerzo de aproximación al otro y al otro mundo.

Como hemos sostenido tantas veces la interdisciplina no es cuestión de intenciones y aforismos, es una manera concreta de educarse, trabajar y producir, sea en la industria, en la ingeniería, en el laboratorio o en el estudio. Como corolario de este supuesto decimos entonces que todo programa de investigación interdisciplinaria, debe tratarse con visión de largo plazo, concebirse dentro de la planificación general de la institución e incluir el componente de educación y formación para “la interdisciplina”. Si ésta además pretende ser científica, deberá

cuidarse de los engaños filosóficos, pseudoteóricos y pseudometodológicos que abundan en las librerías, las aulas, los congresos y las consultorías.

3.4.3. Hacia una discurso interdisciplinario

En base a todas las consideraciones que hemos hecho a lo largo del capítulo, podemos establecer una relación fuerte entre: a) la necesidad de la interdisciplinariedad en la ciencia y b) la necesidad de un discurso interdisciplinario. Lo segundo responde a lo primero y no a la inversa, en otras palabras: el discurso interdisciplinario sin ciencia interdisciplinaria que lo sustente es cáscara retórica de consumo masivo.

Por otra parte la interdisciplina científica necesita de una comunicación interna y externa tan eficiente como sea posible, para cumplir con dos de sus requisitos básicos: la comunicabilidad y contrastabilidad.

Según hemos fundamentado, las herramientas básicas para construir un correcto discurso interdisciplinario son: la ontología, la semántica, la filosofía científica y, por supuesto, un mínimo decoro sintáctico.

3.5. Conclusión: hablar mal cuesta mucho

*Felices los hombres
que pueden preocuparse de ser
y olvidarse de parecer.
José Ingenieros*

La proliferación de cursos de oratoria, de redacción literaria y científica, de relaciones públicas y de protocolo entre otros, así como de consultores en imagen y comunicación, demuestra que la vieja recomendación de las madres: “no sólo hay que ser, sino también parecer”, sigue plenamente vigente. El peligro actual parece ser que “queremos y podemos parecer, sin ser”, subvirtiendo la equilibrada y ancestral receta cultural. Vivimos en la era de las imágenes donde el paquete parece ser más importante que el contenido, la belleza más que la bondad, el prestigio más que el trabajo, la simpatía más que la seriedad y el dinero más que la ética. En todos estos casos nos quedamos en las apariencias y utilizamos todos los artilugios retóricos para eludir el contacto con la realidad, entre ellos: hablar mal y engañar.

La actitud de muchos intelectuales de todos los tiempos parece seguir este patrón: si no se puede hacer buena ciencia, que al menos el producto se le parezca; si no surgen ideas originales, se pueden reflatar algunas viejas y cambiar su envoltorio lingüístico; si no se tuvo la oportunidad y lucidez para desarrollar nuevos conceptos, siempre se pueden inventar palabras; si no se puede teorizar, al menos se pueden elaborar discursos difíciles de entender que pasen por profundos y complejos; si no se quiere hacer el esfuerzo en sistematizar los conocimientos que han desarrollado otros, simplemente se pueden mezclar y condimentar; y finalmente, si no se desea contrastar hipótesis propias y ajenas, entonces se pueden apoyar con aforismos de pensadores famosos y con ellos armar un “marco teórico” convincente. Paralelamente, muchos de estos intelectuales sostienen o han sostenido la inutilidad del método y la inexistencia de la verdad o de la realidad misma.

Muchas carreras académicas se han desarrollado siguiendo estas pautas de conducta, tanto en la Argentina como en el mundo, para sorpresa de honestos educadores, tecnólogos y científicos. No obstante, siempre se puede ir contra la corriente cultural predominante y afirmar que: elaborar discursos técnicos y científicos claros, precisos y sistematizados, hablar y escribir bien, significar algo de alguna cosa y evitar lo trivial aportando e integrando al conocimiento acumulado, es algo tan valioso como escaso. Los técnicos y científicos que no lo

hacen así, son demandables por la sociedad que los aloja y mantiene. La demanda judicial bien podría caratularse “*Sociedad Toda contra Fraude Intelectual*”.

El discurso es tanto el insumo como el producto del pensamiento y de la generación de conocimiento; y todos sabemos que la calidad de un insumo condiciona la calidad del producto. A su tiempo el conocimiento y los valores guían la conducta.

¿Estaremos exagerando cuando sostenemos que la corrupción del discurso es la antesala de la decadencia cultural y de la degradación social?

Un discurso pobre, engañoso o violento siempre tiene consecuencias que incluso van más allá de la intencionalidad primaria del autor.

Para ir terminando: las cosas materiales cambian, tienen una historia, envejecen y eventualmente se desintegran o mueren, mientras que las ideas son inmutables y quedan inscritas para siempre en la historia, ni bien emergen desde algún cerebro.

Algunas ideas nos emocionan, otras nos parecen útiles o ingeniosas y, como seres sociales sentimos la necesidad de compartirlas, es decir comunicarlas. (Los comunicadores de la Escuela de Rosario no estarán de acuerdo con esto, puesto que han decidido que comunicarse ya no es más intercambiar, o mejor dicho co-producir información).

De las ideas pueden predicarse muchas cosas: utilidad, relevancia, importancia, precisión, claridad y belleza (así como sus duales). Todas son propiedades al menos cuaternarias (no intrínsecas) por lo que una proposición acerca de una idea debería tener la forma: “*i* es clara para algún *p* en el contexto *e* y utilizando el lenguaje *l*”.

Salvo la belleza (o elegancia discursiva), el resto de las propiedades son objetivas e imprescindibles para la comunicación científica y son necesarias en menor grado para la comunicación humana en general. Cuenta una anécdota protagonizada por:

“el humorista, periodista, político, senador y sobre todo un gran humanista brasileño, Aparicio Torelly Aporelly, más conocido en su patria como El Barón de Itararé. Fallecido hace ya varias décadas, cuando joven, este Barón de Itararé, cometió el error de estudiar medicina, por complacer a su familia. Pero esos estudios terminaron cuando ocurrió lo siguiente, lo cual es absolutamente cierto. Un día un profesor que lo detestaba por sus bromas, le preguntó: Torelly, ¿cuántos riñones tenemos?

Aparicio le respondió con una sonrisa: Cuatro!

¿Cuatro? Dijo incrédulo el profesor. Y para saborear su victoria le dice a su ayudante: Traiga pasto, porque tenemos un burro en la sala de clases. Pero el insolente alumno tampoco se quedó callado:

Y a mí que me traiga un café.

El catedrático, furioso, lo expulsó del aula para siempre. Aparicio Torelly, agarró sus libros sin enojarse y cuando ya iba para afuera se dio vuelta y con su eterna sonrisa dijo bien fuerte:

“Usted me preguntó cuántos riñones tenemos. Tenemos es la primera persona plural del verbo tener. Y nosotros tenemos cuatro riñones, dos usted y dos yo. Hasta luego, que le aproveche el zacate.”

Aunque el barón de Itararé se dio cuenta a tiempo que la medicina no era para él, se fue dejando en claro que para triunfar en la vida no basta con ser experto en un tema, también hay que saber expresarse con corrección.”

Sostenemos entonces que la comunicación científica debe ser clara, por definición de ciencia. De allí resulta que cualquier intento de programa de convergencia científico-tecnológica, debe partir de la unificación de criterios en este aspecto tan controvertido. Lo

mismo vale para la constitución de equipos interdisciplinarios. Esta ha sido la tesis de los capítulos 2 y 3.

Terminamos coincidiendo con José Ingenierosen que nuestra preocupación principal en la vida, debe ser la de construirnos y mejorarnos permanentemente, pero le damos razón a las madres en el sentido de que la apariencia es un indicador (aunque falible) del ser. Intentar parecer lo que no somos, además de socialmente engañoso es individualmente desgastante sino destructivo; una vez que decidimos ser honestos y no solamente simuladores en la vida, nos topamos con el problema de exponernos tal cual somos, lo cual requiere no sólo de valentía sino de una buena capacidad de comunicación.

Incursionaremos ahora en algunos de los procesos que ocurren en esa “caja negra” que es la mente. La relación que vemos de la mente con el discurso es que éste último constituye tanto un input como un output de la primera. Aunque obvia, dicha relación no ha perdido relevancia ni dejado de generar controversia.

4. La cuestión psicológica: cómo pensamos?

*Carefully watch your thoughts, for they become your words.
Manage and watch your words, for they will become your actions.
Consider and judge your actions, for they have become your habits.
Acknowledge and watch your habits, for they shall become your values.
Understand and embrace your values, for they become your destiny.*
Ghandi

La reflexión acerca de la mente y del pensamiento siempre ha sido fascinante, misteriosa y angustiante. La fascinación comienza ni bien tomamos conciencia de que no sólo pensamos, sino que también podemos pensar nuestro pensamiento, pero a poco de lanzarnos a encontrar explicaciones, caemos en cuenta del misterio que aun rodea al proceso más importante para la evolución de la humanidad. Y allí comienza la angustia, tanto de legos como de científicos y filósofos.

Este capítulo intentará sobrevolar la relación entre la “forma de pensar”, la comunicación y la generación de conocimiento, un campo interdisciplinar que requiere de la psicología y sociología de la ciencia, de las ciencias cognitivas, de la lógica, la semántica y por supuesto de un marco filosófico científico. También requiere desembarazarse de preconceptos, creencias y prejuicios de la psicología idealista y de la filosofía asociada a ella.

El motivo de incluir un capítulo psicológico en este estudio sobre la interdisciplinariedad es más que obvio, puesto que los procesos cognitivos son de base psico-social; en otras palabras los investigadores e innovadores son personas que aman, odian, reflexionan, sienten, aprenden, ignoran y olvidan como cualquier otra. Se comportan de manera más o menos racional (pero nunca en forma completa, como creen algunos economistas) y la emoción, la intuición y la creatividad están siempre presentes en su trabajo, a pesar del mito popular (o popularizado por el posmodernismo) del científico como fría máquina calculadora.

Los estudios sobre innovación (en particular la fase de invención) y difusión tecnológica, requieren del concurso de la psicología y la sociología, puesto que el proceso se dispara en un cerebro y puede propagarse por algún sistema social.

4.1. La filosofía de “la cabeza”

Los seres humanos podemos aprehender el mundo exterior mediante la experiencia y la razón, esto es lo que la percepción y la acción por un lado y el pensamiento por el otro, logran combinándose: “un conjunto de ideas: imágenes, conceptos, proposiciones, diagramas, esquemas, clasificaciones, modelos y teorías”, todas representaciones una realidad siempre más compleja que cualquier idea sobre ella²⁰⁷.

Numerosas disciplinas actualmente se solapan sobre ese objeto poco definido, y que se encuentra en la trama de problemas conocido como “la mente”. ¿Pero qué es y donde está la mente? Y en consecuencia: ¿quiénes deben estudiarla?. El “problema mente-cerebro es el nombre de la famosa controversia científico-filosófica que divide a los intelectuales entre quienes sostienen que, lo que llamamos “la mente”, reside (se basa, sucede o se asienta) principalmente en el cerebro (tesis monista), y aquellos que creen en la existencia de una entidad inmaterial, ideal o espiritual separada del cerebro (tesis dualista). Adoptamos la primer posición en consonancia con el credo realista y materialista, y apoyados por el avance en la

²⁰⁷ Bunge, Mario. 1999. Pág. 238.

neurociencias, la psicología neuro-endocrino-inmunológica, las ciencias cognitivas, así como los postulados de la biofilosofía y de la filosofía de la psicología fisiológica.

Idealistas, popperianos y teólogos, entre tantos otros, se sentirán obviamente incómodos con esta posición puesto que prefieren tratar la mente como un objeto “metafísico” intangible y sólo sometido a las leyes divinas, la comprensión intuitiva, la introspección no reglada o la hermenéutica interpretativa.

Incluso un supuesto campeón racionalista como Karl Popper cae en la trampa del interaccionismo (mente-cerebro) pero no puede explicar de qué naturaleza son ni cómo se producen dichas interacciones. Tal empresa es imposible, dado que no está comprobada la existencia de uno de los dos objetos relacionados (recordemos que no hay relaciones en sí).

Entendemos entonces a la mente como el conjunto de sucesos neuronales (teoría de la identidad) y al trabajo de los psicólogos (psicobiólogos) como la identificación de los sistemas neurales que controlan las diferentes funciones mentales y las conductas derivadas de la interacción de dichos procesos neuronales con otros sistemas corporales (motor, sensorio, límbico, endócrino).²⁰⁸

Dado que la mente (y el SNC) no existen fuera de ningún cuerpo, la biología es fundante para la psicología y, dado que los seres humanos no viven aislados, la sociología ilumina todo análisis de la conducta; más aún, puesto que los sistemas sociales sufren procesos histórico-culturales, la antropología y la historia son auxiliares convergentes de primer nivel.

En definitiva, los estudios monodisciplinarios de cualquier actividad humana están condenados al fracaso, algo que no se suele enfatizar en las carreras de humanidades.

No es en absoluto una pretensión de este trabajo revisar el estado del arte de la cuestión, sino simplemente analizar algunas dimensiones del pensar que pueden influir en la producción científica, en la formación (aprendizaje) del investigador científico y tecnológico y su relación directa con otros actores del proceso de investigación y de innovación. En otras palabras, debemos reflexionar acerca de las “maneras de pensar y aprender” si queremos ser cada vez mejores sujetos pensantes, en particular pensadores científicos, e incrementar nuestra capacidad de cooperativa. Como dijera Eric Jensen de la *Association for Supervision and Curriculum Development*:

“If learning is what we value, we ought to value the process of learning as much as the product of learning”²⁰⁹.

La aplicación de esta idea al desarrollo científico y tecnológico es directa: si lo que valoramos es la ciencia y la tecnología, debemos valorar el proceso (la generación de conocimiento e innovaciones) tanto como sus productos: los descubrimientos, los diseños y artefactos basados en ellos. Y lo primero ocurre en los cerebros, en una forma poco relacionada con las planificaciones gerenciales, por más que algunos se obstinen en “manejar” y evaluar científicos y tecnólogos como si fuesen operarios de línea de producción o peor aún, robots.²¹⁰

Lo mismo vale, modificando los contextos y herramientas, para los diseñadores técnicos, estrategias y líderes políticos, especialmente aquellos que aspiran a modernizar las organizaciones de CyT, lo cual, como es obvio, no consiste sólo en reequiparlas y conectarlas a Internet. Y por último, vale también para los comunicadores sociales, quienes tienden a pensar que la comunicación lo es todo (aunque nunca la definan), puesto que primero se piensa y luego se “comunica” lo pensado, de manera que cuanto más lúcidos seamos, mejores cosas para comunicar tendremos y mejores formas de comunicarnos encontraremos.

²⁰⁸ Bunge (2002), pág. 23.

²⁰⁹ Jensen (1998)

²¹⁰ Véase por ejemplo el enfoque econométrico de la productividad científica en <http://www.inta.gov.ar/ies/docs/otrosdoc/resyabst/sciences.htm>

Es momento de advertir que el ser humano no es sólo una “máquina pensante” (tal como la metáfora del ordenador y la teoría económica de la elección racional sugieren), sino que actúa en base a su pensamiento y éste último se modifica (en contenido y forma) con la experiencia y la razón (acción reflexiva). Esta indisolubilidad del vínculo entre pensamiento y acción, delimita (y expande) el campo de análisis y anticipa la invalidez de los estudios unidimensionales que conciben la mente como una entidad independiente y autónoma que se pueda modelar o cultivar²¹¹ sin tener en cuenta (o minimizando) su inserción social, histórica y cultural. Esto coincide con otra advertencia ontológico-metodológica:

“todos los fenómenos psicológicos son mixtos, es decir, tienen una cantidad de aspectos, principalmente afectivos, conductuales, sensoriales y cognitivos”²¹².

Estas advertencias bastan para desterrar las pretensiones de “cientificidad aislada”, de cualquier campo de la conducta humana (en sociedad), en particular el de la comunicación humana y social²¹³. Esto vale tanto para los psicólogos que se desinteresan de los aspectos sociales y culturales, como para los sociólogos que evitan las consideraciones psicológicas al explicar fenómenos sociales, en particular los economistas que idealizan mercados “impersonales”. Por último, también vale para ciertos desvaríos metafísicos como el “descubrimiento” de Shang Gao²¹⁴, de que la conciencia es “una nueva y fundamental propiedad de la materia”, conclusión a la que llega después de vincularla con el “colapso cuántico”. Dicho “resultado” se puede leer en la prestigiosa *Minds & Machines*, lo que ratifica que hoy en día el acceso a la información (incluso la científica) no garantiza otros aspectos de la generación de conocimiento, como su validez, consistencia y pertinencia, entre otros.

La cita que encabeza este capítulo sugiere una secuencia de procesos que podríamos describir en estos términos:

Pensamientos > Palabras > Acciones > Hábitos > Valores > Destino

Es decir: los pensamientos se pueden expresar (comunicar) parcialmente a través de expresiones en un lenguaje determinado, las “palabras” pueden inducir, inhibir o modular comportamientos propios y ajenos (acción), la repetición de ciertos conjuntos de éstos van conformando determinados hábitos (aprendizaje mediante) que a lo largo del desarrollo personal modelan el carácter, asientan los valores y los vínculos interpersonales. Todo esto condiciona la forma de vivir y quizás la de morir.

El sentido común, la experiencia docente y educativa, la dirección de grupos, o la difícil tarea de formar a los propios hijos, alcanzan para extraer algunas líneas elementales de análisis o interrogantes significativos. La clave está en las relaciones entre los procesos:

²¹¹ Un ejemplo de este enfoque es el de Howard Gardner, afamado psicólogo de Harvard que en su último libro “Las cinco Mentes del Futuro” (2008), intenta dar consejos acerca de cómo modelar las mentes del futuro, sin siquiera dar una definición aproximada de “mente”, de “procesos mentales” o de “mecanismos mentales”, tan sólo superficiales analogías y ejemplos demasiado generales para dar siquiera una pista desde donde continuar con el análisis. En todo el libro no se encuentra una definición, una ecuación, una hipótesis bien formulada, una relación o una función explicitada y mucho menos una teoría (aunque más no fuera esbozada). Si bien hace referencias a su ya famosa “teoría de las inteligencias múltiples”, no explica qué tipos de relaciones se establecen entre sus “mentes y sus “inteligencias”, claro está, porque no ha podido definir a ninguna de ellas. Un libro intrascendente, aunque gracias al marketing académico/editorial y a la ingenuidad del público lector, puede llegar a ser otro best-seller.

²¹² Bunge (2002), pág. 43.

²¹³ Ver por ejemplo, Crítica a la teoría de la comunicación humana. Bosch, INTA, (2006)

²¹⁴ A Quantum Theory of Consciousness. *Minds & Machines* (2008) 18:39-52.

- ¿Cómo los pensamientos son afectados por las palabras y viceversa?
- ¿De qué manera las palabras condicionan nuestras acciones y las de otros actores?
- ¿Qué procesos intervienen en la formación de hábitos?
- ¿Cómo se relacionan el carácter, la personalidad y la comunicación con los hábitos grupales?
- ¿En qué medida los hábitos individuales y los comportamientos grupales afectan la *performance* de los equipos de trabajo?
- ¿Qué tan difícil es modificar hábitos y cómo puede facilitarse?
- ¿Cómo se afianzan, cultivan o degradan los valores en un grupo?

Este pequeño muestrario de preguntas, tradicionalmente atacadas por distintas disciplinas (psicología, psicología social y sociología)²¹⁵, basta para revelar que se trata de un problema complejo cuyo referente más amplio es algún *sistema social*. Indica a las claras que sólo un enfoque sistémico puede ayudarnos primero, a entender la superficie del problema, luego a precisar y redefinir los conceptos necesarios para elaborar las hipótesis fundamentales, y por último a esbozar una teorización.

No pretendemos aquí dar la errónea idea de que nada se sabe o nada se ha hecho en la materia; la intención es más bien insistir en que los estudios aplicados a la mejora de las interacciones de individuos de una clase cualquiera, en un sistema social cualquiera, en un contexto cualquiera, es un problema a trabajar de manera interdisciplinaria. Y que las tecnologías correspondientes (psico-tecnologías y socio-tecnologías) requieren de la mejor teoría disponible para ser efectivas y superar las recomendaciones intuitivas, comprensivas, fronéticas o hermenéuticas, aunque se les anteponga el moderno adjetivo de “estratégicas”. Creemos que la “psicología del cerebro” está ya en condiciones de ser la base científica de las guías y modelos de la conducta, del aprendizaje y de la innovación, sin olvidar jamás que los portadores de cerebros viven en comunidades, trabajan en instituciones e interactúan en redes de amplio alcance. Al mismo tiempo creemos que esto puede hacerse sin recurrir a mitos edípicos y enanos invisibles que habitan en “la mente”, y sin practicar “hermenéutica onírica”.

Deberemos, en definitiva, superar de las visiones y reclamos profesionales unidisciplinarios acerca de la interdisciplinariedad o transdisciplinariedad.²¹⁶

4.1.1. Psicología de la ciencia y de la praxis interdisciplinaria

Ya dijimos que la psicología tiene mucho que decir acerca de “la interdisciplina”, en especial en dos áreas: la psicología de la ciencia en general y la de la praxis interdisciplinaria en particular.

¿Quiénes se han ocupado de los investigadores? Se empezó a conocer los aspectos sociales de la producción científica a través de los estudios clásicos de Marx, Engels, Durkheim, Weber, Bernal, Scheler y Merton que aplicaron sus ideas a la reflexión del

²¹⁵ Por ejemplo, S. K. Parker, en “Towards an elaborated model of work design” menciona tres niveles de análisis del comportamiento en la investigación sobre creatividad y espacios de trabajo: el individual, el grupal y el organizacional. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*.

²¹⁶ En INTA, el mayor intento de cambio organizacional de su historia (2003-2007), fue liderado sólo por un psicólogo social, cuya visión parcial tanto del marco teórico como de los métodos elegidos para “internalizar” la propuesta (o más bien la imposición) de cambio, limitó un verdadero proceso participativo y de aprendizaje organizacional que resulta imprescindible para su mejora permanente. Sus recorridas por todo el país para “bajar línea” quedarán en el recuerdo de muchos y la dolorosa experiencia no hace más que confirmar lo que venimos sosteniendo en este trabajo, respecto a la necesidad de equipos interdisciplinarios y bien coordinados para el estudio de la propia institución, su historia y su evolución. Confirma además que son preferibles los cambios graduales (aunque sistémicos) que las “revoluciones” de arriba-abajo (top-down), en tiempo político record.

conocimiento y al estudio de la comunidad científica y la interrelación ciencia-sociedad (aspectos políticos, económicos y culturales). Más tarde surgió la entonces llamada “nueva sociología de la ciencia” que influida por las corrientes posmodernas, hermenéuticas, relativistas y constructivistas, contribuyó a difundir una imagen peculiar de “la ciencia” (Woolgar, Latour, Kuhn, Feyerabend, Collins y muchos otros) rodeándola de un halo de sospecha del que aún hoy no se ha librado (Bunge 1998).

En vez de profundizar los estudios de sus predecesores, esta corriente se dedicó a “construir” la realidad social y científica y a (pre)juzgarla, tanto como a sus actores y comunidades, en supuestas y diversas asociaciones ilícitas con el establishment político y económico. Provocaron diversos daños: a) desalentaron la necesaria y seria investigación social sobre el ejercicio de la ciencia y la tecnología, b) confundieron la ciencia con la tecnología, c) aplicaron metodologías no científicas al estudio de la ciencia, d) no se interesaron por entender a los científicos en tanto trabajadores intelectuales (en particular ignoraron la psicología), e) maltrataron o ignoraron la ética científica y tecnológica (bien distintas una de otra) y f) no dejaron tras de sí propuestas (diseños socio-técnicos) de utilidad para el mejoramiento del desempeño, valor moral y gobernabilidad de la ciencia y la tecnología.

Creemos que esta época tiene una deuda cognitiva respecto de los complejos y sistémicos asuntos que gobiernan la conducta de los investigadores, sus comunidades, sus instituciones, así como sus relaciones y sus redes con el resto de los componentes de la cultura y la sociedad; máxime teniendo en cuenta los cambios culturales que las TICs y la globalización van introduciendo en las prácticas científicas y tecnológicas.

Siguen vigentes los problemas planteados por la caracterización *mertoniana* de la ciencia (en tanto comunidad): universalidad, comunismo, desinterés y escepticismo; todos ellos plantean cuestiones de interés psico-social.

Así, la universalidad plantea cuestiones como la “verdad transcultural”, la integración de cosmovisiones y la comunicación de la ciencia. El comunismo (compartir ideas) pone en el tapete cuestiones prácticas (onto-semánticas) y desafía el individualismo en boga actualmente. También cruza una cantidad de problemas psico-sociales como la confianza mutua, el aprendizaje en equipo, el liderazgo, los protocolos y el ethos científico. El desinterés (la búsqueda desinteresada de la verdad), interseca cuestiones motivacionales (individuales) y organizacionales (sociales). El escepticismo ofrece muchos problemas relacionados con la práctica de investigación, desde epistemológicas hasta cuestiones de planificación científico-tecnológica.

Otro problema psico-social asociado a un futuro interdisciplinario es el de la educación en ciencias o para las ciencias, tema que no podremos tratar aquí, pero que resulta crítico por varias razones: primero porque los investigadores y tecnólogos transitan una educación primaria y secundaria que los marca culturalmente; segundo por la crisis vocacional de las ciencias y las ingenierías; tercero por la necesidad de formar personas con capacidades de trabajo en equipo y que puedan balancear competencia y cooperación; y por último por que los valores y principios morales que rigen la práctica de I+D no pueden inculcarse tardíamente, se debe preparar desde temprana edad. Resulta obvio que el sistema educativo actual presenta fallas en todos estos aspectos.

A nivel del desarrollo individual, el interés de la psicología aplicada en la “gestión del talento” en organización y departamentos de I+D, se focaliza sobre cuestiones como la creatividad, la motivación (y su contraparte) y la productividad, siempre en relación con aspectos organizacionales (políticos, culturales, sociales y económicos).

Algunas preguntas típicas son:

¿Qué factores mejoran la creatividad individual?

- ¿Que ambientes favorecen el trabajo y el producto?
- ¿Que *drivers* (reconocimiento de pares, status, remuneración) inciden con más eficiencia?
- ¿Qué sistemas de gobierno prefieren investigadores y tecnólogos?
- ¿Cómo los afecta el nivel de carga burocrática?
- ¿Que balance investigación/docencia es el óptimo, en diferentes circunstancias?

Y otras preguntas más relacionadas con la práctica interdisciplinaria:

- ¿Qué efectos psicológicos producen los diferentes tipos de cruces disciplinarios?
- ¿Cómo afectan la intensidad y duración de dichas interacciones?
- ¿Cómo es el balance cognitivo (aprendizaje/desaprendizaje) luego de una interacción prolongada?
- ¿Qué efectos tienen los cruces entre investigadores culturalmente alejados (por etnia, religión, ideología política o lo que fuere)?
- ¿Que implicancias tiene para la mentoría y la relación intergeneracional en general?

Esta pequeña muestra de preguntas sirve para evaluar la importancia de la visión psicológica de la práctica científica en general y la interdisciplinaria en particular. Es además bien concreta, a diferencia de las vagas generalizaciones a las que nos tienen acostumbrados los cultores posmodernos. En particular muchos promotores de la “interdisciplina” en abstracto, omiten mencionar los aspectos psico-sociales, quizás por alguna cuestión de nicho profesional.

La importancia de la psicología de la ciencia fue cobrando notoriedad a la par del desarrollo de las ciencias cognitivas y significó un avance sobre las dos visiones tradicionales de la filosofía de la ciencia, la “lógica” y la histórica²¹⁷. Sin embargo la integración de la psicología y la neurobiología científica a la filosofía de la ciencia no parece haber sido mayoritaria, al menos en el siglo XX; más aún, mientras se desarrollaban las empresas académicas de la sociología y la historia de la ciencia, la psicología estuvo ausente, a no ser por trabajos esporádicos, inconsistentes y desintegrados²¹⁸.

Otra razón que justifica la inclusión de la dimensión psicológica de la ciencia es la que esgrime Peter Carruthers:

“Up to the point, philosophy of science has been conducted in a relatively a-priori fashion, but mostly philosophers of science just thinking about what scientist have to do, rather than what they really do”²¹⁹.

Lo que los científicos “realmente hacen”, debe entenderse no sólo como su comportamiento visible (al estilo conductista) sino también lo que le sucede a sus cerebros (al estilo psico-biológico).

4.1.2. La psicología, ausente sin aviso

La psicología moderna parece estar relativamente ausente de los estudios de la comunicación social. ¿Cómo puede explicarse que los mismos que proponen a los

²¹⁷ Cognitive Models of Science. Ronald Giere. 1992.

²¹⁸ Scientific Genius: A Psychology of Science. Dean Keith Simonton. Cambridge University Press, 1988. Simonton afirma que “la disciplina estaba dormida cuando golpearon a su puerta” en referencia a las demandas de conocimiento que la guerra fría y la carrera espacial impusieron en las décadas del 50 y 60, en particular en las áreas de “creatividad” y “resolución de problemas”.

²¹⁹ The Cognitive Basis of Science. Peter Carruthers. Cambridge University Press. 2002.

comunicadores profesionales como creadores y gestores de “espacios de encuentro” donde disolver los conflictos entre individuos y grupos, recrear las organizaciones sociales y hasta generar una nueva cultura, se olviden de considerar los aspectos psicológicos de los actores y sus relaciones? Quizás parte de la respuesta esté en la falta de formación en psicología, según se desprende de la currícula de las carreras de comunicación social de las principales universidades.²²⁰

En materia de estudios sobre la ciencia y en particular sobre la praxis interdisciplinaria, la cosa no parece estar mejor, tal como afirma Michael J. Mahoney²²¹:

“Although the social processes in scientific inquiry have received extensive analysis, psychologists have devoted relatively little attention to the thoughts, feelings, and actions of the individual scientist. This neglect has resulted in an unfortunate failure to evaluate long held assumptions about scientist behaviour. This article reviews sociological, archival, and recent experimental evidence bearing on the psychology of the scientist. These data suggest that the correspondence between scientist behaviour and accepted scientific 'ideals' may be far less than has been presumed”.

La escasez de estudios de este tipo puede deberse al desinterés de psicólogos y sociólogos de la ciencia, a la complejidad y dificultad (resistencia) institucional²²² de estudios de este tipo, a la necesidad de enfoques interdisciplinarios o a la hermeticidad de las comunidades científicas. Sea como fuere, queda claro que existe una brecha entre lo que nos imaginamos que les pasa a los investigadores a lo largo de sus carreras y lo que realmente sucede, tanto individual como grupalmente.

La psicología general, por otra parte, se parece más a un enorme mural de filosofías de la mente, dogmas, escuelas de pensamiento (muchas contradictorias) y enfoques, que a una ciencia establecida. La proliferación de métodos, estrategias, teorías y pseudoteorías, problemáticas y pseudoproblemáticas, constituye una limitación para la psicología y la psicología social como disciplinas y para su integración a otros saberes con el objetivo de entender e intervenir en problemas sociales complejos.

Si tenemos en cuenta que “la mayoría de los problemas psicológicos están sin resolver o sólo se han resuelto en una primera aproximación²²³”, se sigue que su progreso es vital para entender, con mayor profundidad que la alcanzada hasta el momento, cuestiones fundamentales de la comunicación como fenómeno psicológico y social.

Creemos que un mayor avance puede provenir de los estudios psicológicos y psicosociales del trabajo real de científicos y tecnólogos, que vayan más allá de las observaciones etnográficas de laboratoristas²²⁴ al estilo de Latour y Woolgar. Tal es el campo

²²⁰ En el programa académico de la materia Psicología de la carrera de Comunicación Social de la UBA, no figura las palabras cerebro, neurociencia, evolutiva o cognición; y la bibliografía es de corte espiritualista, mentalista, hermenéutico y constructivista. Sus fuentes arrancan con Freud y terminan en Watzlawick, Varela, Guatari y Bateson, entre otros. Parece que al docente no le llegó la psicología biológica del último cuarto de siglo. El caso de la Licenciatura en comunicación Social de la UNR es aún peor, en sus cinco años no se dicta una sola materia de Psicología.

²²¹ Psychology of the Scientist: An Evaluative Review. Social Studies of Science, Vol 9, N°3. 1979.

²²² La entonces Gerente de Comunicaciones del INTA Sandra Massoni se negó a conducir un estudio de clima organizacional. Miedo a los resultados?

²²³ Bunge (2002), Pág. 53.

²²⁴ De por sí el trabajo de laboratorio es sólo una pequeña parte del trabajo científico y de hecho algunos especialistas ni siquiera lo hacen (por ej. físicos o biólogos teóricos). Por otra parte mucho del personal de un laboratorio no hace sino trabajo técnico rutinario dentro del largo proceso de investigación.

de la psicología de la ciencia, de la tecnología y de la innovación, cuyas problemática e interrogantes más atractivos son:

- Creatividad
- Motivación
- Productividad
- Capacidades (Skills)
- Competencia y cooperación
- Entornos cognitivos
- Sinergias
- Liderazgo y Autoridad
- Reconocimiento
- Evaluación y desempeño

A pesar del entusiasmo que nos provoca la posibilidad de conocer mejor a las “mentes científicas y tecnológicas”, conviene advertir que así como sostenemos que los buenos filósofos de la ciencia deben ser también científicos, proponemos que los psicólogos que vayan a estudiar a científicos individuales o trabajando en grupos, deberán aprender en profundidad los métodos, la práctica, la cultura y la filosofía científica, si no quieren inventar (construir-deconstruir) una realidad muy distinta de la que estudian. Puede resumirse esta idea en la siguiente propuesta normativa:

Analizar a los científicos y cientifizar a los analistas

Esto evitaría que la integración entre sociólogos y psicólogos de la ciencia se realice en el “Reino de la Interpretación”, en una condenable asociación ilícita; esto es por fuera de los principios, las leyes y los métodos de la ciencia que pretenden estudiar²²⁵.

Por otra parte el enfoque científico de la psicología, el cual entre otros principios, se basa en la identificación del objeto de estudio y sus referentes semánticos, permite descartar de un solo golpe:

“dos ramas de la psicología clásica: la psicología de los pueblos (*Völkerpsychologie*) y la psicología de las masas (*Massenpsychologie*). Por supuesto es legítimo estudiar la psicología de los individuos pertenecientes a diferentes sociedades, por ejemplo, iletradas y letradas, o agrarias e industriales – en resumen, embarcarse en la psicología intercultural-, a fin de descubrir el impacto del progreso social sobre la conducta y la ideación del individuo.

Análogamente, es legítimo estudiar los efectos de los grupos de pares y la presión de la masa sobre el individuo, así como los efectos del liderazgo sobre la conducta social. Pero pretender que las totalidades, tales como los pueblos o masas, tienen una mente propia, es pura fantasía holística, pues sólo los individuos tienen sistemas nerviosos, y sólo algunos sistemas nerviosos pueden estar en estados mentales.”²²⁶

²²⁵ Para una discusión sobre la aplicación del método etnográfico en laboratorio véase la revisión de Alex Preda “Science: The Mind(s) and the Practice(s)” acerca del libro de David Klahr “Exploring Science: The Cognition and Development of Discovery Processes”. www.psy.cmu.edu/faculty/klahr/personal/pdf/preda.pdf.

²²⁶ La advertencia de Bunge y Ardila no es innecesaria ni desactualizada, a la luz de la creciente ola de literatura holística “refaccionada con materiales nuevos” como interfaces digitales, redes neuronales e inteligencia artificial.

La bienvenida incursión de los investigadores psicológicos al campo de la praxis científica, deberá entonces ser acompañada de formación científica, que les evite caer en yerros tomados de literatura sobre ciencia (no de la ciencia misma) como cuando mi terapeuta invoca el “Principio de Incertidumbre” de Heissenberg para recordarme que las cosas no siempre son como parecen.

Pero este “principio”, que es el caballito de batalla de los “cruzados” relativistas, ha sido mal entendido y peor utilizado tanto en el discurso técnico como en la literatura humanística. Ni siquiera puede considerarse un principio, como veremos, pero esto no impide que se haya constituido en un arma universal contra la argumentación y certeza científica y que:

“aún se utilizan para justificar las tesis más grotescas: desde la existencia de una voluntad absolutamente libre, hasta la necesidad de renunciar a las soberanías nacionales para garantizar la paz mundial”²²⁷.

En primer lugar la incertidumbre es una categoría psicológica que nada tiene que decir a la física cuántica y en segundo lugar Heissenberg elaboró “un teorema de la mecánica cuántica, tanto de la relativista como de la no relativista”. Dicha teoría trata de entidades microfísicas que no pueden ser caracterizadas en términos clásicos, en particular no poseen forma, tamaño, posición precisa, trayectoria ni velocidad. No poder conocerlas directamente no es una limitación cognitiva, sino ontológica, puesto que dichas propiedades emergen en el macronivel (físico), de allí que hiciera falta una nueva teoría para dar cuenta del universo microfísico y que las nuevas entidades requieran nuevos nombres, como por ejemplo “cuantones”²²⁸.

Es necesario advertir que aún eminentes físicos teóricos han errado en sus interpretaciones²²⁹ de las formulas de la mecánica cuántica y que ésta ha sido campo de debate científico-filosófico hasta nuestros días. La comprensión plena de dicho debate escapa a la gran mayoría de los que no tenemos formación en matemática avanzada y física teórica, pero una conducta intelectual honesta nos obliga al menos a no tomar partido definitivo, por la mera opinión de cualquier filósofo. En este caso hemos tomado la de Mario Bunge, por las siguientes razones: a) es tanto un físico como un filósofo científico, b) porque realiza un análisis técnico del problema (no meramente discursivo), c) ha propuesto una axiomatización de la mecánica cuántica, d) ha intervenido personalmente en este debate suscitado durante la segunda mitad del siglo XX y e) tuvo la oportunidad de conversar con el propio Heissenberg²³⁰.

De manera que tergiversar una controversia científica para fundamentar una supuesta incapacidad de la ciencia para establecer verdades, es un error elemental de análisis filosófico y científico. Moraleja: si no estamos dispuestos a entender de física, no hablemos de física teórica avanzada, a menos claro está, que nuestro auditorio sea aun más ignorante (y crédulo) que nosotros mismos.

En resumen: si pensamos que la psicología y sus interdisciplinas pueden fundamentar (aunque no reducir) los estudios científicos de la comunicación como proceso individual y

Recuérdese la argumentación de Pierre Levy sobre la inteligencia colectiva, otra demostración de que una filosofía errada puede desorientar el trabajo científico.

²²⁷ Bunge. 1983, pág. 184.

²²⁸ Bunge, Op. Cit, pág. 187.

²²⁹ Interpretación aquí se refiere a la asignación de referentes físicos a las fórmulas matemáticas, es decir la “interpretación física”.

²³⁰ Para una completa dilucidación técnica de las interpretaciones rivales del “Principio de Heissenberg” véanse sus obras: “Causalidad”, “Filosofía de la Física” y “Controversias en Física”, así como sus artículos en revistas especializadas.

social, entonces el enfoque de aquella deberá ser también científico²³¹. A la inversa poco o nada debemos esperar de los enfoques no científicos, anticientíficos o pseudocientíficos de la psicología (como de cualquier otra ciencia), más allá de una heurística elemental o de algún chispazo inspirador. El resto del trabajo, nos costará sudor y método.

Este “desiderata” adquiere, en nuestro planteo, carácter de principio normativo:

Integrar solamente disciplinas científicas y tecnológicas consolidadas a los estudios interdisciplinarios de la realidad.

En forma negativa:

No integrar pseudociencias ni pseudotécnicas a los estudios interdisciplinarios de la realidad²³².

Pero veamos la poco explicitada diferencia entre psicología y psicotécnica.

4.1.3. Psicotecnología

De la misma forma en que diferenciamos ciencias biológicas, biomédicas o sociomédicas de la práctica médica (o medicina), también diferenciamos la investigación psicológica de sus aplicaciones²³³.

Así, a diferencia de la psicología (o ciencia de la conducta) que intenta descubrir las pautas, regularidades y leyes que la gobiernan, la psicotécnica se apoya en aquella, así como en las ciencias biológicas y sociales para diseñar artefactos físicos o culturales capaces de intervenir en procesos individuales (cognitivos, afectivos, sensoriales, emocionales e incluso motores), con el objetivo de mejorar el bienestar de las personas y sus interacciones (terapia), evitar su deterioro innecesario (prevención), o dirigir (parcialmente) la actividad cultural de personas o grupos. Este último objetivo abarca a las comunidades y equipos de investigación científica o de desarrollo tecnológico.

Algunos campos de aplicación e intervención psicológica y psicosocial, algunas problemáticas que abordan y algunas técnicas y métodos que utilizan se despliegan a título informativo en la tabla siguiente.

Campo	Problemáticas específicas	Técnicas/Métodos
Psicología Clínica	Tratamiento de trastornos conductuales y psico-somáticos en individuos, familias y parejas	Método clínico. Análisis sistémico. Familigramas. Terapias logo-cognitivas.
Psiquiatría	Idem para trastornos severos y/o con alteraciones neurológicas. Tratamiento de Adicciones.	Idem anterior. Estudios fisiológicos en profundidad. Tratamientos psico-farmacológicos o intervenciones neuroquirúrgicas.
Psicología Educativa Psicopedagogía	Evaluación del aprendizaje y la “inteligencia” ²³⁴ .	Tests. Planificación curricular.

²³¹ Para una definición precisa de la psicología científica, ver Bunge y Ardila Op. Cit. Págs. 60-71.

²³² Por ejemplo, la “comunicación estratégica” (versión Massoni) caería dentro de ambas categorías, puesto que intenta ser teoría y aspira a ser técnica, pero en ningún caso llena los requisitos.

²³³ Muchos médicos y terapeutas confunden su actividad y se consideran científicos cuando en realidad son técnicos a la par de cualquier ingeniero o abogado. No son científicos por dos sencillas razones a) no se forman para investigar y b) no investigan. Lo que sí hacen todos los técnicos, médicos e ingenieros en la actualidad es utilizar conocimientos y métodos científicos.

	Tratamiento de “trastornos” del aprendizaje. Manejo de casos especiales (superdotados, infradotados, marginales) Diseños para mejorar el aprendizaje individual, en grupos y en organizaciones.	Experimentación de ambientes de aprendizaje
Psicología Industrial y Organizacional	Tratamiento de trastornos psicosomáticos derivados de condiciones de trabajo. Diseño de ambientes de trabajo más saludables y productivos.	Encuestas de clima organizacional ²³⁵ . Entrevistas. Observación etnográfica Lectura de emergentes
Diseño de culturas (Ver punto 6.2)	Mejora de la calidad de vida en sociedad. Mejora de la convivencia. Armonización con la naturaleza y Sustentabilidad	Diseño y Simulación socio-cultural Experimentación social
Psicología Forense	Trazado de perfiles delictivos Determinación de “estados mentales” de acusados Determinación de “daño psíquico” Rehabilitación y reinserción social de delincuentes.	

Ahora bien, la psicotecnología enfrenta problemas filosóficos, científicos y técnicos, que afectan la eficiencia de sus diseños e intervenciones. Sin embargo gran parte de estos problemas son ignorados, como si se diese por sentado que todo lo que se hace en este campo es tan claro y contundente como la resolución de un teorema en geometría o la ejecución de un algoritmo.

Los problemas filosóficos ya han sido mencionados como (el dilema mente-cerebro, los enfoques idealistas y el cajanegrismo, entre otros); los problemas científicos tienen que ver con la observación, la experimentación y la teorización; y los problemas técnicos derivan de los anteriores. En particular los psiquiatras no se ponen de acuerdo en dos cuestiones básicas como son: el concepto de salud mental y el concepto de normalidad, lo cual hace que la práctica terapéutica esté repleta de controversias, fragmentada y con escasas posibilidades de evaluación independiente. No obstante, la recomendable práctica terapéutica llamada “supervisión” trasciende la subjetividad del terapeuta en soledad y entrecruza otras subjetividades y dominios de conocimiento.

Aquí, más que en ningún otro nicho profesional se recurre a la experiencia antes que al experimento. Este tratamiento anduvo bien, aquella terapia hizo que el paciente mejorara, los medicamentos *x* lo hicieron sentirse mejor, su vida familiar mejoró y llegó a ser exitoso. Quizás esto sea mejor que nada y debamos conformarnos hasta que las ciencias que convergen sobre el problema de la conducta nos ofrezcan mejores teorías y mejores experimentos sobre los que fundar mejores prácticas para modificarla. Pero piénsese tan sólo en la fragilidad derivada de las psicotécnicas arriba listadas, como por ejemplo la determinación del nivel de

²³⁴ Ver punto 4.4.7

²³⁵ Por ejemplo, en una encuesta entre 1500 profesionales de IT de la Argentina surgió que el mayor aspecto tenido en cuenta es el “clima laboral”, por encima incluso del salario. Revista Technology, Dic. 2009.

daño psíquico de un demandante hecha por un perito forense; toda una industria legal se ha construido sobre ese terreno pantanoso.

La historia de la psicología es breve y muestra qué tan lejos del conocimiento y de las soluciones hemos estado hasta hace muy poco y cómo las segundas dependen de las primeras. A su vez el hecho de que existan más de 400 sistemas psico-terapéuticos habla de la confusión, de la falta de estándares aceptados y del descontrol existente²³⁶. Todos tienen casos o historias para contar, alcurnia teórica que exhibir y cosmovisiones donde alojarse; muy pocos, estadísticas experimentales comprobables de largo plazo.

Hacemos estas advertencias como suerte de “anti-marco teórico”, no para descartar la mirada psicológica de la práctica interdisciplinaria sino para quitarle cualquier intento de dogmatizar la cuestión, para tomar cualquier recomendación psicológica con todos los cuidados necesarios, y para enfatizar el necesario rastreo de las bases de cualquier disciplina, técnica, método o arte de la “sanación” mental, llámese coaching ontológico, terapia filosófica, budismo zen, interpretación de los sueños o lo que sea. Es así que, las raíces filosóficas, las bases ontológicas y las epistemológicas de cualquier propuesta técnica, pueden decirnos mucho más que la propia técnica en sí misma y su pretendido “fundamento teórico”.

La otra cuestión es que, dado que la terapia psicológica está siempre “al filo de la manipulación” cuanto más educada sea la persona (paciente) menos vulnerable será al influjo de los charlatanes y aliviadores temporarios del sufrimiento ajeno, en desmedro de los terapeutas serios. Este problema también pone en primer plano la cuestión ética de las terapias y de los mismos estudios psicológicos, así como de la formación y regulación de las competencias profesionales²³⁷.

Además debemos preocuparnos por la interdependencia de todas las ciencias de lo humano, puesto que la conducta manifiesta se relaciona con su base biológica, tanto como con su entorno socio-cultural y la historia cognitiva. Esto ha provocado un movimiento de convergencia y cruce disciplinario, a la vez que ha expandido sus aplicaciones. En palabras de Rubén Ardila:

“la psicotecnología ha crecido rápidamente y ha realizado grandes progresos desde la fundación de la Asociación Internacional de Psicología Aplicada, en 1920. Sus campos de aplicación se han ensanchado hasta abarcar problemas ecológicos y económicos, publicidad y anuncios comerciales y estimulación de la creatividad. Hace cincuenta años nadie habría pensado que la psicología diseñaría entornos protéticos para ancianos y seleccionaría y entrenaría astronautas. No se conocían las relaciones entre el cáncer y la enfermedad mental...”²³⁸

No sorprende este abanico de intervenciones, puesto que el factor común es la persona, ya sea que el objetivo del diseño (de intervención) la considere como: agente económico, sujeto cognitivo, votante, *homo consumens*, delincuente, adicto o cualquier otra faceta de las infinitas que presenta un ser humano en convivencia social.

De tal manera que al economista le empezó a interesar la conducta racional y las pautas de deseo y consumo; al publicista, las emociones que pueda desatar en pos de estimular el consumo; al político, los gatillos para enardecer o tranquilizar a las masas; al proveedor de seguridad, la manera de inducir miedo; al criminalista, los estímulos y los frenos inhibitorios de las conductas violentas; al biólogo evolutivo, las similitudes entre la conducta de los primates con las nuestras; al gerente, la mejor manera de motivar a su equipo; al negociador, cómo gestionar el conflicto (y a algunos gobernantes cómo instalarlo); a los docentes, cómo

²³⁶ Bunge y Ardila. Pág. 269.

²³⁷ Es vox pópuli que algunos terapeutas están más “enfermos” que sus pacientes.

²³⁸ Bunge y Ardila, pág. 275.

combatir el aburrimiento y como mejorar el aprendizaje; a los diseñadores industriales, la forma de medir el confort o la usabilidad de artefactos; a los comunicadores sociales las maneras de mejorar la eficiencia de los sistemas de comunicación; y a algunos médicos, las intrincadas relaciones entre la comunicación, la conducta y el desarrollo de patologías somáticas. Como vemos no parece haber campo de la actividad humana que sea independiente de la comprensión y la intervención psicológica.

Que paradoja! Tan importante y necesaria es la psicotecnología y tan endeble parecen sus bases científicas. La esperanza está en la convergencia (integración teórica) de las neurociencias cognitivas, la psicología fisiológica, la psicología social, la antropología y todas las disciplinas intersticiales necesarias.

Resumiendo: la psicotecnología es hoy un aliado estratégico de cualquier desarrollo sociotecnológico. Para que esta colaboración sea fructífera deben tomarse de la oferta existente, sólo los métodos bien fundados, experimentados o al menos experimentables. También se debe estar alerta contra los pseudométodos y mantener toda la actividad dentro del marco de una filosofía científica y una ética realistas.

Pero antes de abordar la manera que nuestros trabajadores científicos y nuestros tecnólogos piensan y trabajan, podríamos preguntarnos si sólo las personas piensan, o si por el contrario, hay algo más que pueda pensar.

4.2. Qué es lo que piensa?

*El verdadero problema
no es si las máquinas piensan,
sino si los hombres lo hacen.
Burrhus Frederic Skinner.*

La reflexión sobre el pensamiento es secular y ha estado implícita en todas las teorías del ser, del conocimiento, del aprendizaje y de la mente. Se ha dicho que piensan los animales, las personas, los cerebros, las neuronas, las sociedades e incluso las computadoras; y se ha dicho también que no existe lo mental y el pensamiento. Por ejemplo, Tim Berners Lee afirmaba en *Weaving the Web* (1999), que:

*In an extreme view, the world can be seen as only connections, nothing else... There really is little else to meaning. The structure is everything. . . .
The brain has no knowledge until connections are made between neurons.
All that we know, all that we are, comes from the way our neurons are connected."*

Esta moda(lidad) de describir la realidad y el cerebro es hija del estructuralismo y su aplicación al estudio de la mente lleva el nombre de *conexionismo*, que se caracteriza por su énfasis en las conexiones (estructura) y en consecuencia por minimizar o desechar el resto de las características de un sistema: sus componentes, su entorno y los mecanismos que lo hacen funcionar. Muchos informáticos (en particular los investigadores en Inteligencia Artificial) se sienten atraídos por esta filosofía, por proveer una analogía familiar con los microprocesadores y con las técnicas algorítmicas.

El sentido común alcanza para discernir que ninguna combinación de microelectrónica e Inteligencia Artificial, puede servir de modelo explicativo del cerebro o del pensamiento, por ser su burda e incompleta imitación. Aún así, afamados filósofos explotan actualmente la metáfora computacional del cerebro en un yerro metodológico equivalente a tratar de explicar

la fisiología humana diseccionando un robot. Es el cerebro humano, o mejor dicho el SNC en “cuerpo y sociedad” el que inventó la computadora, no al revés. En otras palabras, somos mucho más que un conjunto extraordinario de redes neuronales.

Los entusiastas de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) suelen citar al matemático Alan Turing (en su artículo fundacional en *Mind* de 1951) para abonar la tesis del pensamiento maquínico, pero pocos se refieren al debate entonces suscitado (por ejemplo Bunge 1957²³⁹ o Kary & Mahner 2002) ni al marco filosófico que lo contiene hasta nuestros días: el conocido “problema mente-cerebro” que separa las aguas en dos (monistas y dualistas) y que sigue estando tan “caliente” en la filosofía de la psicología como hace un lustro. Una demostración más de la tesis de que la ciencia es inseparable de la filosofía, y de que los docentes e investigadores en comunicación e información suelen estar sesgados en sus recomendaciones bibliográficas.

Si el “objeto” pensante no es una colección de conexiones, tampoco es un alma inescrutable; por eso nada diremos del “espíritu”, el cual no es objeto de la ciencia y lo dejaremos para los pensadores de otras ramas de la actividad humana (teólogos, filósofos no-científicos y charlatanes varios)²⁴⁰. Lo que sí constituye objeto científico, aunque fuera del alcance de este trabajo, son las creencias e ideologías, en tanto procesos mentales que impulsan, condicionan, limitan o impiden el pensamiento, así como la acción, sean estos racionales o irracionales.

En otras palabras, “Dios” no es un objeto de estudio científico sino las personas que imaginan y creen en algún “Dios”, que forman comunidades de creyentes y que intentan explicar los hechos de la realidad acudiendo a principios y reglas impuestas por algún dogma (al menos parcialmente). La proliferación de sectas, de programas televisivos que presentan a pastores con soluciones de todo tipo a problemas reales, la decadencia de las religiones tradicionales y el fundamentalismo, son algunos de los fenómenos psico-sociales que merecen estudiarse en relación a la generación del conocimiento, tanto vulgar como científico y filosófico.

Descartadas las máquinas y las neuronas, nos preguntamos ahora por las “sociedades pensantes” (de cualquier tamaño), y hacemos esto por que se insiste, desde algunos nichos académicos, que las mentes se “interconectan” de manera que constituyen “supermentes”, “mentes colectivas”, “rizomas pensantes” y hasta “cerebros planetarios”²⁴¹. Esto puede sonar extravagante, pero prestigiosos investigadores de prestigiosas Universidades recrean la metáfora colectiva bajo distintos nombres. Por ejemplo: el conocido “ciberfilósofo” tunecino Pierre Levy promueve desde su cátedra de la Universidad de Ottawa, la pseudoteoría de la “inteligencia colectiva” basado en los “avances de la neurociencia cognitiva”, pero sin dar mayores detalles de su singular inferencia deductiva. Otro ejemplo: el Co-Intelligence Institute²⁴², que ofrece una “teoría” de la co-inteligencia que se basa en la sabiduría, la cual a su vez se basa en las inteligencias múltiples. Y la calesita sigue girando.

Imitadores locales introducen el pseudo-concepto de “mente colectiva” en estudios de filosofía, psicología organizacional y educación, y hasta brindan herramientas y métodos para desarrollarla, aunque nunca la definan, más allá de la igualmente imprecisa noción de “pensar juntos”²⁴³.

²³⁹ Turing escribió “¿Can computers think?, y Bunge hizo lo propio con “¿Do computers think?”.

²⁴⁰ Los franceses usan el término *spirit* como sinónimo de mente. La filosofía y el humanismo francés, tan de moda en nuestro medio, son prolíficos en confusiones mente/espíritu.

²⁴¹ Por ejemplo: Joël de Rosnay, otro charlatán metafórico, autor de promocionados textos como “Crossroads to the future”, “The symbiotic man” y “Los saberes conectados”.

²⁴² <http://www.co-intelligence.org/index.html>

²⁴³ Herramientas para la implementación del proceso de diálogo en las organizaciones. Costa, Perlo y de la Riestra. Invenio. Nov. 2008.

La biología tradicional, la psicología fisiológica y la psicología social que disponemos al momento, son más que suficientes para descartar de plano a los colectivos sociales como objetos pensantes, y a cualquier línea de investigación en ese sentido. Lo antedicho no niega, sino más bien protege a la antropología, la sociología y la psicología, que tienen, en conjunto, la tarea de indagar los sistemas sociales, compuestos por personas que piensan, imaginan, sueñan, temen, aman, crean e interactúan. Por el contrario, estudiar una entidad indefinible e inexistente, sólo distrae de los verdaderos problemas y objetos de investigación, esto es: cómo trabajan nuestros cerebros (mentes) en interacción con la realidad natural y social, y cómo evolucionan los sistemas sociales a medida que los seres humanos se desarrollan, interactúan, aprenden y los modifican.

Una metáfora relacionada con la anterior es la del “inconsciente colectivo” acuñada por Jung²⁴⁴ y heredera de la noción primigenia e imprecisa de “inconsciente personal” de Freud, y que tiene poca o ninguna oportunidad de tratarse científicamente. La falta de revisión filosófica de estas nociones mantienen abiertas las puertas a la libre interpretación, a la vez que impide la conceptualización y tratamiento de procesos antropológicos, culturales, sociales y psicológicos, mucho más relacionados con el aprendizaje (de y en cerebros humanos); por ejemplo, los avances tecnológicos que han permitido a psicólogos y neurocientíficos identificar cada vez más precisamente, los centros y asociaciones neuronales que controlan ciertas actividades (concientes o no).

Nada parecido puede llevarse a cabo con las “mentes colectivas”: ¿en donde pondríamos los electrodos?, ¿qué escanearíamos? ¿qué perciben? y ¿cómo crean?. La mente y el inconsciente colectivo quedan así al margen de la investigación (teorización y experimentación), pero brindan un terreno muy propicio para la fantasía intelectual.

Así, la reificación del inconsciente (entenderlo como una cosa), conduce al desperdicio de recursos en busca de su comprensión, cuando en realidad deberían dedicarse a la identificación, caracterización y comprensión de procesos neurales y funciones mentales total o parcialmente inconscientes. Otra vez la clásica confusión ontológica entre cosa y proceso.

Por eso disentimos con quienes combaten o minimizan la actividad ontológica, como cuando Carolina Scotto, rectora, filósofa e investigadora de la Universidad de Córdoba sugiere:

“Tenemos que desontologizar nuestras preguntas filosóficas básicas. Muchas veces tenemos que reemplazar la pregunta ¿qué es? por ¿cómo funciona?²⁴⁵”

Esta postura es incorrecta porque la pregunta “¿cómo funciona?” es en realidad la abreviatura de “¿cómo funciona el sistema x en el contexto e ?, de donde se deduce que, sin una idea (al menos aproximada) de x , no podemos preguntarnos cómo funciona x , ni cómo se relaciona con el resto de su entorno e . El ejemplo de la mente es más que gráfico: toneladas de literatura sobre el funcionamiento de la mente elude el trabajo ontológico, dejando un vacío conceptual que no puede llenar mediante conjeturas que no refieren a nada concreto, o peor aún, a demasiadas cosas al mismo tiempo.

El enfoque científico de la mente que adoptaremos aquí, está fundado en el reconocimiento de que el órgano primario del pensamiento es el SNC, pero conectado a los sistemas endócrino y límbico e inserto en un medio social que lo modula y al que a su vez modifica²⁴⁶. Pero el cerebro, no anda suelto por la vida, sino que está bien pegado en el interior del cráneo y éste a la columna, de manera que dada su inseparabilidad, tendremos que admitir

²⁴⁴ Para una crítica de Jung y su “inconsciente colectivo” véase “What is wrong with Jung”. Don MacGowan. Prometeus. 1994.

²⁴⁵ Entrevista en Página 12, 7 de Diciembre de 2009, donde se refiere concretamente a la filosofía de la mente.

²⁴⁶ Mahner y Bunge. Filosofía de la Psicología.

que, en una primera aproximación y simplificación, son las personas las que piensan, aunque muchas veces estén juntas, conectadas por email o conversando en *Skype*²⁴⁷.

Este posicionamiento permitirá separar las referencias científicas que enfoquen el estudio del pensamiento como un proceso en un sistema bio-psico-social, de las que se mantengan en planos idealistas o que, bajo el disfraz de “ciencia moderna”, oculten o deslicen filosofías oscuras y/o netamente falsas. Nos permitirá también pensar los problemas de conocimiento de manera sistémica y abordarlos desde múltiples perspectivas científicas con la esperanza de poder integrarlas algún día en una síntesis explicativa. Si bien lejano, este objetivo es plenamente científico, por cuanto identifica precisamente su objeto, reconoce las limitaciones de conocimiento actuales, intenta avanzar con toda la artillería científica disponible y se somete a las pruebas empíricas y lógicas. Permite además modificar la cosmovisión, cuando las evidencias lo justifican (recuérdese el punto 3.2.6).

En resumen: podemos estudiar la manera en que piensan las personas, cómo la interacción social influye en los procesos de aprendizaje, cómo aquellas modifican su medio social y transforman la cultura de la que participan, la cual moldea y modula su manera de pensar en un bucle finito pero que dura toda la vida. Y debemos aplicar dichos estudios al campo de la historia, sociología y psicología de la ciencia.

Todo ello dará sus frutos si reconocemos que los que pueden pensar son los animales superiores (en particular los *homo-sapiens*) y que el sistema pensante específico es el SNC, aunque no funcione aislado, sino muy interconectado con el resto de los sistemas biológicos que componen el organismo, así como con su entorno socio-cultural. Por fuera de este enfoque quedan los colectivos pensantes, las entidades inescrutables y por su puesto las máquinas.

Sigamos pensando el pensamiento, privilegio humano si los hay.

4.3. Que hacemos al pensar?

*No hay ideas agotadas,
sólo hay hombres agotados.
Ramón y Cajal.*

En general en la vida moderna aceptamos que pensar es importante, tanto para el individuo como para los sistemas sociales a los que pertenece. El pensamiento y la acción conforman una dupla de procesos inseparables, pero en cada individuo, en cada momento y en cada situación, alguno predomina. Así por momentos reflexionamos en silencio y quietud, mientras que otras veces actuamos decididamente o incluso reaccionamos casi “sin pensar”. También consideramos las distintas personalidades y llamamos *proactivo* a aquel que toma la iniciativa (previa reflexión), *reactivo* a aquel que responde poco reflexivamente, activo a aquel que está siempre en movimiento y *pasivo* a aquellos que se los ve quietos, independientemente de lo que suceda en su cabeza.

Así, la combinación de pensamiento y acción de una persona suele estar sujeta a evaluación (laboral, profesional, académica, institucional), como cuando se dice “fulano es un pensador” y “mengano es un hombre de acción”. De tanto en tanto se escucha decir peyorativamente a algún directivo o gerente: “para pensar estoy yo”; o también se dice: “Ud. ocúpese de hacer su trabajo que nosotros estamos pensando la estrategia”; y se ha escuchado a altos directivos afirmar “este no es el lugar o el momento de pensar”, tal como lo hacía mi sargento durante la instrucción militar obligatoria.

²⁴⁷ Popular plataforma de videochat.

De manera que el pensamiento, su tipo, su falta, su exceso, su oportunismo y sus resultados mismos, son siempre materia de preocupación en las organizaciones, desde las familias hasta los estados nacionales pasando por las instituciones. El caso de las organizaciones pertenecientes al sistema de CyT no puede ser la excepción, sobre todo por el hecho de que un alto porcentaje de sus integrantes hacen un tipo de trabajo “pensamiento-intensivo”.

Identificar algunas formas o estilos de pensamiento y algunos resultados del mismo puede ser de utilidad teórica y práctica. En el primer caso para intentar descubrir los mecanismos particulares involucrados en la construcción de conocimiento y en el segundo para diseñar formas de organización social (institucional) que promuevan o inhiba cada una de las formas o todas ellas combinadas, así como para diseñar los mecanismos más productivos para preservar y reutilizar el conocimiento construido²⁴⁸.

No pretenderemos aquí dilucidar las complejidades de este campo psico-social, pero tampoco nos quedaremos en superficialidades de moda ni en oscuras divagaciones sobre “el pensar” reificado, como las de Heidegger que lo dividió en dos tipos: el pensar calculador y la reflexión meditativa. Así se refería el filósofo alemán a los sendos modos de pensar de la “tecnociencia” y de la filosofía, en un discurso donde dejó entrever su desprecio por la ciencia, su temor (justificado) por los excesos de la tecnología, así como su confusión entre ambas²⁴⁹.

Veamos entonces algunas de las operaciones intelectuales que integran ese gran conjunto que llamamos “pensamiento”, que se viene estudiando de muchas maneras, una de ellas es mapeando la conducta y “la mente”. Para hacerlo se han distinguido las funciones mentales básicas (movimiento, afecto, sensación, atención y memoria) de las superiores (aprendizaje, percepción, concepción, conocer, e intencionar). La distinción se basa en una cierta correspondencia con las distinciones entre sistemas nerviosos soft-wired y hard-wired, entre lo innato y lo aprendido o entre lo reflejo y lo cognitivo (Bunge y Ardila 2002). Sin embargo los mismos autores advierten que las clasificaciones no son dicotómicas ni rígidas y que contienen un sesgo histórico y teológico al “atar” lo superior a los seres humanos y lo inferior a otros animales. De hecho hoy sabemos que los animales aprenden y también que la cognición está influida por el afecto.

Dedicaremos la próxima sección a sobrevolar las funciones mentales y su importancia en el campo de la psicología aplicada a la cognición y a la generación de conocimiento.

4.3.1. Funciones mentales²⁵⁰

Nota semántica: Hablaremos simplificada de las “funciones mentales” como (sub)procesos que ocurren en ciertos organismos con SNC suficientemente desarrollados. Por ejemplo, cuando hablamos de “afecto”, estaremos significando “comportamiento afectivo”, “conducta afectiva” o “proceso de (o del que participan) órganos afectivos”. La reificación correspondiente vale sólo a título literario.

El **movimiento** (o conducta motora) es la observación primera de los estudiosos del comportamiento animal y humano y ha sido el “dato conductual” desde el que se han tratado de inferir los estados mentales, las motivaciones y las intenciones. Las dificultades de esta tarea han quedado bien evidenciadas tanto por la complejidad de la conducta como por el

²⁴⁸ Véase por ejemplo “La gestión del Talento”. Pilar Jericó. 2000.

²⁴⁹ Serenidad. M. Heidegger. 1955. <http://www.heideggeriana.com.ar/textos/serenidad.htm>. Sorprendentemente esta conferencia fue entregada en clase de doctorado por el Prof. Daniel Sinópoli, aunque nunca supimos con que objetivo. La posición anti-científica de Sinópoli quizás brinde una pista.

²⁵⁰ Esta sección está totalmente basada en los capítulos 8 y 9 de Bunge y Ardila 2002, con aportes menores del autor de este trabajo. Puede considerarse un resumen anotado de los mismos.

reconocimiento metodológico de que el enfoque E-R (o de caja negra) no tiene capacidad explicativa, como sostenía Watzlawick. Consideramos así que el movimiento de un organismo es algo a explicar y no la explicación en sí. Lo dicho vale para los estudios psicológicos, psicosociales y etnográficos, tanto para problemas simples como para otros más complejos, como el del trabajo en un laboratorio o frente a una computadora.

Los movimientos responden a una combinación dinámica de reacciones innatas (pre-cableadas, automáticas o reflejas) y a conductas adquiridas (aprendidas), más las acciones espontáneas. El aprendizaje y entrenamiento intensivo apuntan a la automatización y a la liberación de redes neuronales para otras tareas creativas (en particular la resolución de problemas nuevos). Todos podemos hacer cientos de tareas sin prestar nuestra atención, tanto que muchas veces dudamos de haberlas hecho (por ejemplo nos cuesta recordar si cerramos la puerta del auto, porque lo hacemos “sin pensar”).

Todo lo dicho advierte sobre las consideraciones simplistas de la observación conductual y la subsecuente inferencia de los procesos mentales implicados. Ellos requieren enfoques de investigación interdisciplinarios. Por ejemplo: observar la secuencia de actos de un técnico sobre un instrumental o detallar la secuencia comunicacional de dos personas (como en los conocidos experimentos de Palo Alto), es insuficiente para extraer una ley psicológica o un axioma de la comunicación.

El **afecto** (o conducta afectiva) incluye varios tipos de experiencia:

- Impulsos (sexual, hambre, socialización, acumulación)
- Emociones (placer, angustia, soledad, alegría)
- Sentimientos (empatía, amor, venganza)
- Sentimientos morales (vergüenza, compasión, devoción)

La importancia de los estudios de los procesos afectivos de las personas se funda en que: a) es una causa concurrente de la conducta en general, b) influye decisivamente en los procesos cognitivos, c) implica una buena parte del trabajo cerebral, d) hay sospechas de que el afecto sea filogenéticamente muy antiguo, y e) las enfermedades humanas vinculadas a cuestiones afectivas son crecientes.

A los efectos de este trabajo, quizás el punto b, sea el más interesante, pero dicha posición sería algo reduccionista y sectorial. Sea como fuere, el afecto está siempre comprometido en el trabajo intelectual, y las aplicaciones prácticas (positivas y negativas) han sido objeto de análisis de las ciencias y tecnologías de la educación, y más recientemente de la psicología organizacional y de la ciencia. Por último, la inclusión del afecto en los procesos cognitivos, sirve colateralmente para desvirtuar a la inteligencia artificial “fuerte”, puesto que, hasta donde sabemos, no se puede imitar el afecto, mucho menos la interacción afecto-cognición-acción.

La **sensación** podría entenderse como un proceso de sentido, esto es el proceso por el cual uno o muchos sensores, detectan acontecimientos en el medio externo o interno de un organismo y permiten a éste construir mapas sensoriales. Esta última tarea presenta una complejidad y plasticidad notables, como se ha visto en las adaptaciones, compensaciones y modificaciones de áreas del cerebro como consecuencia de pérdida o mutilación de sistemas sensoriales (visuales, auditivos, táctiles). La evolución de las ciencias físicas de sensores y de la neurociencia, ha generado la interdisciplina de la psico-física, la que además de cuestionar ideas concebidas en el siglo pasado, estimula y se retroalimenta de los avances en las tecnologías de sensores y automatización (por ejemplo visión artificial, reconocimiento de imágenes y sonidos).

Estos avances además, permiten el estudio científico de las representaciones como mapeos de la realidad que ocurren en sistemas nerviosos, y es coherente con el postulado ontológico de que existe una sola realidad, que puede ser representada de múltiples maneras (en muchos cerebros).

La **atención** complementa la sensación y ambas se integran en un proceso más complejo que permite a los animales superiores captar la realidad y procesar la información para la toma de decisiones (como gusta decir a los informáticos). Involucra varios procesos como la imaginación, la memoria, la volición y el movimiento, y también a varios sistemas, en particular algunos localizados en el tálamo y la parte anterior de los lóbulos frontales. La atención implica la utilización de todos o algunos sistemas sensoriales (e inhibición de otros tantos); en el primer caso hay un estado de “alerta general” como cuando caminamos por un sendero conocido, mientras que en el segundo hay un “alerta específico”, como cuando fijamos la vista en un sendero nuevo y peligroso de una montaña o cuando un rastreador busca huellas o aguza el oído buscando señales de algún animal.

Esta distinción puede ser útil para tipificar situaciones típicas del trabajo científico, como cuando se observan fenómenos conocidos, se leen datos o interpretan curvas consideradas “normales”, y cuando se detectan anomalías o datos inesperados en un contexto dado y se continúan las observaciones “con el ojo puesto en” detectar irregularidades. Por eso hablamos del “ojo atento”.

Es bien conocido el hecho de que una idea disparadora puede repentinamente hacernos pasar del mirar al ver, por medio de la activación/desactivación de determinados canales sensoriales en busca de un nuevo patrón significativo. La curiosidad juega un papel importante en este tipo de conductas junto con la imaginación²⁵¹; por ejemplo podría pensarse que la curiosidad nos hace prestar atención a determinados escenarios, la imaginación nos puede hacer sospechar que están ocurriendo determinados acontecimientos y todo eso nos hace enfocar más la atención en busca de los mismos.

Por último, la atención hace que registremos los acontecimientos en la memoria y nos habilita para el aprendizaje. El colorario es que sin atención no se aprende demasiado, pero esto ya lo saben todos los docentes, aunque no siempre sepan como captar la atención de alumnos, especialmente los “sobre” o “sub-estimulados”.

La **memoria** entonces es una pieza clave de nuestro intelecto y capacidad cognitiva; y de hecho muy apreciada, sobre todo en algunas profesiones técnicas y muy especialmente por el sistema educativo, basado éste último en la transmisión y repetición de información. Así muchas actividades requieren de una cantidad muy grande de respuestas “reactivas” que no admiten dudas ni consultas a manuales; y en tantas actividades académicas se premia al que recita en el menor tiempo y con la mayor precisión, ya sean tablas numéricas, ríos, motañas, fechas, aforismos, el catecismo o trozos de literatura.

El enfoque materialista de la memoria que aquí adoptamos la concibe como un cambio duradero de algún sistema material (por ej. neuronal) y de su patrón de actividad. Las ideas generales que disponemos hasta el momento llevan a creer que no hay un sistema único de memoria mental, sino varios especializados. Esta concepción excluye por supuesto, la idea de memoria colectiva (utilizada comúnmente por filósofos y sociólogos holistas, algunas veces como metáfora social y otras veces como analogía fuerte); también excluye otras metáforas memorísticas como la memoria muscular o la memoria génica, frecuente en la literatura biológica.

²⁵¹ Perversamente algunos sistemas educativos (y padres) inhiben o castigan las conductas “curiosas” y los “juegos imaginativos” de los niños; mientras que algunos adultos que se hacen llamar científicos juegan infantilmente con su imaginación, sin someterla al tedioso control de la razón.

El proceso de memorizar tiene su contraparte en el olvidar, algo vital para las actividades cognitivas y que resultaría del debilitamiento de la conectividad de determinadas asambleas neuronales. Por otra parte, las explicaciones bioquímicas que desarrollan los neurocientíficos actualmente disipan la analogía vulgar establecida con los mecanismos informáticos de almacenar y recuperar datos (*store and retrieve*).

Veremos ahora las llamadas funciones mentales superiores, esto es, procesos específicos de subsistemas cerebrales²⁵².

El **aprendizaje** parecer ser la más básica de las funciones superiores y tiene una definición neurobiológica: la formación de un sistema especializado de neuronas que se mantiene relativamente cohesionado. El aprendizaje habilita para tener nuevas experiencias afectivas, motoras y cognitivas.

En esta concepción no cabe la idea de aprendizaje social, aunque si admite el hecho evidente de que se aprende en sociedad, e incluye el aprendizaje sin estimulación externa y el aprendizaje conceptual (ignorado por el conductismo, puesto que no involucra cambio de conducta observable).

La **percepción** es un proceso que implica la sensación pero que agrega tareas de síntesis cooperativa (de sistemas neuronales) y que permite reconocer y localizar objetos. El estudio de la percepción es joven y avanza rápidamente, aunque el realismo permite descartar las hipótesis computacionales de la mente, y de la percepción (en particular Marr, 1982).

La imaginación, el sueño y la alucinación caen dentro de esta categoría de procesos neuronales.

El estudio de la **concepción**, o la construcción de conceptos, empieza por distinguir conceptos empíricos (como “abeja” y “vuelo”) y transempíricos (como “estructura”, “ansiedad” y “concepto”). Si bien hay muchas hipótesis acerca de la formación de conceptos empíricos, una plausible lo relaciona con la categorización de objetos, esto es su reconocimiento constante a pesar de los cambios en el entorno (reconocemos una vaca en cualquier entorno: campo, foto, corral o en la calle). En cuanto a los conceptos abstractos serían resultados de actividades de generalización, que surgirían por asociación de perceptos y conceptos originarios (entendidos como pautas de actividad de ciertos sistemas neuronales).

Por otra parte, la construcción de conceptos matemáticos y científicos no tienen raíz perceptual, lo cual es una advertencia sobre los límites de la utilidad de las metáforas y analogías en ciencias.

También es interesante el descubrimiento de que algunos animales pueden formar conceptos abstractos (palomas y simios, entre otros).

Y por último, queda el enorme problema de la creatividad, base de la invención de conceptos nuevos, que se funda a su vez en la plasticidad neuronal y la actividad espontánea de las neuronas. No parece haber una teoría sólida de la creatividad y en consecuencia ninguna medida de la misma es confiable, al menos porque los resultados medibles de un proceso creativo, son multicausales (en particular la creatividad requiere autodisciplina para producir ideas nuevas).

Las funciones que se han repasado hasta aquí integran el “pensamiento” o mejor dicho: la actividad de pensar, que consistiría en una serie de procesos neuronales específicos aunque concurrentes, y que combinan ideas (conceptos e imágenes). En otras palabras: pensar sería la actividad (simultánea y/o secuencial) de procesos cerebrales correspondientes a perceptos y

²⁵² Para una elucidación del concepto biológico de “función específica”, véase Mahner y Bunge 2000.

conceptos, aunque se cree que los sentimientos también tienen alguna participación (función moduladora).

Un pensamiento también puede entenderse como un sistema de ideas, sea simple (como “el agua está fría”) o complejo (como interpretar un sistema de ecuaciones diferenciales). La complejidad de la tarea intelectual se ve reflejada en los experimentos de control de consumo de oxígeno en distintas zonas del cerebro. Un pensamiento complejo podría caracterizarse por la cantidad de ideas y sus relaciones sistémicas, lo cual permitiría distinguir entre colecciones de ideas (típicas de narradores literarios y pensadores no-sistémicos), de los verdaderos sistemas de ideas producidos por filósofos, científicos, técnicos y humanistas serios y responsables. El correlato psicobiológico parece ser que, para concatenar conceptos se requiere menos simultaneidad de asambleas neuronales que para sistematizarlas. Por otra parte muchas palabras del lenguaje no son portadoras de conceptos, y como hemos dicho, algunas frases no tienen sentido o no se sabe a qué se refieren (son no-significantes). De ahí que tengamos que distinguir entre pensamientos complejos y pensamientos oscuros, o también entre frases profundas y expresiones mal formuladas; esto cuando intentamos conocer y aprender en base a los pensamientos de otros, hechos públicos a través del lenguaje oral o escrito. Ese era uno de los objetivos de la ciencia, antes del posmodernismo.

Conocer, finalmente comprende la percepción, la imaginación, la comunicación y la concepción, constituyendo el más abarcativo de los procesos mentales. Los procesos cognitivos pueden ser efímeros o dejar “huella duradera” o engrama, en cuyo caso el animal ha aprendido o adquirido conocimiento. En esta concepción no cabe el conocimiento innato; tampoco existe el conocimiento en sí, sólo hay animales que han aprendido y por lo tanto el conocimiento es individual, en particular, personal, igual que los sentimientos. Esto explica parcialmente las dificultades de la comunicación interpersonal, a pesar de los esfuerzos por compartir “códigos”, semánticas y contextos.

Cabe aclarar que, aunque personal, no todo conocimiento es privado y subjetivo; precisamente el método de la ciencia busca que el conocimiento sea objetivo y público, a diferencia del subjetivismo que se contenta con el relato del pensamiento propio, asumiendo que la reinterpretación de los lectores expandirá el sentido del texto rizomática e infinitamente (Delleuze y Guattari²⁵³).

Hay muchos “modos” de conocer y muchos tipos de conocimiento:

- Sensoriomotriz, perceptivo, conceptual, lingüístico
- Consciente y no-consciente
- Know-how y Know-what
- Conocerse a sí mismo y conocer al otro o a lo otro.

Algunas de estas divisiones se apoyan en evidencia psicobiológica y abren campos enteros de investigación científica y de aplicaciones tecnológicas (en tecnologías educativas, por ejemplo). Aprender algo del medio externo equivale a “mapear” acontecimientos en algún o algunos sistemas neuronales plásticos, y la colección de todos los mapas de un individuo es el conocimiento acumulado por el animal. En el caso humano, dicha colección incluye los mapas de personas y grupos que bien podrían llamarse mapas sociales y psicológicos. Preguntas tales como: ¿Qué piensa Juan de mí?, ¿Qué intención tiene Pepe respecto de Julia?, o ¿Cuán unido es el matrimonio González?, y sus respectivas respuestas hipotéticas, integran nuestro pool de conocimiento social y nos permiten integrarnos mediante el juego recíproco de creencias, expectativas, actitudes, anticipaciones y reacciones.

²⁵³ La metáfora del rizoma ignora la principal característica del conocimiento, su sistematicidad.

La importancia de este aspecto es obvia, aunque parece subestimada en los estudios, doctrinas y teorías del conocimiento.

La **búsqueda (y construcción) de pautas** es una tendencia notable del ser humano desde la infancia, y tal propensión a “ver” regularidades es tan útil como peligrosa en ciencias, puesto que el conocimiento científico se construye tanto con lo regular como con lo diferente, sea para refutar, sea para complementar y expandir.

El mantenimiento de **preconceptos y prejuicios** (ideas alguna vez adquiridas pero que se saben incorrectas), es otra característica del intelecto humano, que se relaciona con el aprendizaje inicial y la memoria. Los preconceptos y prejuicios que todos llevamos a pesar de la educación y formación que recibimos (o frecuentemente gracias a ella), tienen que ver con el mantenimiento de asociaciones neuronales y la resistencia a desaprender. Así pueden escucharse ciertas “recetas de la abuela” para curar todo tipo de dolencias, consejos sobre la educación de los hijos y explicaciones políticas que no resisten ningún análisis, pero que son sostenidas por gentes muy “cultas”. Las creencias de todo tipo (religiosas, económicas, sociales, políticas, pseudocientíficas y epistemológicas) son una base importante del conocimiento personal, tanto de personas comunes como de científicos y constituye un trasfondo cultural que necesita transparentarse en las interacciones interdisciplinarias.

No es posible “desprenderse” totalmente de los prejuicios, como se dice comúnmente (salvo que pudiésemos extirpar las redes neuronales correspondientes), sólo se puede construir ideas distintas y procurar que las viejas se hagan conscientes y por ende, dominables.

Otra cosa que hacemos los animales superiores, pero en forma magistral los seres humanos, es **resolver e inventar problemas**. Quizás el primero sea el más reconocido de los dos tópicos, pero el último es parte crucial de la metodología de la ciencia, la tecnología y la ingeniería. Los enfoques filosófico-psicológicos de este tema son varios y van desde el *insight* gestaltico, hasta el modelo computacional-cognitivo, que ya hemos criticado. Conviene no obstante, recordar que la invención de reglas (como las que integran un programa de computación) es una actividad no-reglada (la invención de ideas en general no está sujeta a reglas y combina intuición con razón)²⁵⁴.

La forma en que los seres humanos resuelven problemas se halla sujeta a intensos estudios, y se ha encontrado, por ejemplo, que: la mayoría de la gente no se comporta de manera totalmente racional cuando desarrolla estrategias de solución de problemas en base a hipótesis; que cuanto más bajo es el desarrollo intelectual, más baja la capacidad de abstracción; y que “la razón” no es innata sino aprendida (más en punto 4.4). Aunque las anteriores parecen conclusiones de sentido común, sirven para validar algunas teorías y refutar muchas otras.

La razón o “inteligencia conceptual” es una noción aun vaga, y puede abarcar distintas actividades tales como captar pautas y diferencias, deducir, calcular, sistematizar, criticar e inventar hipótesis y formular problemas. Tan distintas son, que podemos presuponer que se basan en la actividad de constelaciones distintas de redes neuronales y de “centros” distribuidos a lo largo del SNC y en interacción con otros sistemas biológicos. Esta sería la base de la noción de “inteligencias múltiples”, de la que hablaremos más adelante (punto 4.4.7).

La **intención**, históricamente asignada a los seres humanos en exclusividad, ha empezado a dilucidarse de la mano de los estudios neurocientíficos del movimiento voluntario, que sugieren una localización de la voluntad en los lóbulos frontales del cerebro. La intención entonces es otro proceso mental, que puede alterarse por medios farmacológicos, quirúrgicos o

²⁵⁴ Por eso no hay reglas fijas para inventar una estrategia (diseño técnico), ni puede haber una “teoría general de la estrategia”.

por modificaciones ambientales (este último es el fundamento de los estudios psicobiológicos de la motivación y de la ergonomía y diseños de ambientes de trabajo).

La intencionalidad se relaciona con el concepto de “libre albedrío” que implica procesos internos como el control de procesos conceptuales, así como la condición de libertad de elección de metas y el accionar voluntario. En concreto: una conducta se caracteriza como “libre” si es espontánea y si no existe coacción, ni imposición de metas; puede además ser parcialmente predecible si se conoce al sujeto, sus modos de resolver distintos tipos de problemas y las condiciones de entorno²⁵⁵. Esta es la base de la psicología social, con interesantes aplicaciones en las formas de organización, en los métodos de planificación y en la promoción de la iniciativa personal.

Los estudios psicobiológicos de las funciones mentales se encuentran en auge y su productividad científica está atada a los enfoques de la filosofía de la mente que los inspiran. En particular, las visiones simplistas (idealista, informacionista y cognitivista) están condenadas al fracaso por apartarse de la evidencia creciente de la identidad psico-neural y de la integralidad biológico-psico-social del ser humano “mentante”.

4.3.2. Analizar, sintetizar, explicar

Aprendemos a analizar desde pequeños, tanto constructos ideales (oraciones y ecuaciones), como objetos materiales (plantas, animales y artefactos). Lo hacemos en la escuela y espontáneamente (los niños son buenos desarmadores de objetos), impulsados por la curiosidad o el desafío de los mayores. Hasta los animales se ven impulsados a trasgredir los límites de la percepción y buscar más en profundidad, como los osos que se convierten en hábiles ladrones de comida basura, aprendiendo a abrir cajas y contenedores de todo tipo, cuando no automóviles y casas. Una excepción: los investigadores que se contentan con modelos de caja negra (conductistas²⁵⁶, economistas neoclásicos y los tecnófilos que creen que, a más datos y potencia de cálculo, más conocimiento). A diferencia de nuestros osos ladrones, ellos prefieren dejar las cajas bien cerradas, posiblemente porque mientras permanezcan cerradas pueden ocultar allí muchos misterios. Los buenos investigadores intentarán abrirlas por todos los medios, aún a costa de descubrir que el modelo entero quedó obsoleto o incoherente y que deben volver a empezar.

Ni los osos ni los niños pequeños pueden volver las cosas a su lugar, una vez separadas las partes. Rearmar, parece ser más difícil que desarmar y esto se debe a que un sistema es mucho más que sus partes, implica a las relaciones entre ellas, entre estas y su entorno y también a los mecanismos que lo hacen funcionar. Nada de esto se revela fácilmente a los sentidos, ni tampoco a la reflexión. Más bien requiere de cierta sofisticación del pensamiento y de una buena dosis de conocimiento acumulado para “penetrar” la trama sistémica. Quizás una de las formas más simples en que aprendemos a armar sean los juegos de encastre, que llevados a su máxima expresión se materializa en los rompecabezas gigantes que suelen (re)construir algunos adultos. No obstante, aun el más grande rompecabezas sólo presenta relaciones espaciales y semánticas entre sus componentes. Allí no hay mecanismos, ni flujos de información o energía.

En comparación, la tarea de analizar y (re)construir teorías científicas a partir de sus componentes (conceptos y proposiciones), puede ser titánica. Las teorías no emergen de una vez, sino que van integrando coherentemente decenas o centenas de proposiciones, en un

²⁵⁵ Debe anotarse que la coacción viene en grados y a veces está presente de formas muy sutiles pero igualmente fuertes. De manera que en la mayoría de las condiciones de vida social, no actuamos plenamente libres, sino con algún grado de condicionamiento.

²⁵⁶ Recuérdese a Watzlawick y Babelas y su justificación “cajanegrista” en su “Teoría de la Comunicación Humana”.

trabajo formidable y recursivo de integración o síntesis, análisis y evaluación. Cada idea nueva se formaliza y trata de integrar como nuevo componente o como reemplazo de alguno existente, lo que lleva a evaluar todas las relaciones comprometidas y el funcionamiento parcial y global del sistema teórico. Hacemos generalmente así, tanto en ciencia como en tecnología, aunque no siempre sucede lo mismo en filosofía y humanidades, donde en general lo que se produce son piezas de conocimiento aisladas, sin (o con poca) integración al sistema de conocimiento global²⁵⁷. La mayoría de las propuestas, sólo pueden exhibir, en el mejor de los casos, una coherencia limitada a su universo de discurso, pero ello no es suficiente, puesto que no mapea con el universo (realidad) y su sistematicidad.

Así, las numerosísimas teorías de la comunicación, sólo tratan de algunos aspectos del complejo interaccional: algunas lo hacen desde la psicología (con sus innumerables variantes), otros desde la ingeniería, otros desde la sociología y así sucesivamente. Nuevamente la realidad nos recuerda que el objeto es único, si bien complejo y multidimensional. En algún momento los esfuerzos de comprensión deberán converger, pero ese camino sólo podrá ser recorrido por unos pocos contendientes: aquellos que puedan integrarse dentro del marco científico. El resto quedará en la historia de las ideas o en un conveniente olvido. El rol de las interdisciplinas en el proceso de convergencia es importantísimo, aunque insuficiente, como venimos sosteniendo²⁵⁸.

Las explicaciones (*sensu stricto*) son exclusividad de los seres racionales, y entre ellos los científicos, cuyo deber y orgullo es darlas. Las explicaciones verdaderas no suelen ser evidentes, involucran constructos transempíricos y más aun, requieren de la creatividad e invención, en particular, la postulación de mecanismos. Para los investigadores “los hechos” no explican nada, más bien deben ser explicados. Por ello la frase: “tal hecho demuestra que...” es tan errónea como habitual (todos la usamos en sentido metafórico, aunque algunos confundan metáfora con demostración).

Las explicaciones vulgares no son patrimonio de ningún sector social, las hacemos en la vida cotidiana, tanto para planificar como para evaluar y para satisfacer la curiosidad propia y ajena (empezando por la de nuestros hijos pequeños hasta el momento en que ya no nos creen). La hacemos para explicar una victoria o derrota futbolística o para tratar cualquier asunto de cualquier tenor, como sucedía en el magistral programa de humor “polémica en el bar”. Actuamos de alguna manera como pseudotécnicos y pseudocientíficos, pero sin cometer ningún delito, pues no estamos cumpliendo el rol social específico. El “delito” se constituye en los ámbitos pertinentes, en la comunidad científica y académica, esto es cuando se producen pseudoexplicaciones de problemas bien formulados o explicaciones ad-hoc o de pseudoproblemas. También cuando se rinden cuentas públicas, se explican las acciones políticas (el ejercicio del poder) o las realidades sociales. El manejo engañoso de los gobiernos al “explicar” y/o ignorar la realidad es un delito político de los más antiguos.

Las explicaciones en ciencia constituyen todo un capítulo de la epistemología que no hace falta dilucidar o recopilar aquí; tan sólo basta con advertir que, sin explicaciones no hay ciencia verdadera ni tecnología eficiente y moralmente sustentable.

Afirmamos aquí que para muchos problemas (especialmente multidimensionales) tanto cognoscitivos como prácticos, la investigación interdisciplinaria puede dar mejores análisis, síntesis y explicaciones que la monodisciplinaria o que una investigación practicada desde alguna escuela o doctrina.

Por contraste, los discursos que nada explican, es decir no revelan ni sugieren mecanismos, ni permiten su análisis y contrastación, no pueden considerarse científicos, no son útiles para la integración disciplinaria y tampoco en la formación de investigadores (ver punto

²⁵⁷ Por esa razón existen tan pocos sistemas filosóficos completos o casi.

²⁵⁸ Más en Bunge (2004a).

2.2.4). Tampoco pueden fundamentar técnicas eficientes incluyendo las sociales (por ejemplo la planificación socio-técnica para un mundo mejor).

4.3.3. Idear, inventar, innovar

Ya hemos mencionado que inventar historias, ideas, hipótesis, artefactos, planes y estrategias, así como diseños artísticos, melodías y novelas es una facultad humana. Sin embargo, estas propiedades del intelecto humano tienen antecedentes en el reino animal, y cada día la psicología descubre más casos y mejores argumentos para sostener la hipótesis del pensamiento creativo y la capacidad de comunicación en animales superiores.

Dado que las organizaciones de CyT están compuestas sólo por seres humanos, excluirémos de nuestro análisis a primates, delfines, ballenas, aves y castores, entre tantos otros hábiles aprendices y constructores.

Las “tres íes” de esta sección están relacionadas. Las ideas nuevas emergen en nuestro cerebro, con ellas algunos pensadores afortunados, pero atentos y sistemáticos, pueden imaginar y diseñar algún artefacto original y, si finalmente encuentra las condiciones y el apoyo necesario, dicho diseño puede convertirse en una innovación (emergente social, histórico y cultural). La ideación (proceso cerebral) se da en un organismo bio-psico-social con una historia determinada, es decir que nada emerge de la nada. Esto está demostrado por los estudios cognitivos, en particular los que relacionan motivación y entornos culturales con creatividad y productividad intelectual (artística, lógico-matemática) o práctica (profesional, deportiva).

La ideación es un proceso creativo que utiliza las herramientas cognitivas asimiladas y la información acumulada para establecer nuevas relaciones. Esta capacidad especial de los vertebrados superiores, se relaciona con la actividad neural espontánea y la capacidad de asociación plástica de las neuronas, y sucede incluso en estado de inconciencia, de allí los sueños, capaces de combinar recuerdos y situaciones vividas con otras imaginarias, en escenarios diversos y en un *carrousell* multimedático a veces muy “realista”²⁵⁹.

La ideación es imprescindible para el avance de la ciencia y de la tecnología, para la convivencia social y hasta para la supervivencia. Pero no es suficiente, las otras dos íes también hacen falta para el desarrollo de una idea y su transformación en invento e innovación, como bien dan cuenta de ello los enfoques modernos de la innovación tecnológica²⁶⁰.

Una idea original puede ser buena mala, útil o inservible, pertinente o desubicada. Pero la falta de ideas quizás sea la peor miseria para un individuo y para un sistema social, por ello la necesidad de estimular su producción, desde la familia, la educación, el trabajo y la política. La técnica de “*brain storming*” por ejemplo, busca incentivar la ideación “en grupos”, aunque no “del grupo”, puesto que ningún conjunto puede pensar (por la sencilla razón de que los conjuntos no tiene existencia real)²⁶¹.

En el otro extremo, el idealismo, entendido como producción descontrolada de ideas, es irresponsable, irreal e irracional, por lo que, para mejorar las capacidades individuales y sociales de autogestión, se debería balancear el objetivo anterior con el del fomento del análisis crítico, sistémico y metódico.

La invención, esto es el diseño y construcción de un artefacto novedoso, es el paso que puede (o no) seguir a la idea. La gran mayoría de las ideas se pierden sin materializarse. Inclusive a nivel individual muchas ideas se olvidan rápidamente sin haber tenido la

²⁵⁹ Las explicaciones neurofisiológicas del funcionamiento del cerebro mientras dormimos, alcanzan para desbaratar las interpretaciones de los sueños que, desde Freud, han dado de comer a legiones de “oráculos psicoanalíticos”.

²⁶⁰ Ver manual de Frascati. OCDE.

²⁶¹ Tampoco, los números, los vectores, los arreglos o las matrices piensan o deciden.

posibilidad de reconsiderarse, analizarse o trabajarse. Por ello mucho intelectuales, se ayudan con anotación “al vuelo” de las ideas que “les pasan por la cabeza”.

Diseñar un artefacto es una tarea compleja, iterativa, acumulativa y que suele terminar en el tacho de basura o en los archivos y depósitos. Muchos inventos han pasado décadas antes de ver la luz, de la mano de algún descubridor oportuno. Muchos prototipos se descartan por mal funcionamiento, por ineficientes, costosos o irrelevantes. Sólo una mínima fracción de artefactos nuevos tiene la posibilidad de ensayarse y convertirse en una propuesta comercial. Menos aún serán los que sobrevivan a las leyes del mercado, seduzcan a los potenciales adoptantes y se consoliden como una innovación exitosa.

Muchos ingenieros creativos son buenos inventores y diseñan artefactos curiosos, extravagantes, útiles o insignificantes, pero pocos son innovadores. La invención está más cerca de la naturaleza lúdica (placentera) del hombre. Piénsese en los niños haciendo castillos de arena, dibujando en cuanto superficie encuentran (incluyendo paredes recién pintadas) o recreando un caballo con un palo y una cuerda.

La invención es el resultado de la creación original y resulta ser una conducta típica del ser humano y de muchos animales.

La innovación, en cambio, es un concepto más complejo, que tiene que ver con la organización social, puesto que involucra las etapas previas pero abarca la puesta y aceptación del invento, en y por parte del mercado. Las fases posteriores a la invención (desarrollo del prototipo, multiplicación, comercialización, mantenimiento, etc.), se alejan de la creatividad y se basan en protocolos y métodos mucho más reglados, que suelen ser llevados a cabo por distintos actores y equipos con diversas capacidades.

Por tal razón los inventores suelen fracasar (como individuos) en producir innovaciones y por ello los gobiernos establecen sistemas de apoyo a los emprendedores, que incluyen capacitación empresarial, fondos pre-competitivos, servicios de consultoría y de relacionamiento.

En definitiva, la invención es un proceso que se origina en los cerebros de personas (aunque estas constituyan equipos) y sigue en los tableros de diseño, en el laboratorio o en la computadora, mientras que la innovación es un proceso social que involucra una cantidad de sistemas sociales y procesos de más largo alcance y aliento.

En nuestras organizaciones de C y T y en el INTA en particular, se estimula desde los documentos estratégicos a “ser innovadores”, aunque en general no se explique cómo hacerlo. Se corre el riesgo entonces de exigir a todos por igual una conducta (y una productividad) que sólo puede llevarse a cabo colectivamente aunque se descomponga en muchos procesos que recaen en muy diversas personas y capacidades.

De lo dicho surge que, para explotar las capacidades individuales, el camino adecuado no es la exigencia universal de conducta innovadora, sino más bien la de promoción de capacidades creativas individuales, así como los procesos comunicacionales y la integración interdisciplinaria. El modelo típico de “patear y atajar” al mismo tiempo, no parece ser el más eficiente y su base ideológica parece ser la confusión entre ciencia y tecnología y su derivada, la confusión o falta de distinción entre el rol del investigador, del tecnólogo, del técnico y del emprendedor.

Creemos que gran parte del desperdicio de talento en nuestras organizaciones proviene de esta falta de identificación y de reconocimiento de las individualidades y sus potenciales sinergias en equipos de trabajo.

4.3.4. Entender y Aprender

El modelo de enseñanza-aprendizaje que utilizamos actualmente (salvo excepcionales docentes, instituciones y proyectos) fue concebido e instituido hace más de dos siglos y poco

ha cambiado desde entonces, a pesar de los avances en la psicología teórica y empírica, en particular la relacionada con la comprensión de las facultades mentales, su desarrollo y su promoción. A partir de los 50's, con los trabajos de Watson y Skinner y el enfoque conductista, se reforzó la idea intuitiva de que los premios y refuerzos de conductas "favorables" y los castigos o desalientos de las "desfavorables" alcanzaban para modelar el proceso de aprendizaje psico-social. En términos de Eric Jensen (1998): *If we like it, reward it. If we don't, punish it*".

Dado que el conductismo no se preocupó por lo que sucedía dentro de la caja craneana y que utilizó mayormente el "modelo" de investigación de caja negra, se ha llamado a ese período de la psicología como "de estímulo-respuesta" (ER). Históricamente consistió en un paso formidable de distanciamiento de la especulación introspectiva que promovió Freud y sus continuadores y alentó el experimento, pero por supuesto que no pudo avanzar más allá de la observación y descripción de la conducta, por no contar con los medios técnicos ni con la convicción de que en la "cabeza" sucedían cosas que había que explicar y relacionar con la conducta observable.

Los neoconductistas dieron otro paso importante al reconocer las limitaciones explicativas del modelo original e introdujeron un conjunto de "variables intermediaria", nada menos que en el organismo (modelo EOR). Es decir, un estímulo provoca un cambio en algún organismo (aunque se desconozcan los mecanismos) y éste manifiesta una respuesta observable.²⁶² Pero las explicaciones más profundas no surgirían del movimiento neo-conductista.

El péndulo de la evolución de las ideas hizo que esta vez no se recurriera a entidades y mecanismos inescrutables e indefinidos (yo, ego, edipo, represión, inconsciente) sino a la identificación de ciertos sistemas y procesos del propio organismo (en particular del SNC), por supuesto que en interacción mutua y con otros organismos en un entorno determinado (ambiental y cultural).

Así, a partir de los 70's se acentúan dos procesos importantes para los teóricos del comportamiento, en particular de la educación (y de muchas otras ciencias): 1) la constitución de la neurociencia como disciplina y 2) los avances arrolladores de las tecnologías electrónicas e informáticas. Las consecuencias para las tecnologías educativas no tardan en verse y así se difunden nuevos métodos de enseñanza tanto convencional como a distancia y se cuestionan y critican la mayoría de los conceptos tradicionales, con el apoyo del nuevo conocimiento del funcionamiento del cerebro (y sistemas asociados). Las psicoterapias habladas se enriquecen con los descubrimientos psico-farmacológicos y ciertas enfermedades relacionadas con retrasos en el aprendizaje o la pérdida de facultades, dejan de ser "intratables" para ser abordadas desde perspectivas diversas y con un arsenal terapéutico creciente.

Como parte de este proceso, surge también el movimiento de inteligencia artificial, los intentos computacionistas de entender el cerebro como una máquina universal de computar, los proyectos de aprendizaje asistido por computadora, los programas expertos "que aprenden", las redes neuronales que se "entrenan" y una serie de teorías cognitivas (más oportunistas que integradoras) sobre la inteligencia (emocional, múltiple, colectiva, etc.), sin olvidarnos de una cantidad de fantasías tecnológicas disfrazadas de "prospectiva". Lejos estamos de pretender abarcar todo lo que ha sucedido en este campo, tanto lo serio como lo fantasioso, lo científico como lo seudocientífico. Pero nos parece que los profundos cambios de cosmovisión ocurridos en las últimas décadas, así como los tremendos avances científicos y tecnológicos en relación a la actividad humana de enseñar y aprender, deben tener un símil en materia de generación de conocimiento, puesto que el ser humano en cualquier actividad que esté comprometido no cesa de aprender y en ocasiones tiene que enseñar (o quizás lo haga sin proponérselo).

²⁶² Bunge y Ardila, pág 127 y ss.

Inspirados en estas consideraciones es que nos preguntamos si lo que hemos aprendido del “aprender” nos puede servir como organización de CyT, en particular en la que hemos llamado “la era de las interdisciplinas” y más concretamente en materia de creación de un ambiente de que promueva el aprendizaje continuo, en la línea de las “organizaciones inteligentes”, los espacios de trabajo de alta performance (HPW) y los equipos de alta performance (HPTs).

Una organización puede estudiarse como un “entorno de aprendizaje”, esto es haciendo énfasis en los procesos de generación de conocimiento y sin que signifique negar o descuidar otros aspectos importantes de carácter social, económico, moral y ambiental. En otras palabras, podemos fingir que lo es, aunque no lo afirmemos ontológicamente. He aquí una serie de preguntas que inspira esta mirada:

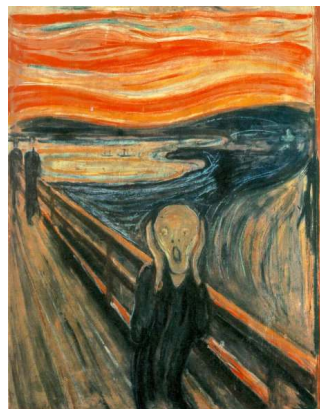
- ¿Por qué es importante aprender de por vida?
- ¿Por qué es importante desaprender?
- ¿Cómo se puede aprender mejor?
- ¿Qué se debe aprender y desaprender en las distintas etapas de la vida y de la formación?
- ¿Cómo se puede compartir lo aprendido?
- ¿Cuánto se debe aprender de cada tema?
- ¿Cuáles son los límites y los óptimos, según metas?
- ¿Hay aprendizajes incompatibles?
- ¿Qué relaciones hay entre capacidades, deseos, intereses y aprendizajes?
- ¿Que relaciones hay entre estados de animo y salud mental y aprendizaje?
- ¿Que pasa al envejecer?
- ¿Cuál es la edad pico de producción intelectual, si es que la hay?
- ¿Que combinación de funciones mentales y operaciones intelectuales son características de las distintas etapas de la vida de los investigadores?
- ¿Qué componentes, relaciones y mecanismos constituyen un sistema de aprendizaje?

Dado que una organización de C y T tiene como principal objetivo generar conocimiento y este sólo surge de una combinación de ideación y aprendizaje, la importancia del tema es más que evidente. Pero dado que tanto la ideación como el aprendizaje tiene que ver con lo emocional, digamos unas palabras acerca de la emoción.

4.3.5. Emocionar

*Hay que emocionarse con una idea
para investigarla con tesón.
Hay que odiar una idea
para combatirla con elocuencia.*

La expresión “estados de ánimo” o “estados del alma”, designa ambiguamente en el lenguaje corriente a sensaciones internas que oscilan entre ciertos extremos fácilmente reconocibles como: euforia y depresión, optimismo y pesimismo, amor y odio, generosidad y mezquindad. Sean lo que sean los estados de ánimo, lo que es seguro es que condicionan el pensamiento de diversas maneras, ya sea variando su “productividad”, ya sea modificando su “foco de contenido”. Así un problema amoroso puede quitarnos las ganas de estudiar, puede impedir “enfocar” el pensamiento en



el trabajo o estudio, o puede cambiar el peso relativo de los argumentos de una teorización o diseño técnico cualquiera. Un escritor puede reconocer retrospectivamente cuando estaba deprimido o excitado, alegre o enfadado, pesimista o entusiasmado, tan sólo releendo sus páginas.

Las personas manifiestan además diferentes grados de conciencia de sus estados de ánimo, cómo el furioso que grita que no está enojado, o como el deprimido que contesta “estoy bien”, y sin siquiera hablar de los estados alterados por psico-fármacos o drogas.

Parece entonces que la emoción afecta el pensamiento y la generación de conocimiento (seamos o no conscientes de ello), tanto como su producto, en particular la obra intelectual (literaria, científica o artística). En ocasiones esto se refleja muy claramente, como cuando uno observa el famoso cuadro del noruego Edvard Munch (*The Scream*) y no puede dejar de imaginarse el estado mental del autor. Tal es así que ciertos “métodos” de la psicología intentan inferir estados psíquicos por medio de la interpretación de ciertos discursos (escritos, dibujados, hablados o expresados corporalmente). La débil fundamentación teórica de muchos de estos “métodos” los ubica muy cerca de la pseudotecnología, si bien algunos rasgos o patrones generales pueden ser de utilidad en el diagnóstico psiquiátrico.

El debate acerca de la productividad de algunos artistas en sus picos de locura, se da también alrededor de los filósofos, como cuando se trata de relacionar la obra de Nietzsche con su enfermedad física y psíquica. Quizás nunca sepamos cuanta influencia anímica hay en sus textos, aunque nada nos impide descubrir y revelar los sinsentidos y desaciertos, tanto como las visiones lúcidas, singulares y contracorriente de su época. La locura y la lucidez, no parecen correlacionarse estadísticamente y en ocasiones se “sus curvas” se entrecruzan.

Fuera de los extremos, los temperamentos tienen relación con el pensamiento y la generación de conocimiento, y sabemos desde Hipócrates, que un “sanguíneo” tiende a realizar ciertas acciones (en particular, intelectuales) de manera distinta a un “melancólico”, un “flemático” u otro “colérico”. Leonel Bourdel, allá por los años treinta, proponía cuatro tipos de temperamentos de inspiración musical: el Armónico, el Melódico, el Rítmico y el Complejo, en base tanto a la forma de adaptación al medio como a la influencia o “huella” que en él deja²⁶³.

Los estudios de la personalidad no han dejado de sucederse, junto con el resto de la psicología científica, aunque, dado que hay tantas definiciones de personalidad como psicólogos, la literatura acerca del tema ofrece la diversidad típica de una ciencia “en progreso” y hasta existen clasificaciones de sus definiciones. Las circularidades abundan y el embrollo se completa con las in-definiciones de conceptos centrales de la psicología como carácter, estructura psíquica, predisposición, sentimiento, pensamiento y el mismísimo concepto de conducta.

Sea como fuere, “aplicaciones” de ese conocimiento se utilizan para la conducción de equipos de elite, en las fuerzas armadas especiales, en atletas de alto rendimiento y en equipos de negocios.

La individualización de caracteres, temperamentos y personalidades dentro de un equipo de investigación puede servir para balancear sus capacidades, explorar y explotar sinergias internas y externas, estimular la emergencia de líderes, seleccionar factores motivacionales y ambientales y otras funciones importantes para el desempeño y evolución del equipo. Esta tarea, también muy conocida por docentes y psicopedagogos, podría estar planificada, monitoreada y evaluada, por psicólogos laborales y organizacionales, especializados en sistemas científicos. Y como siempre decimos, debemos “tomarlos con pinzas”.

Por ejemplo Pilar Jericó (2001), basada en investigaciones en organizaciones españolas, vincula el compromiso y la lealtad laboral a la motivación intrínseca de los empleados, tanto

²⁶³ Los temperamentos Psicobiológicos. Leone Bourdel. Troquel. Buenos Aires. 1964.

más, cuanto más estratégica es la tarea desempeñada. También encontró menor correlación entre nivel salarial y compromiso. Y dado que la motivación (extrínseca e intrínseca) evolucionan con el tiempo, sólo una vigilancia activa puede brindar un panorama de lo que pasa a los empleados (sean ejecutivos, consultores o investigadores). Las empresas “materia-gris intensivas” valen por el capital humano que acumulan, y por ello no pueden darse el lujo de maltratar o ignorar a los talentosos; a veces los cuidan más que a sus edificios o automóviles.

Las organizaciones de CyT públicas constituyen un desafío formidable, por las restricciones burocráticas y la rigidez organizacional que impide la mayor parte de los intentos de reforma para mejorar el clima laboral. Sumemos la politización creciente de las mismas y obtenemos un escenario poco alentador. No obstante, la pretensión de esta sección es tan sólo plantear una cuestión tabú o ignorada, no dictar una proclama para que cambie.

Si decimos que los sentimientos condicionan la forma de pensar, también creemos que la inversa vale, el pensamiento condiciona el sentimiento, hecho que constituye la base de las terapias psicológicas y métodos de autoayuda o autoaprendizaje. El análisis de la conducta y su relación con el pensamiento es el objeto tradicional de la psicología, la que se ha visto expandida por su articulación con la neurofisiología y las ciencias cognitivas, entre varias otras disciplinas. De este doble vínculo surge que somos seres capaces (en alguna medida) de construirnos (modificarnos) a nosotros mismos y de dejarnos construir por otros. Así por ejemplo un niño irascible (al igual que un cachorro Rottweiler) puede (re)aprender a moderar sus reacciones ante ciertos estímulos sociales; o por el contrario un depresivo puede sumirse en un pozo sin salida por la vía de la recursividad de un pensamiento negativo y cerrado, en el que no cabe solución alguna.

Sin el menor ánimo de incursionar en estas complejidades, nos limitamos a señalar, que la comunidad científica y tecnológica no escapa a estas peculiaridades del ser humano en sociedad, cosa que suele pasarse por alto cuando reificamos el pensamiento, el conocimiento o la interdisciplina. La práctica metodológica de pensar en sistemas y cosas concretas evitará este desvío, que genera más confusión que explicación. Pensaremos entonces en hombres y mujeres que piensan y emocionan, sienten y perciben, conocen y olvidan, pelean y amigan, comprometen y desinteresan, idean o plagian, abusan-de o son abusados-por.

En este sentido parece ser que la capacidad de aprendizaje permanente que tiene el humano, combinada con estrategias cognitivas y sociales adaptativas, abre esperanza para el mejoramiento tanto individual como socio-cultural. Y es por ello que una estrategia de trabajo en equipos interdisciplinarios no puede evitar incluir consideraciones de temas psico-sociales como: motivaciones, percepciones, prejuicios, creencias, celos, confianza, tolerancia, crítica, estima, aprendizaje, conducta, subordinación, estímulos, valores, etc.

Una y sólo una vez, que algunas de estas cuestiones se hayan dilucidado (siempre parcial y provisoriamente) será posible avanzar con diseños organizacionales y/o experimentales capaces de poner a prueba las hipótesis de trabajo. Y una vez probada (relativamente) su eficiencia, algunas de las prácticas pueden convertirse en reglas, disciplina, “mística”, cultura o tradición; esa forma única que tienen las organizaciones de hacer las cosas y que las diferencia de toda otra. Esta manera de cambiar las cosas, si bien mucho más compleja y lenta, contrasta con la experiencia tradicional de alterar los organigramas institucionales, sin replantear ni modificar profundamente procesos, políticas, normas, tradiciones, culturas y conductas²⁶⁴.

Por último, un monitoreo permanente de las personas y equipos, podrá indicar si la tradición requiere modificarse, si las conductas de los miembros reflejan situaciones no consideradas y si, en definitiva, se puede seguir mejorando, lo cual nos motivará seguir investigando(nos).

²⁶⁴ Véanse los estudios realizados por Peter Senge en “La quinta disciplina” y “La danza del cambio”.

Hasta aquí hemos querido apenas plantear algunos de los temas y desafíos prácticos que impone la cuestión de las emociones y los sentimientos en la actividad humana y social. Y aunque no podamos abarcarlos los hemos deslizado por dos razones: en primer lugar para anticiparnos a las críticas que el matiz cientificista y racional de este trabajo pueda suscitar, y en segundo lugar porque nuestra convicción es integradora y sistémica, no excluyente.

Una preocupación adicional es el peligro de excesiva burocratización de las organizaciones de CyT, cuyas normas y procedimientos pueden llegar a agobiar a investigadores y técnicos. Estas normas, protocolos y métodos de planificación, sino están bien balanceados y aceptados, terminan por generar conductas no previstas, como la redacción de proyectos al estilo institucional tan sólo para contentar a los evaluadores; como la incorporación de temas “gancho”, aunque no sean del núcleo de interés; o la incorporación de personas y ejes temáticos tan sólo para cumplir con los requisitos formales.

Así como se reconoce que muchas Universidades se han convertido en (o han surgido como) “fábricas de títulos”²⁶⁵, bien puede suceder que algunas instituciones de CyT se conviertan en “fábricas de proyectos”, todos con el mismo formato, accesibles por base de datos, resumibles en un tablero de comando, pero carentes de un componente motriz, el interés y la pasión de los investigadores y técnicos por hacer algo innovador o por explorar la realidad. Balancear esto con la pertinencia, relevancia y soporte a las misiones y políticas institucionales, es un desafío de plena vigencia.

Afirmamos entonces que lo emocional, si bien distinto, no puede separarse de lo racional, ni en los estudios epistemológicos ni en el diseño de estrategias cognitivas, y en particular en relación al tema de este trabajo.

Pero de la racionalidad nos ocuparemos en seguida.

4.4. Las “Racionalidades”

*Man is a rational animal
who always loses his temper
when he is called upon
to act in accordance
with the dictates of reason.
Oscar Wilde*

El hombre había sido caracterizado en la Grecia antigua como un animal racional. Los seres humanos modernos se acomodaron de buena gana a dicho encasillamiento pues los ubicaba en la cúspide biológica e imponía a la inteligencia y el conocimiento como características diferenciales dentro del mismo género humano. Cuanto más racional dirán desde entonces algunos hombres cultos, más hombre o mujer se es.

En general, aceptamos que se opine del color del cielo o de la temperatura del día sin ninguna restricción, pero solemos exigir que se explique “racionalmente” por qué suceden determinadas cosas que consideramos importantes para nosotros o nuestros semejantes. Por ejemplo, queremos y necesitamos una explicación racional del dolor, del insomnio, de la enfermedad y su cura, de la inflación, del calentamiento global, de la contaminación y de la sustentabilidad planetaria.

Necesitamos además maneras de hacer predicciones precisas y certeras, que nos ayuden a evitar catástrofes o simplemente a mejorar nuestro negocio y nuestro bienestar general.

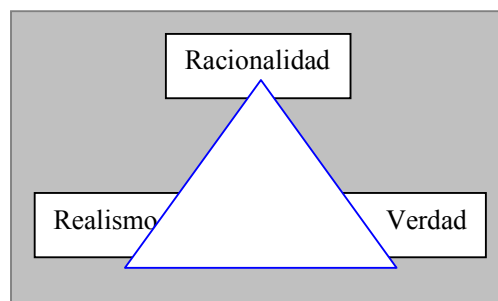
²⁶⁵ Esta expresión se encuentra 200.000 veces en Google en español.

Algunos ejemplos: nos gusta salir a la mañana habiendo consultado el pronóstico meteorológico y especulamos sobre la posible saturación de los accesos urbanos para seleccionar la ruta más rápida al centro; los inversores suelen leer los pronósticos económicos (que yerran más que los meteorológicos) porque creen que están basados en leyes económicas y que en base a ellos pueden tomar decisiones racionales; algunos jugadores compulsivos tienen métodos para ganarle a la ruleta; los familiares de un enfermo grave esperan desesperadamente el pronóstico médico; los tecnólogos e innovadores buscan indicios socio-económicos que les permitan “ver” hacia donde va el mercado y anticiparse a los cambios. Todos estos ejemplos tienen algo en común, presuponen que las predicciones son racionales, esto es, que se basan en la evidencia, en el conocimiento científico acumulado (que incluye leyes) y en una metódica. A pesar de ellos suelen fallar, debido a múltiples razones (fallas en las premisas, en las teorías, en los modelos y en los datos utilizados así como cambios en las variables de entorno, imprevistos, accidentes y el mismísimo azar). Por ello muchas otras personas que no pueden aceptar la falibilidad del conocimiento y los diseños humanos, recurren a la religión, a los videntes, a los oráculos y hasta la ciencia-ficción para imaginar escenarios futuros y calmar la ansiedad provocada por la ignorancia de lo que vendrá (incertidumbre). En otras palabras, la necesidad humana de conocer y anticipar, genera los negocios culturales correspondientes, sean auténticos o fraudulentos.

También nos interesa analizar si algunos códigos morales son más racionales que otros, y parece que se va ganando consenso en algunos aspectos; por ejemplo, salvo los extremistas, fundamentalistas y delincuentes, la mayoría concuerda en que la explotación de la mujer, de los niños o los desvalidos, además de inmoral, no es racional; es decir la razón no puede justificar estas conductas (anti)sociales, a diferencia de lo que creían y aprovechaban nuestros antepasados recientes (piénsese en la justificación “científica” de la esclavitud y la discriminación racial o de género, que contribuyeron a sostener modelos socio-económicos que hoy consideramos irracionales e inhumanos). De la misma manera, salvo los egoístas incorregibles, la mayoría acepta que las riquezas (naturales, técnicas y culturales) del mundo deben compartirse en algún grado. A pesar de lo dicho, algunos filósofos y antropólogos culturales sostienen que todas las culturas son equivalentes y analizan la diversidad cultural del mismo modo que el biólogo recoge una muestra de agua marina para observar al microscopio su heterogénea flora y fauna, esto es, sin compromiso ético alguno. Para ellos, da lo mismo que se respete y valore a la mujer, a que se la someta a torturas para diversión y/o afianzamiento del poder de su esposo-amo. Similar actitud adoptan los economistas neoclásicos que defienden la racionalidad del *homo-economicus* y del mercado, escindiendo la moral de sus modelos sociales.

En la medida que logramos comprender parcial pero progresivamente los procesos que nos interesan y preocupan, utilizamos racionalmente ese conocimiento para diseñar las formas de intervenirlos, esto es solucionar los problemas que nos hayamos formulado. Hemos descrito en pocas palabras la actividad científica y la tecnológica y ambas tienen que ver con la racionalidad. Imagínense ambas actividades llevadas a cabo irracionalmente, lisa y llanamente no podríamos sobrevivir ni convivir (algo así sucede con la política).

Aquí concebimos la racionalidad en relación epistemológica con la verdad (es un medio para acercarnos a ella) y en relación ontológica con el realismo (es la adecuación a la realidad). Imaginar a estos tres conceptos como un triángulo ayuda a mantener una posición coherente; por ejemplo la racionalidad sin verdad es estéril y propia de sofistas y epistemólogos ignorantes de



conocimiento sustantivo²⁶⁶.

La inteligencia, aun cuando no se tenga una definición precisa de la misma, es algo que todos desean poseer y expandir, es algo que se admira (explícita o silenciosamente) y también algo de lo que pocos se atreven a confesar que carecen; tal, la estima que le tenemos.

Sobre el “conocimiento” se han escrito hectáreas de papel, y comparte con la inteligencia el podio de los objetos más deseados por el hombre. No se puede no-saber (podrían haber dicho Watzlawick y Babelas, puestos a axiomatizar la teoría del conocimiento) y nadie desea no-saber; todos los seres humanos necesitan y desean saber de distintas cosas: algunos de música, otros de tecnología, unos cuantos de finanzas o de política, casi todos de cómo conseguir casa, comida o pareja, y la mayoría también de fútbol. En suma: entre nuestros valores universales, la inteligencia y el conocimiento ocupan un buen lugar, y la racionalidad tiene que ver con ambos.

Ese “algo” que garantiza (parcialmente) que el conocimiento que adquirimos/construimos sea útil (aunque no eterno) y también que una vez adquirido/construido, lo usemos con habilidad, oportunidad y eficiencia para lograr nuestros objetivos. Ese “que se yo” que utilizaron egipcios y mayas para predecir el tiempo y desarrollar arquitecturas imponentes, y que impulsaron los griegos hasta su decadencia, para legarnos la base filosófica que daría el impulso emergente y definitivo a la ciencia y a la tecnología modernas unos milenios más tarde.

Así hoy, en el imaginario colectivo y en lenguaje común expresamos que “el conocimiento es poder”, que “las estrategias deben ser inteligentes”, que “debemos reconocer las racionalidades de los actores” o que tal planteo es “irracional” (y debe ser descartado).

Sin embargo los tiempos intelectuales cambiaron y los valores tradicionales y principios que impulsaron el conocimiento hasta niveles impensados, fueron jaqueados por nuevas, relativas y (pos)modernas formas de ver y entender el mundo. A partir de las sucesivas oleadas fenomenológicas, hermenéuticas, relativistas, subjetivistas, culturalistas y “pos”, el hombre sería caracterizado de otra manera, como el “animal simbólico” y, aquellos que corrieron tras la racionalidad, serían denostados por su soberbia, elitismo e inmoralidad. Desde entonces los cultores y trabajadores de las diversas disciplinas científicas serían denunciados como ingenuos creyentes en una realidad inexistente, o como científicistas insensibles a los aspectos “esenciales” de la vida, cuando no marginales éticos. Para su asombro, los creyentes y buscadores honestos de la verdad serían caricaturizados como niños ingenuos en el jardín de las complejidades caóticas bordeado por las incertidumbres de Heissemberg y las incompletitudes Godelianas.

En particular, la sociedad ya no sería algo que estudiar (algo muy difícil, pero no imposible de hacer), sino una realidad que construyen los investigadores/observadores con los actores sociales. Los métodos sociológicos tradicionales, lejos de mejorarse comenzaron a ser reemplazados por la “interpretación”, “comprensión” e “introspección” fundadas en capacidades cognitivas y metafísicas “especiales” y reservadas a unos pocos. Los relatos sustituirían a la teorización y a la modelización, a la vez que descartaría la experimentación, permitiendo que gentes sin vocación científica, aunque a veces ingeniosa y hábil con el discurso, accediera, paradójicamente, al podio científico-filosófico y al top-ranking de las publicaciones editoriales.

Estaríamos asistiendo, según estos autores y constructores de eras, al nacimiento de una “nueva racionalidad”. Pero los años pasan rápido y las modas lo hacen aun más rápidamente. Lo que no parece cambiar, a pesar de todos los anuncios de nuevas sociedades y eras para la humanidad (incluida la era de los humanos maquínicos y post-humanos²⁶⁷), es que seguimos siendo animales, eso sí, los más listos de todos. En nuestro parecer esto se debe, entre otras

²⁶⁶ Más en Bunge (1985), pág. 29.

²⁶⁷ Ver: punto 2.3.1.

causas a la racionalidad del pensamiento humano (al menos la de algunos de sus miembros), esto es, a su capacidad intelectual para comprender muy lenta pero sistémica y progresivamente el funcionamiento de sí mismo y de la realidad de la que participa y a la que modifica, incluida la social; y todo esto hecho conscientemente.

Es importante aclarar que la racionalidad del pensamiento no es una característica genética sino una construcción bio-psico-socio-histórica que se mantiene y expande a través de procesos sociales y culturales como la educación, la ciencia y la tecnología. Y también es muy necesario aclarar que la racionalidad no se enfrenta a la experiencia ni se desliga de los sentimientos e ideologías. Más bien encuentra la forma de cabalgar junto a ellas, pero sin dejarse pisotear. El debate filosófico clásico entre racionalismo y empirismo, debiera enseñarse en las clases de historia y dedicar el tiempo de los cursos de filosofía a expandir y probar la tesis racio-empirista que combina el racionalismo moderado con el empirismo moderado. Esto es, puesto en sencillo, que la ciencia utiliza la creatividad disciplinada (racional) para elaborar explicaciones de la realidad y someterlas a su contrastación empírica abierta y transparente, en vez de cerrada y opaca.

El posmodernismo ha sido caracterizado por muchos pensadores tradicionales como una “falsa revolución”, más aun, como una involución o retroceso al oscurantismo premoderno, pensamiento mágico incluido. La llamada “guerra de las ciencias” dividió a los pensadores primero y a la opinión pública después, en dos bloques, que no resultan fáciles de describir y a los cuales no les caben etiquetas únicas. Pero dado que el tema de esta sección es la racionalidad, diremos que, tan sólo en este aspecto, las aguas se suelen dividir lamentablemente en dos: racionalismo vs. anti-racionalismo. El *affair Sokal*²⁶⁸, inspirado en el contraataque anti-posmoderno de Paul R. Gross en *Higher Superstition* (1994), no es un episodio menor, sino un símbolo de las falencias del sistema de producción intelectual global y de cómo desde las máximas alturas académicas se pueden decir las insensateces de más grueso calibre, al límite de ser consideradas fraudes científicos²⁶⁹.

El debate acerca de la ciencia en general y el de la racionalidad en especial, continúa tanto en países desarrollados y con fuerte tradición científica como en países sub-desarrollados (y de bajo presupuesto). Si bien el ataque a la ciencia es siempre condenable²⁷⁰, es en dichos países (Argentina incluida) donde la facción anti-científica y anti-realista es aún menos deseable, al menos por dos razones: en primer lugar porque dado los escasos recursos que se disponen para hacer ciencia, no se justifica financiar a las investigaciones que no la reconozcan como modelo (nos topamos aquí con la política científica). En segundo porque la corrupción de la ciencia es la corrupción de la cultura misma, en tanto la primera se considere un subsistema de la última.

No vemos necesidad de entrar en una polémica entre ciencia y cultura, racionalismo y cultura, ciencia y conocimiento vulgar, interpretación y verdad, materialismo y constructivismo, o cualquiera de los cientos de formas que adopta el macabro juego dialéctico que proponen los adversarios de la ciencia. Lo que sí creemos y defendemos es que el método

²⁶⁸ Alan Sokal realizó en 1996 un “experimento” para probar su hipótesis de que cualquier texto libremente salpicado de sinsentidos (en particular mezclando conceptos de ciencias duras y blandas) podría igualmente publicarse en una revista “posmoderna” siempre y cuando: a) sonara bien y b) mapeara con la pre-concepciones de los editores. Escribió un artículo titulado “Transgressing the Boundaries: Toward a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity” que remitió y superó el filtro editorial, tal como como él esperaba. Al poco tiempo él mismo reveló la parodia en otro artículo, generando un escándalo mayúsculo que se sigue citando en la historia reciente de la ciencia y que terminó de instalar la discusión en los medios de comunicación.

²⁶⁹ Ver el reciente libro de Matías Alimovi “Historia Natural de la Infamia Científica”, para un interesante relato de conocidos fraudes científicos y tecnológicos. Siglo XXI (2009).

²⁷⁰ Puede verse una interesante exposición de Michael Specter en las Conferencias TED: “The danger of science denial” que da cuenta del proceso de negación de la ciencia, así como de la expansión de la pseudociencia en EEUU hoy en día. <http://www.youtube.com/watch?v=7OMLSs8t1ng>

científico y la filosofía científica son responsables de los mayores avances del conocimiento racional disponible a la fecha.

La racionalidad es parte solidaria del método científico y del quehacer tecnológico, no pueden separarse. Aquellos que reniegan de la primera deben renunciar a llamarse científicos; pueden considerarse a sí mismos de otras maneras: pensadores, intelectuales, estudiosos, críticos literarios, diletantes o cualquier otro neologismo. Esta afirmación no es peyorativa sino distintiva, apunta a diferenciar convicciones, procederes y campos de actividad cultural. No distinguir, es confundir y la confusión sólo sirve a los deshonestos, a aquellos que desean disfrutar del prestigio científico, sin serlo, y en el extremo, a aquellos infiltrados que la desean atacar. Es como la paradoja democrática de tolerar a los movimientos totalitarios que en algún momento la habrán de derrumbar.

La racionalidad no es incompatible con otros tipos de actividades cognitivas (conocimiento vulgar, artístico o estético); tampoco descarta las fuentes de inspiración externas, la intuición, la heurística o la creatividad que surge espontánea e inexplicablemente; más bien las aprovecha.

A la inversa, la irracionalidad es el ámbito de los primitivos, los enfermos y los déspotas, aunque también el de algunos filósofos y humanistas que reniegan de la razón, quizás porque:

“el irracionalismo no sólo es perezoso y oscurantista, sino también políticamente conveniente, ya que es más fácil manipular a los irracionales que a los racionales” y “el mercader de mitos hace que la gente desconfíe del discurso racional, la ciencia y la técnica”. (Bunge 2008b. Pág. 141).

Las metáforas epistemológicas y los disfraces pseudo-científicos son variadísimos y la imaginación literaria diseña nuevos permanentemente. Uno clásico, pero reutilizado hasta nuestros días es el de la *fronesis* aristotélico-tomista que es reinterpretada de muchas maneras, entre ellas: pensamiento moral, prudencia o sabiduría práctica, atributos que, según el propio Aristóteles, vienen con la edad y la experiencia (Ver *Ética* a Nicómaco). Este concepto cae como anillo al dedo a los intelectuales constructivistas-relativistas, puesto los “habilita” para seguir el “camino de la *fronesis*”, sea lo que sea que interpretan por ello, en contraposición a la *episteme* (que interpretan como conocimiento científico a la vieja usanza). Como no podrían decir que están en el camino correcto hacia la sabiduría, a riesgo de ser petulantes o quedar como soberbios, el refrío fronético, en cambio, los presenta “cultos” al mejor estilo Mariano Grondona (citar a los griegos sin mayor necesidad lógica), pero sin compromiso alguno con una metódica verificable y repetible.

Las recomendaciones que quedan después de zarandear estas metáforas son impracticables: sé sabio, sé empático, mira más allá, sé sensible, sé ético, busca lo esencial (que no sólo es invisible, sino indefinible) o sé inteligente; pero jamás se nos dice cómo lograrlo. Sólo para elegidos. Veamos algunos ejemplos.

4.4.1. Fronesis en acción

El término *fronesis* no figura en los diccionarios modernos de ciencias sociales, cognitivas o de psicología, pero abunda en la literatura humanística. Existe incluso una publicación venezolana (*Revista de Filosofía Jurídica, Social y Política*) que lleva como nombre *Fronesis*. En ella se pueden leer textos de naturaleza relativista, inspirados en Heidegger, Maturana y Morin, como el que se extracta:

“Para la Complejidad el tiempo es una metáfora del entrelazamiento dinámico y dialógico, del macrocosmos y el microcosmos, es la manifestación del instante de la mirada sobre el Ser y el Universo”²⁷¹.

No sabíamos que “la complejidad” tiene opinión filosófica y una tan poéticamente intrincada.

Otro ejemplo, volviendo a en nuestro país, lo proporciona la comunicadora social Mariana Piola, quien nos cuenta que:

“Desde de los denominados ‘nuevos paradigmas’, en lugar de aspirar a la *episteme* que apunta al conocimiento de las cosas verdaderas, se propone la *fronesis*”²⁷².

No sabemos cuales son los paradigmas nuevos, dada la succulenta e incesante producción (pareciera que todos quieren tener uno) ni tampoco entendemos qué son las “cosas verdaderas”, puesto que la verdad es de categoría gnoseológica no ontológica (la verdad se predica de ciertas proposiciones, no de objetos). Y en cuanto a la fronesis, la autora la entiende (parafraseando a Barnett Pearce²⁷³) como:

"una sabiduría acerca de cómo funcionan las cosas en el mundo. Es algo más que el conocimiento artesanal de cómo se hace algo: implica una inteligencia reflexiva (o una reflexión inteligente) que sabe cuándo hay que hacer algo de manera más elaborada y cuando no".

No nos aclara Piola cuáles son las razones por las que ya no apuntamos más a conocer las cosas, sino a saber como funcionan, ni la diferencia entre ambas posibilidades (como si lo primero no implicara lo segundo). No nos explica la diferencia entre “conocer” (artesanalmente) y “saber” (sabiamente), ni cómo la inteligencia “sabe” (reificación, si las hay). Esperamos en general que una cita nos ilumine, o al menos que el citador lo haga. No es el caso, y en consecuencia la propuesta fronética queda vacía.

La fronesis resulta, no obstante, tentadora. ¿Quién no desea un poco de esta “sabiduría inteligente”? Presenta la ventaja adicional de venir con la experiencia y la edad, de manera que resulta muy conveniente para los perezosos que no desean invertir una vida de estudio y trabajo metódico para conocer el trozo de realidad que le interese. Tan sólo deben “madurar” y ejercer el privilegio de los mayores experimentados; mal que nos pese, la vejez siempre llega y con perseverancia siempre se puede conseguir una cátedra y alguna editorial que publique una historia de vida. Finalmente llegarán las nuevas generaciones a refritar los refritos y hasta serán citados!

En general, las personas adultas, libres e inteligentes, prefieren que se les enseñe cómo hacer las cosas (el método), a que se les diga qué deben hacer (la norma), máxime cuando ese quehacer resulta misterioso, indefinido e inentendible; léase irracional.

²⁷¹ http://www.serbi.luz.edu.ve/scielo.php?pid=S1315-62682005004000003&script=sci_arttext

²⁷² http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/2007/mp_0701.htm Un texto donde proliferan las metáforas, reificaciones y sinsentidos y que revela la fascinación (que comparte con tantos comunicadores latinoamericanos) por los sobrevuelos intelectuales de Prigogine, Maturana y Morin. Sospechamos incluso que pocos los han leído y analizado seriamente, y que se los cita porque “fundamentan” (via autoritaria) sus divagues epistemológicos.

²⁷³ Pearce (Nuevos modelos y metáforas comunicacionales. 1994) cree que los seres humanos compartimos metáforas, idea que toma del filósofo Mark Johnson, y se esfuerza en explicar la comunicación en base a metáforas. Confunde, como buen relativista despreocupado por la precisión, conceptos como comunicación, modelo, lenguaje y mensaje; habla del nuevo paradigma de la comunicación en términos vagos y afirma que “el lenguaje construye el mundo, no lo representa” una frase: ya sin sentido, ya falsa.

Tampoco puede demostrarse que la fronesis sea mejor que la objetividad moral, en el campo de la ética, que es donde más se utiliza este pseudoconcepto. En otras palabras, las personas, parecen aceptar mejor las normas morales basadas en juicios objetivos y razonables que las que se fundan en la subjetividad, aunque esta sea “la voz de la experiencia y la autoridad” (cualquiera que ha educado hijos sabe esto). Y por último, no sabemos como la fronesis puede enfrentar complicados problemas éticos que suscitan las difíciles, ambivalentes y riesgosas tecnologías actuales (informática, biotecnología, robótica, nanotecnología, biomedicina) que requieren el concurso de expertos y filósofos científicos, más que de “fronéticos consejos de ancianos”.

Paradójicamente, un planteo que suena moderno y progresista, remite a prácticas arcaicas y por añadidura autoritarias (propiedad anticientífica si las hay); se trata del “porque YO lo digo” en versión *retro*. (Véase *Etica y quehacer científico*. Teresa Yurén e Isabel Izquierdo. Perfiles educativos. Num. 88. UNAM. 2000).

En la misma línea de pensamiento, rechazamos la identificación que hace Bent Flyvbjerg de *fronesis* con ciencia social, y de *episteme* con ciencia natural, puesto que contradice el imperativo de unidad de la ciencia, el espíritu clásico de la ciencia social, y desconoce la hibridación contemporánea de ésta última con el resto de las disciplinas científicas. Por las mismas razones, por confuso, y por las implicancias políticas e ideológicas, rechazamos también los conceptos de “ciencia social fronética” e “investigación fronética de la planificación y de la política”²⁷⁴.

El siguiente ejemplo de aplicación de la fronesis, parece provenir de la medicina contemporánea, tal como surge de la lectura de la médica y religiosa Hna. Elena Lugo²⁷⁵:

El dolor y el sufrimiento deben ser atendidos con competencia profesional, científica y técnica; pero asimismo con sensibilidad y compasión empática. Para ello se necesita una educación multidisciplinaria en ética clínica. Propongo una ética clínica regulada por la frónesis aristotélico-tomista. Se trata de un tipo de racionalidad más amplia, rica y compleja que la racionalidad instrumental de carácter científico-técnica (praxis médica) y que la racionalidad formal de la filosofía teórica.

La frónesis clínica mantiene la objetividad y distancia clínicas inherentes a las funciones de cálculo, predicción y eficacia del diagnóstico y pronóstico médico, pero no presenta a éstas como finalidades en sí sino como recurso al servicio de las metas de la medicina (arte y ciencia del dolor y del sufrimiento, entre otras).

La frónesis clínica supone conocer al paciente como persona, para así interpretar los datos clínicos en el contexto específico de sus vivencias. Naturalmente se ha de establecer un diálogo continuo con la persona del paciente, es decir, establecer una interacción comprometida en el ámbito interpersonal.

Este método de la ética clínica (frónesis) representa una dinámica de mutua interrelación entre, por un lado, conceptos, principios y reglas (carácter universal) y, por otro, circunstancias, vivencias y particularidades (carácter individual). A partir de esta dinámica se genera el encuentro clínico como núcleo de la gestión médica en sí.

Más que un suceso o evento, el encuentro clínico es un proceso que incorpora el método del diálogo-narrativa, tan popular en círculos hispanos. El

²⁷⁴ <http://flyvbjerg.plan.aau.dk/whatisphronetic.php> Making Social Science Matters. 2001

²⁷⁵ Frónesis en medicina. Revista Argentina de Cirugía Cardiovascular. Vol. II - N°3 2004.

<http://www.raccv.caccv.org/Vol02N03/dolorysufrimiento.htm>

médico debe mostrarse atento, receptivo y respetuoso, procurando interpretar el significado de la vivencia del paciente en las coordenadas de espacio y tiempo.

Para lograr esa empatía, el médico debe reconocer su propia fragilidad, vulnerabilidad y mortalidad. Éstas constituyen una condición humana que comparte con el paciente-persona. La interrelación entre introspección propia y acto compasivo contribuye al fortalecimiento y recuperación del paciente y a un fortalecimiento del profesional en el área del cuidado.

En el marco de la frónesis clínica, el médico o profesional de la salud es una presencia inmediata, alerta, vulnerable, receptiva y disponible; es un participante con empatía y responsabilidad en su competencia profesional.

A su vez la interacción no se basa en destrezas de comunicación aplicadas mecánicamente, sino que supone una interpretación dialogada que se obtiene mediante una conversación respetuosa, veraz y confidencial.

Un análisis detallado de este texto sería repetitivo y redundante para nuestros objetivos, pero puede resultar un buen ejercicio crítico para estudiantes de medicina, de filosofía y de comunicación, por la cantidad de confusiones conceptuales que engloba, por sus imprecisiones metafóricas y por lo ineficaz, en el sentido de que no logra lo que se propone, esto es: desplegar un método y una racionalidad superadora de la tradicional en la praxis médica. Así los médicos en tanto técnicos, encontrarán aquí muy poco de nuevo y concreto que les sirva de herramienta para mejorar su trabajo.

Pero aún más grave es la identificación de “ética clínica” con fronesis, puesto que la primera debe estar basada tanto en la mejor teoría ética disponible, como en el conocimiento bio-médico más actual, filtrado por los resultados acumulados de la experiencia clínica y las estadísticas epidemiológicas. Ninguno de estos componentes puede surgir de la vaga noción de “fronesis aristotélico-tomista”.

Por supuesto que dialogar con el paciente de manera honesta y atenta, así como identificar su contexto socio-cultural es algo necesario, pero eso ya se vio en la segunda mitad del siglo XVIII, cuando nace de hecho la medicina social (aunque no fuera bautizada hasta un siglo después) y ha sido ratificado por algunas escuelas sistémicas tanto de la psicología como de la medicina, en particular, la mal llamada “medicina familiar”²⁷⁶.

Por último, la interpretación de la praxis médica como el “arte y ciencia del dolor”²⁷⁷ y del sufrimiento” es una visión *sui generis* que: a) desconoce su carácter tecnológico, b) mezcla categorías incompatibles y c) acota su objeto al dolor, dejando afuera lo central de la medicina, esto es, la promoción del bienestar y la vida saludable así como la prevención y el tratamiento de los enfermos. La medicina concebida en este último y amplio sentido se basa en las ciencias y la filosofía científica, incluyendo por cierto a la ética (Más en Peña 2002, 2004, 2009).

²⁷⁶ El nombre de “medicina familiar” induce a pensar en el antiguo médico de cabecera y apenas alcanza para describir un enfoque de la práctica médica que concibe al “paciente” como un sujeto bio-psico-social en su contexto cultural, que considera al conocimiento general bio-psicológico tan importante como el del individuo, y que tiende todas las relaciones sistémicas e interdisciplinarias que sean necesarias tanto para el diagnóstico y tratamiento del paciente, como para la promoción de una vida más saludable “en familia” y en comunidad. La medicina familiar resulta ser tan “generalista” que trasciende el propio ámbito tradicional de la medicina clínica, lo cual le permite abordar problemáticas complejas como las adicciones, la obesidad y el sedentarismo, que se han constituido en flagelos pandémicos, prueba suficiente de que los enfoques no-sistémicos de la medicina están condenados al fracaso.

²⁷⁷ Nótese que la reificación del dolor no es sólo un asunto terminológico, sino que tiene importancia científica práctica, a tal punto que existen especialistas e institutos del “dolor”, como si éste existiera en sí mismo. Lo único que existe para una ontología materialista es algún sistema doliente, que como sistema puede descomponerse en composición, estructura, entorno y mecanismos. Posiblemente sea más fácil obtener un grant para investigar el “dolor” que para investigar un ratón dolido, aunque después de obtenido el grant los investigadores vuelvan al laboratorio a manipular “objetos” concretos.

El último rasgo destacable en la propuesta de la Hermana Lugo es la ausencia de dos aspectos que son de nuestro interés: el institucional y el enfoque interdisciplinario. El primero condiciona enormemente la praxis médica y cualquier recomendación al respecto, de manera que ignorarlo le quita fuerza y posibilidades a cualquier recomendación en abstracto. El segundo explica la endogamia de la propuesta de mejora clínica, basada en la persona y no en la promoción del trabajo en red y en el cruce de enfoques, siendo este último un método de probado éxito. Como si toda posibilidad de mejora en la relación médico-paciente y en su prevención, control y tratamiento dependiera solamente de la forma, conocimiento, empatía y experiencia del clínico.

Aquellos a quienes les gusta decir que tal o cual actividad es “*el arte y la ciencia de*” se les podría pedir que exhiban el método que unifica ambas dimensiones de la cultura²⁷⁸. El único sentido válido que encontramos a la “aproximación” del arte con la ciencia, es el carácter creativo (y no reglado) de la ideación (por ej. La necesaria inspiración en la generación de hipótesis y teorías nuevas), pero allí termina el parecido y comienza el trabajo duro, disciplinado y racional; podemos decirlo sin miedo ni culpa.

Para terminar con nuestro recorrido de aplicaciones fronéticas nos referiremos, por su importancia práctica, a la propuesta de utilización en economía. Podría tomarse con humor, si no fuera por que los divagues pseudoteóricos y pseudoepistemológicos en economía, los pagan muy caro las sociedades enteras, o mejor dicho los individuos que las componen. Carlos Rodolfo Vergne, de la Universidad Nacional de Cuyo afirma que:

“La reconsideración de la *phrónesis* parece ser la clave para la comprensión y solución de los desafíos actuales que enfrenta la acción humana, sobre todo la interacción social”²⁷⁹.

Pero la propuesta resulta no sólo epistemológicamente insostenible, sino también nociva, por cuanto: a) degrada la verdadera investigación frenando la generación de conocimientos, b) oscurece en vez de aclarar nuestras concepciones o cosmovisiones socio-económicas, y c) confunde ciencia social con tecnología social. Esto último lo expresa de esta manera:

“En la actualidad se advierte de un intento de recuperación de la practicidad de las ciencias humanas”.

Como tantos otros, Vergne se olvida que antes de intervenir (racionalmente) hay que conocer, y después de “practicar” hay que re-conocer. Teoría y práctica van de la mano, pero son bien distintas; al igual que en un buen trenzado, podemos distinguir los hilos que lo componen, aunque estén bien apretados.

Suficiente fronesis por el momento, vayamos ahora en busca de otros tipos de racionalidad, adelantemos pues nuestro reloj filosófico unos tres mil años, y volem desde desde la Antigua Grecia hasta el Siglo XXI.

²⁷⁸ Estas expresiones son comunes como cuando Miguel Palmada, investigador bioquímico de la UNCuyo, concluye que es posible “obtener una ciencia... más bella” (La Investigación desde sus protagonistas. 2006.). Tomado al pie de la letra, significaría que también hay ciencia “fea” o quizás “horrenda”, aunque no nos imaginamos como sería (reificación aparte).

²⁷⁹ *Phrónesis Económica. La Economía como Razón Práctica*. En las Jornadas de Epistemología en Ciencias Económicas de la UBA. 2008.
http://www.econ.uba.ar/www/institutos/epistemologia/marco_archivos/ponencias/Actas%20XIII/Trabajos%20Episte/Vergne_trabajo.pdf

4.4.2. Racionalidades varias

Como era de esperarse la racionalidad no escapa a la polisemia, y Mario Bunge (1985, 2001) sostiene que hay al menos entre siete y doce conceptos del término “racionalidad” que listamos con sus explicaciones telegráficas en la siguiente tabla.

	Contexto	Explicación
1	Semántica	Minimiza la borrosidad, maximiza la exactitud
2	Lógica	Esfuerzo por la coherencia interna
3	Dialéctica	Conformidad con la reglas de la deducción
4	Erotética	Evita problemas fuera de contexto
5	Metodológica	Cuestionar y justificar usando métodos probados y fecundos
6	Epistemológica	Apoyo empírico y consistencia externa (resto de la ciencia)
7	Ontológica	Compatible con la ciencia y la tecnología del momento
8	Evaluativa	Objetivos realizables e importantes
9	Preferencial	Prohairética o de la elección racional
10	Moral	Normas mejorables para el bienestar individual y social
11	Práctica	De la eficiencia de los medios para alcanzar los objetivos
12	Económica	Egoísmo

Adaptado de Bunge: Racionalidad y realismo.

Sostiene el autor que “Los siete primeros tienen que ver con la racionalidad conceptual y los cinco restantes con la racionalidad pragmática”. (Bunge 2001, pág. 178). Considera además que, descartando el último (por considerarlo una estafa), los once conceptos están relacionados y que además, se fundan en los siguientes principios:

- 1) la racionalidad es deseable
- 2) la racionalidad es alcanzable
- 3) la racionalidad es un sistema

¿Quiénes son o deben ser racionales? Los matemáticos, lógicos, investigadores científicos, tecnólogos, diseñadores sociales y políticos. También los filósofos y comunicadores.

Los matemáticos y lógicos usan los tipos 1, 2 y 5 puesto que las teorías formales requieren coherencia y precisión máximas. Imagínense que uno más uno fuera “más o menos dos” o que la demostración del teorema de Pitágoras fuese “por que Pitágoras lo dijo”.

Los científicos naturales y sociales también requieren los tipos 4 y 8 para orientar sus investigaciones evitando seudoproblemas y trivialidades, o sea buscando problemas importantes; los tipos 6 y 7 para respetar los cánones de la ciencia y estudiar objetos reales, de forma tal que el sistema de conocimiento mapee con el supersistema del universo, así como para evitar el estudio de pseudohechos y la construcción de seudodisciplinas.

Los técnicos, funcionarios y gente común utilizan preferentemente los últimos cinco tipos, aunque en diferentes combinaciones. Nótese que incluso la racionalidad práctica, requiere de la racionalidad teórica, mal que les pese a los hombres de acción y a los estrategas²⁸⁰.

Pero así como podemos detectar en el accionar de cualquier tipo (intelectual o práctico) diferentes presencias y pesos de las diferentes racionalidades, podemos hacer lo inverso, detectar las irracionalidades o al menos la falta de algunas. De lo anterior se deduce que las

²⁸⁰ Que una estrategia pueda construirse (diseñarse) racionalmente tiene poco que ver con las seudoteorías llamadas “Comunicación Estratégica” y “Teoría General de la Estrategia”.

expresiones “es racional” y su complemento “es irracional” son incompletas, pues se requiere un análisis más detallado para una evaluación. En eso consiste la crítica filosófica (a diferencia de la literaria), averiguar cuanto y en qué respectos y contextos una propuesta resulta racional y además científica. Apliquemos esto a una conocida figura.

Karl Popper es conocido como un filósofo racionalista, aunque muchas de sus tesis, desplegadas a lo largo de “La lógica del descubrimiento científico” (referida principalmente a las ciencias naturales) y “La sociedad abierta y sus enemigos” (referida a las ciencias sociales) han sido objeto de numerosas críticas (Bunge 1985, Schuster 2004). Por ejemplo, no puede desconocerse al leer a Popper su vinculación con la escuela austríaca de economía (en particular la influencia de Von Hayek), escuela que toma como dogma algunas cuestiones irracionales como el mercado, la libertad y la ética *in-abstracto*, esto es como ideas reificadas, antes que como propiedades de sistemas (sociales). Una vez que se separa, por ejemplo la libertad, de su referente social (personas y sistemas sociales), es muy sencillo elevar su valor hasta llegar a ser un principio conductor y absoluto. “Libertad o muerte”, “luchar por la libertad” o “nada más importante que la libertad”, pasan a ser consignas multiuso tanto para filósofos como para políticos, militares o revolucionarios, por igual. Pero hemos aprendido que esto no es muy racional, y que la libertad es una propiedad relacional que sólo emerge entre pares (o próximos).

Tampoco se puede olvidar su fe cristiana, que introduce enfáticamente cuando afirma que:

“Lo que necesitamos es una ética que desdeñe todo éxito y toda recompensa. Y no hace falta inventarla; en efecto no es nueva, y ya la enseñó hace mucho el cristianismo y... también en nuestros días, la cooperación científica e industrial”.

Evidentemente Popper podía disociar sin problema la rigurosidad de las ciencias naturales de la fe, y recomendar una ética separada de aquellas y guiada por el dogma (por definición estático e impermeable al avance científico). Igualmente extraña es la asignación de la magna tarea de enseñar una ética a la cooperación industrial que, salvo que viviera en otro planeta, ha demostrado ser el altar del saqueo planetario y el sacrificio de los países menos desarrollados, incluyendo muchas de sus culturas milenarias. Por último, la renuncia a toda recompensa, no tiene sustento antropológico ni biológico.

Finalmente, Popper es recordado por su tesis de la “trinidad universal” (¿analogía religiosa?) que pretende demostrar que hay 3 “mundos” a saber: el Mundo 1 (o de las cosas físicas), el Mundo 2 (o de los estados de conciencia) y el Mundo 3 (o mundo de las ideas en sí mismas). De esta última puede decirse que: es de naturaleza idealista (ideas y conocimiento en sí mismo), que está ontológicamente mal construida (no define sus conceptos clave y/o juega con ellos a su antojo) y que es auto-contradictoria, además de contradecir tanto la tradicional posición anti-idealista del propio autor. También contradice su conocida y aplaudida contribución epistemológica: el refutabilismo, puesto que la tesis del Mundo 3 es incontrastable e irrefutable y de acuerdo con su método, no sería científica. Por lo tanto no puede ser sostenida racionalmente, sino en virtud de un acto de fe y/o credulidad.²⁸¹

²⁸¹ En “Reply to my Critics” (1974) escribía: “siempre he sido un realista”. Para una argumentación más detallada véase “Popper’s Unwordly World 3”, en Mahner 2000, pág. 103. Un detalle interesante e importante es que en su famosa disertación en el Tercer Congreso Internacional de Lógica (1967), donde presentó su tesis de los tres Mundos, comienza afirmando: “Without taking too seriously the words ‘world’ or ‘universe’, we may distinguish the following three worlds or universes...”. Suena paradójico que un realista-racionalista comience una argumentación tan confrontante, pidiendo que no se le de mucha importancia a los conceptos más importantes de la misma; ¿por qué entonces tomarlo en serio? No obstante, la enorme influencia mundial de Popper hace pensar

En síntesis esquemática: la racionalidad de Popper es bastante parcial cuando se dedica a las ciencias sociales, en particular la economía, la ética y la moral. Y también es defectuosa en general por su falta de elucidación de conceptos clave y por errores de tipo gnoseológico, epistemológico, ontológico y lógico (Bunge 1985, pág. 20).

Conclusión: Popper no es la cima de la racionalidad, cómo muchos creen y como se desprende también de los análisis de las ponencias sobre la tesis de Karl Popper en CLACSO en septiembre de 1983, y compiladas por Schuster (2004).

El ejemplo de Popper nos da pie para introducir el concepto de “seudorracionalidad” (propiedad de constructos complejos como doctrinas o teorías), entendido como una racionalidad que parece, pero no llega a ser, o que lo es en algunos aspectos, pero que en otros contradice la razón. Por ejemplo: la sofisticación matemática vacía o absurda, típica de estudios economicistas sin referentes claros o bajo supuestos no validados o ya refutados (firmas, equilibrio, elección racional, información completa del agente, etc.); de algunas teorías físicas (fusión fría, supercuerdas²⁸²); de los mundos posibles o paralelos; y de las lógicas paraconsistentes, que no incluyen el principio de no-contradicción. (Bunge 1985, pág. 23).

También podemos llamar “semirracionalidad” a aquella que sólo se alcanza en algunos aspectos y en algún grado. Este concepto puede ser útil para propiciar discusiones fértiles que procuren alcanzar una racionalidad abarcativa (aunque incompleta), antes que inacabables debates dialécticos. Todas las ideas complejas presentan fallas, pero lo importante es el mantenimiento del enfoque racional y realista que permita que dichas ideas puedan ser mejoradas al ser pensadas por otros. Tal es el mejor legado de los pensadores racionales.

Relaciones: tanto en un sistema conceptual como en un sistema filosófico, los conceptos y las proposiciones no están aislados sino que se relacionan entre sí, se apoyan unos a otros y logran por ello hacer emerger algunas propiedades sistémicas como lo es la coherencia. Así, los interesados en la racionalidad humana no pueden dejar de indagar e integrar las ideas sobre la realidad (ontología), el conocimiento (epistemología), la forma discursiva y su contenido (gramática, semántica, lógica), la mente, el pensamiento, la inteligencia y la comunicación, entre muchos otros.

4.4.3. Nuestra racionalidad

Llegó el momento, después de las críticas realizadas de exponer nuestra idea, noción o concepto de racionalidad. La misma está emparentada con nuestro realismo, ya confesado en el “credo” filosófico (Ver punto 1.4), y constituyen una dupla que puede expresarse sintéticamente en la siguiente expresión:

Creemos en la posibilidad de conocer la realidad de manera racional

A diferencia de la percepción, de la sensación y del discurso basado en el conocimiento y lenguaje ordinario, la elaboración racional de constructos para describir la realidad, para explicar su funcionamiento y para diseñar maneras de modificarla eficazmente, tiene exigencias metodológicas. Esto es así, por lógica, dado que la manera racional de generar conocimiento es construida; en otras palabras: no existe la racionalidad innata, ni tampoco anda suelta por el universo, lo que existe son algunos seres humanos que deciden esforzarse en pensar disciplinadamente y en contrastar sus ideas (y sus métodos) metódicamente, bien sea para conservarlas y mejorarlas o bien para descartarlas definitiva o provisionalmente.

que sus oyentes y seguidores se tomaron las palabras mucho más seriamente que nosotros, y que pocos hayan hecho la crítica ontológica de rigor.

²⁸² Ver por ejemplo Sokal 2009 para una ubicación de estas dos teorías en la escala de pseudociencia.

El hombre común no reflexiona demasiado acerca de la racionalidad, pero la relaciona con las nociones vagas de inteligencia, conocimiento, información, matemática, lógica y método. Aunque no pueda estructurar una teoría de la racionalidad, intuye que: a) es algo que le otorga un estatus diferente a los “dichos” y b) determinadas personas lo poseen en alto grado (científicos y técnicos). Así podemos escuchar que se opine de un fulano: “es un tipo muy racional”, o que es muy “inteligente”. Esta equivalencia de sentido común no puede aceptarse sin más en el ámbito científico y filosófico, al menos por dos razones, primero por que identificar es una operación absoluta y segundo porque ambos términos son polisémicos y requieren ser precisados en algún sistema teórico.

Nosotros, en el marco de las tesis de este trabajo, consideramos que un discurso racional se caracteriza por las siguientes propiedades:

- Intelligibilidad
- Sintaxis correcta
- Precisión y consistencia conceptual
- Relación con su entorno de conocimiento inmediato y mediato
- Utilización y explicitación de una metódica
- Explicitación de la cosmovisión subyacente
- Utilización de la lógica y matemática en la medida necesaria
- Planteo de nuevas preguntas y problemas
- Sugerencia de líneas de mejoramiento así como vacíos de conocimiento

Dado que todas ellas se presentan en grados, el “puntaje” final se podrá construir en base a la ponderación de todos ellos. Aún sin cuantificar, esta herramienta diagnóstica cualitativa puede servir para clasificar groseramente los discursos y en consecuencia decidir su lectura o recomendación. Esta necesidad no es menor, por cuanto sólo una infinitésima parte de los discursos disponibles puede ser abarcada en cualquier actividad cultural, en particular en la educación y la formación profesional y científica.

La pérdida de tiempo de alumnos y docentes debido a lecturas pseudocientíficas e irracionales, es un serio problema a considerar, y bien podría calcularse el sobrecosto académico que genera, así como la merma de calidad del producto final (cultura).

Insistiendo: creemos que la racionalidad deseable (y en construcción) sigue siendo una sola, y que si bien no es alcanzable la racionalidad total, constituye una meta hacia la cual se debe orientar el pensamiento cuyo producto sea conocimiento científico. Siendo coherentes con nuestro ideal de evitar las reificaciones, sostenemos además que la racionalidad no existe en sí misma, sino que es propiedad, ya de los seres pensantes ya del producto de su pensamiento (constructos). Los existentes a evaluar serán entonces los individuos y por derivación los objetos culturales que construyen.

Desde nuestro punto de vista, y entendiendo que “la lógica es la teoría básica del discurso racional”²⁸³, sin aquella, los discursos quedan excluidos del corpus científico y pasan a engrosar las arcas literarias. Ver punto 3.2.3.

Contrariamente, algunos académicos humanistas consideran que en esta “era” el hombre está desarrollando (o que la humanidad evoluciona hacia) una nueva racionalidad. No nos dejamos impresionar por este canto de sirenas y analizamos a continuación una propuesta, al menos como para no ser tildados de cerrados o aprioristas.

²⁸³ Bunge. Buscando filosofía en Ciencias sociales. Pág. 85.

4.4.4. Lo nuevo y lo viejo

Endilgar a la “vieja racionalidad” todos los malos hábitos intelectuales, culturales, sociales y políticos de la humanidad, es tanto falaz como irracional. Sin embargo es una estrategia argumental demasiado frecuente en la literatura epistemológica, en particular la francesa, como puede extraerse del texto “*La Nueva Racionalidad. Comprender la Complejidad con métodos Transdisciplinarios*” de Sergio Vilar, un sociólogo de *La Sorbonne* que tomaremos como ejemplo representativo del pensamiento “pos” francés, al que a su vez consideramos muy influyente en la formación humanista contemporánea y vernácula.

El propósito de este ejercicio es poner de relieve lo que consideramos una mala praxis discursiva (en textos que pretenden ser científicos o que se dirigen a la comunidad científica y académica) y enfatizar el ya denunciado vicio de citar por citar sin que las citas compensen la falta de coherencia argumental, una lógica deficiente, una pobre o vaga conceptualización, una teorización desordenada y la carencia de ejemplificación (y de contra-ejemplos). También ayudará a redondear la idea de lo que no es la racionalidad.

Comienza Vilar su texto, que nos atrajo por la cercanía temática con nuestro trabajo, sosteniendo que la sociedad se encuentra

“anclada en una vieja racionalidad: la que dimana de la lógica aristotélica, la de las divisiones metodológicas de Descartes y la del determinismo newtoniano... que resultan simplistas y rígidos cuando hemos empezado a construir la sociedad de la información y el conocimiento. Tales enfoques fueron decisivos los últimos dos siglos; pero en nuestros días... necesariamente tienen que subordinarse a la nueva racionalidad: la que se viene inspirando en la física cuántica y la química prigoginiana; ...el constructivismo piagetiano; ...la auto-organización; ... la ciencia económica crítica de la economía tradicional; la de la historia que interroga el pasado para responderse respecto al presente y el futuro; ...

La nueva racionalidad es en suma, la de los científicos ... que transdisciplinariamente observan los fenómenos complejos, así como observan al observador, al ser humano constituido por una inmensa red de complejidades...²⁸⁴

A partir de estas generalidades, vaguedades y errores de interpretación de conceptos científicos que no llega a comprender, Vilar se embarca en una más detallada descripción de ambas racionalidades que hemos de sumarizar en una tabla. Pero antes no podemos dejar de comentar su introducción. En primer lugar Vilar no ofrece una definición o noción de racionalidad que permita al lector ir cotejando las propiedades que el autor le asigna a los dos tipos de racionalidades y, lo que es más importante, revisar si la tipología propuesta es la más acertada.

En segundo lugar le asigna a los enfoques de la vieja racionalidad un rol de subordinación, sin aclarar que entiende por “subordinación de racionalidades”. En tercer lugar cita como inspiración de la nueva racionalidad a un subconjunto (arbitrario) de disciplinas, subdisciplinas, tecnologías y autores (algunos de los cuales ya hemos analizado y sobre los que pesan severos cuestionamientos epistemológicos). Y por último resume que la nueva racionalidad tiene dueño: los “observadores transdisciplinarios” de fenómenos complejos, como si la ciencia sólo consistiera en observar (retorno al empirismo remaquillado).

Enorme duda nos queda respecto de qué pueda significar, metodológicamente hablando, “la observación transdisciplinaria”. De manera que los científicos que se postulan para ser

²⁸⁴ Vilar. 1997. Pág. 11.

considerados como parte de la “nueva racionalidad” deberán demostrar entre otras cosas que observan transdisciplinariamente objetos complejos (?).

No sabemos tampoco (leyendo el texto) cuán complejos deben ser estos fenómenos y cuales son los criterios para definir la complejidad. Por supuesto que el ser humano es complejo y más aun la sociedad; ¿quién lo dudaría? Pero, ¿lo es también una célula, una mitocondria o un pequeño gen? ¿Lo es la dispersión de un haz de luz a través de un cristal, o la subdivisión celular, la emisión de un fotón o la electrolisis? Vilar no brinda criterios para decidir.

Por último, su mención de que “estamos construyendo la sociedad de la información”, por trillada, no deja de ser perniciosa, pues da la idea de una humanidad que progresa de manera homogénea hacia el conocimiento, ingenuidad que puede disolverse fácilmente mirando el breve pero impactante video titulado “Miniature Earth” donde se descubre por ejemplo que sólo el 8% de las personas de este planeta tienen acceso a Internet, o que el 43% carece de instalaciones sanitarias o la locura máxima de que gastamos 1,2 trillones de US\$ en armamento²⁸⁵. Por supuesto que tampoco describe o caracteriza la “sociedad de la información”, es simplemente un usuario más de este pseudoconcepto.

Veamos ahora sí, las supuestas propiedades de las racionalidades vieja y nueva, tal cual las confronta el autor:

	La vieja racionalidad	La nueva racionalidad
1	Es simplificadora	Es compleja
2	Se guía por una lógica formal	Desarrolla nuevas lógicas
3	Es determinista.	Se guía sobre todo por el indeterminismo
4	Es unidisciplinaria	Toma el camino de la transdisciplinarietà
5	Se concentra en los análisis	Suma observaciones a los análisis en síntesis.
6	Es positivista, limitada al estudio de las estructuras y funciones del pasado-presente.	Investiga lo real, lo potencial, las heterogeneidades, las virtualidades, la construcción de realidades nuevas, la vida como proyecto, la organización individual y colectiva del porvenir-devenir.
7	Es ultrajerárquica, excluyente y anquilosada.	Es reticular, compartida, integradora, imaginativa e inventiva.
8	Educa para la repetición y la obediencia.	Enseña la libertad y la creatividad.
9	Frena y obstaculiza las dinámicas globales de la sociedad del conocimiento	Implica lógicas posindustriales y nuevas formas de convivencia

Analícemos las duplas de propiedades propuestas y contrapuestas:

1. Simplificadora vs. Compleja

- a. Simplificar es la única manera de aproximarse a la realidad, cuya completitud es inabordable por la mente humana. El “recorte” es parte de las decisiones que toma el investigador y modelador de la realidad. Nadie cree que los modelos descriptivos o funcionales sean completos, como nadie cree que el mapa sea igual que el terreno; ni siquiera las niñas confunden su muñeca con su hermanita. La simplificación por tanto sigue siendo válida en investigación, tanto disciplinaria como “inter” o “trans”.

²⁸⁵ <http://www.miniature-earth.com/>

- b. La complejidad no parece ser una propiedad de la racionalidad, sino de la realidad, o al menos de nuestro análisis de ella. Los científicos nunca desconocieron la complejidad de la realidad, por eso se devanaron los sesos intentando explicarla con las herramientas al alcance en cada época. Por la misma razón sólo unos pocos humanos en cada época pudieron penetrar la oscuridad de la ignorancia y producir avances significativos. La sofisticación creciente y gradual del sistema ciencia-tecnología ha ido ampliando tanto la capacidad para comprender como para intervenir en la realidad. De manera que la complejidad (propia de los sistemas) posible de gestionar es también creciente. (La separación que hace Vilar sí que es simplificadora).
2. Lógica formal vs. Nuevas lógicas.
Dado que la lógica es un campo superespecializado y reservado a matemáticos y lógicos, sólo diremos (repetiremos) que la lógica multivalente y la difusa o borrosa en particular se ha convertido en una herramienta importante de ayuda a la toma de decisiones, en sociedad con la inteligencia artificial y la computación. Pero difícilmente pueda sustituir a la lógica bivalente en el trabajo científico, en particular en la invención de teorías y su contrastación. Por otra parte y en relación con el argumento de la complejidad, diremos también que las aplicaciones instrumentales de ésta (algoritmos, modelos), no requieren de otra lógica que la clásica, y las opiniones en contra provienen de epistemólogos y divulgadores sin contacto con las técnicas operacionales. (Reynoso 2006)
3. Determinismo vs. Indeterminismo.
La racionalidad es una forma “correcta” de comprender la naturaleza de los hechos, sean estos causales, accidentales o aleatorios. Que la misma ciencia haya descubierto (primero postulado y luego comprobado) la naturaleza aleatoria de ciertos fenómenos (con su propia legalidad), que coexisten con los fenómenos causales, habla por sí mismo de la vigencia de su “vieja racionalidad”. No fue la supuesta “nueva racionalidad” la que descubrió y explicó el azar. Es evidentemente falso que la nueva racionalidad se “guíe” por el indeterminismo, puesto que significaría que los científicos sólo estarían buscando respuestas a fenómenos aleatorios o caóticos y que ninguno se interesaría ya por las relaciones causa-efecto (como la del origen del cáncer) ni por el descubrimiento de leyes (meta de todo científico).
4. Unidisciplinaria vs. Transdisciplina.
La afirmación de que la vieja racionalidad es unidisciplinaria se choca con la historia del conocimiento. Los sabios de la antigüedad eran (intrínsecamente) multidisciplinarios en el sentido que reflexionaban acerca de muchas cosas diferentes (desde la tierra hasta el propio cuerpo humano) en base a la lógica y matemáticas disponible. De manera que la ciencia en su origen era más generalista que especial, a diferencia de lo que sucede hoy, por la sencilla razón de que la profundidad de las explicaciones científicas se logran a expensas de la especialización de teorías, técnicas y métodos. Así mismo la especialización dio origen a las relaciones inter-teóricas, lo cual no sólo expandió el conocimiento en todas las áreas sino que proveyó un modo adicional de “control de calidad” de las teorías: su consistencia externa. La misma racionalidad sirvió a generalistas y especialistas y nuevamente sirve a los sistemistas actuales que pretenden relacionar teorías de manera formal y más allá de las metáforas holistas. La transdisciplinariedad por ahora es un conjunto de pretensiones y deseos en pos de la ciencia unificada “a la Bertalanffy”, pero que no ha podido estructurar aun un

marco metodológico integrador. Por supuesto que es posible encontrar en la historia de la ciencia a “señores del conocimiento” que se refugiaron en sus nichos, recortaron exageradamente sus objetos de estudio y negaron o prohibieron la vinculación con otras ciencias (léanse por ejemplo los escritos originales de Freud y Jung).

5. Análisis vs. Síntesis.

Nada más apartado de la realidad que suponer que la ciencia pre-posmoderna sólo fue analítica y que ahora “la nueva” ha sumado la síntesis. La explicación de los fenómenos implica revelar sus mecanismos los cuales actúan de determinada manera sobre los componentes de un sistema. La elaboración (creativa) de cualquier explicación racional se realiza en base al ciclo recursivo de varias operaciones intelectuales, entre ellas análisis, ideación, síntesis, contrastación (Darwin no podría haber ideado su teoría acerca del origen de las especies, sólo diseccionando ejemplares exóticos de las Galápagos). No se entiende la expresión del autor de que la nueva racionalidad “suma observaciones a los análisis”, lo cual puesto en una fórmula podría quedar como: $R=A+O$ lo cual no resiste ningún análisis. Hasta los horticultores saben que peras y tomates no se suman.

6. Positivista vs. ¿?

En este punto se mezclan las categorías de una manera tan desordenada como desaparece (no se confrontan) y utiliza el término “positivista” como adjetivo peyorativo, más que para un análisis de una doctrina que surgió, maduro y murió, mucho antes de que surgiera “la nueva” racionalidad que propone Vilar. Llama la atención que el autor desconozca que la predicción siempre fue un resultado y a la vez un *desiderata* de toda exploración científica. Aún en los animales sabemos que el aprendizaje sirve a la predicción adaptativa y la supervivencia (las ballenas por ejemplo, eligen rutas seguras en sus migraciones a lo largo del pacífico y esperan no toparse con las orcas, que a su vez las esperan a ellas y sus ballenatos: un juego de predicciones). Por otra parte el catálogo de “objetos” de la investigación según su “nueva racionalidad” es demasiado ambiguo y general como para contestar punto por punto.

7. Ultrajerárquica. Excluyente. Anquilosada

- a. Que será una racionalidad jerárquica? El autor no lo dice. A quién o qué excluye? En qué aspectos? Evidentemente que se queda en adjetivos orientados a desprestigiar la vieja opción, pero no son siquiera aplicables al concepto de racionalidad.
- b. Reticular, compartida, integradora, imaginativa e inventiva. Aquí se inclina la balanza y se vierten las bondades de la nueva racionalidad. Se retorcerá Newton en su tumba escuchando que Vilar lo considera no-imaginativo o no-inventivo. Perdonen los antiguos pensadores. De todas maneras al no desarrollarse los conceptos compuestos de “racionalidad reticular”, “racionalidad compartida, etc, nos quedamos nuevamente en el terreno de las suposiciones. No somos hermenéuticos, de manera que no pretendemos bucear en la cabeza del autor para re-significar su discurso.

8. Educa vs. enseña.

La racionalidad (o su opuesto) no educa ni enseña. En cambio podemos decir que el conocimiento científico puede servir a la educación y la enseñanza (en realidad a los educadores organizados en sistemas) y que estos pueden estar orientados a producir individuos obedientes o rebeldes, creativos o autómatas, pero en todo caso serán los diseñadores del subsistema educativo los responsables, nunca la reificación racional. Poner nombre y apellido a los culpables, por favor!

9. Frena las dinámicas de la sociedad del conocimiento vs. Implica lógicas posindustriales y nuevas formas de convivencia. Llega aquí al máximo de ambigüedad, vaguedad, imprecisión y mezcla de categorías. Qué alguien explique qué significa que “una racionalidad frena una dinámica social”. En todo caso Vilar, además de filosofar sobre la ciencia, debería aprender redacción científica.

Como se puede observar, Vilar viola su propia “lógica” dialéctica al contraponer categorías diferentes y expresarlas de forma inconsistente, evitando o limitando así la posibilidad de analizar, ejemplificar o contraejemplificar. También utiliza hasta el cansancio la reificación (de la ciencia)²⁸⁶ otorgándole capacidades, intenciones y conductas que sólo corresponde en la realidad a individuos (aunque éstos puedan reunirse en grupos o sistemas sociales). Se impide así nuevamente los análisis de argumentos y la posibilidad de contrastación con situaciones reales. Resulta claro que este tipo de texto no trata sobre la ciencia real (científicos, laboratorios o sistemas de I+D+i, sus métodos y sus productos concretos) sino de idealizaciones generales. Queda claro además que su interpretación histórica de la ciencia es más que superficial.

El autor concluye su introducción afirmando que es necesaria una revolución en el pensamiento, aunque no da pista alguna de cómo se puede producir o promover tal revolución, ni donde ha de ocurrir (esto obviamente porque Vilar no adopta ninguna teoría del pensamiento). Y dado que para nuestra concepción el pensamiento es una función mental (cerebral), seguimos ignorando tras la lectura, qué procesos psicológicos deben promoverse, alterarse o eliminarse para producir tal revolución que desembocará en una “nueva civilización”. Tal es la potencia causal que el notable francés asigna a esta nueva racionalidad.

Lo nuevo y lo viejo queda así atado a las preferencias “filosóficas” del autor quien especula con el rédito retórico que la palabra “nueva” le otorga a cualquier producto (comercial o intelectual). Con el paso del tiempo, la “nueva racionalidad” parecerá tan obsoleta como la etiqueta de tantos otros productos de consumo masivo.

No queremos que le suceda eso a la racionalidad, no queremos que envejezca ni muera para ser reemplazada por modelos juveniles anoréxicos, queremos en cambio que se mantenga lozana, bien alimentada y que madure con la humanidad, de la cual seguirá siendo su característica distintiva hasta su extinción final.

Con pocas variantes y con recurrencia unisonante a Prigogine, Morine, Piaget, Varela, Maturana y Deleuze entre otros científicos-humanistas y sazónada con opiniones de Premios Nobel y divulgadores científicos, se repiten acriticamente los mismos slogans en la literatura actual sobre “interdisciplinariedad” en sus enfoques filosóficos, sociales y comunicacionales.

A pesar de todo lo dicho, rescatamos no obstante algunas ideas generales (que Vilar promueve inmodestamente a categoría de principio) aunque con sentidos levemente diferentes: la actitud de humildad, la globalidad (en el sentido de que el conocimiento humano es un sistema) y la historicidad (en el sentido de que todos los procesos son sucesiones de estados de sistemas, es decir tienen historia). Nada demasiado innovador y que debería darse por sentado antes que mencionarlos como aspectos revolucionarios en cada *paper* que se publica. Actualicemos los relojes señores investigadores!

En conclusión: Hemos de superar las etiquetas fáciles, la retórica dialéctica y las falsas dicotomías si pretendemos avanzar en métodos y propuestas integradoras y reales de investigación inter y transdisciplinaria, que sostengan, mejoren y potencien los alcances de la ciencia tradicional (la única que tenemos), que por el hecho de ser dinámica en esencia, no necesita ser dada de baja cada vez que alguien cree ver un “nuevo” escenario. Debemos

²⁸⁶ Las formas más comunes son: “la ciencia hace”, “la ciencia dice”, “la ciencia es responsable”, “la ciencia cree”, “el objetivo de la ciencia”, “la ciencia es positivista” (o x-ista), “la ciencia enseña”, etc.

abandonar las pretensiones revolucionarias, que en epistemología pueden ser tan destructivas como lo fueron a lo largo de la historia las revoluciones sociales. Si la inteligencia y la organización social evolucionan con el hombre, deberíamos aprender de la biología y entender que ninguna tendencia evolutiva duradera se desarrolló en base a destrucciones masivas. Más bien fue el gradualismo de los pequeños cambios y las acumulaciones combinatorias los que hicieron que las primeras moléculas orgánicas llegaran a pensarse a sí mismas. La evolución, por otra parte integró oportunamente azar con causalidad, al igual que la ciencia integra chispazos de creatividad con depuración rigurosa de ideas. Por cierto no todas sobreviven.

Pedimos que no se mate a la “vieja” creyendo que ya no sirve; que no se desprestigie la tradición para instalar la modernidad; que no subordinemos el análisis a la potencia de cálculo y almacenamiento masivo; que no privilegiemos la observación y acumulación de datos por sobre la teorización creativa pero rigurosa; no permitamos que la opinión mate a la precisión ni tampoco que la fama o la autoridad aplasten a la verdad.

El “árbol del conocimiento” debe seguir creciendo, no hay necesidad de cortarlo y plantar otro, cada vez que un filósofo “iluminado” de la ciencia siente que le llegó su hora. En verdad, nuestro viejo árbol sigue dando jugosos frutos y sigue ramificándose y entrelazándose cada vez más.

Pero por ahora basta de metáforas!

4.4.5. Las “marcas de racionalidad”

Entre los estudiosos de cualquier disciplina, aquellos que se dedican a sus fundamentos o su filosofía tratan de lidiar con las preguntas, los métodos y los conceptos más generales y, quizás por ello, los más importantes. Algunos de ellos son tan generales que ya no pertenecen a ninguna disciplina y reciben entonces el estatus de categoría filosófica. Una categoría es un concepto extremadamente amplio tal como “sistema”, “cambio” o “ley”. Según la Wikipedia:

“Se denominan categorías a las nociones más abstractas y generales por las cuales las ideas y los objetos son reconocidos, diferenciados y entendidos. Mediante las categorías, se pretende una ubicación jerárquica de elementos. Elementos muy parecidos y con características comunes formarán un grupo (categoría), y a su vez varias categorías con características afines formarán una categoría superior”.

Inventar o descubrir categorías (relevantes y útiles) es algo que pocos pueden hacer, puesto que en general ya tenemos las que necesitamos. No obstante, con el avance de la ciencia de tanto en tanto se desarrollan nuevos conceptos y operaciones que requieren ser categorizadas y en algunos pocos casos, al no encontrar “espacio lógico” en el sistema categorial, se forzará la creación de alguna nueva.

La creación de nuevos conceptos y más aún, de categorías, no debe confundirse con un mero cambio de nombres (asignación de otro término al mismo concepto). La justificación de una u otra es bien distinta: un cambio de nombre de un concepto bien establecido en el discurso de alguna disciplina, puede ser necesario sí y solo si: a) lleva a confusión, b) si induce a error de interpretación, o c) si en tren de cruzar con otra disciplina se considerara conveniente para la elaboración de “hipótesis-puente”.

En cambio, la necesidad de un nuevo concepto, no surge de consideraciones literarias o lingüísticas sino de aspectos lógicos y semánticos de una investigación en el marco de alguna teoría científica. En algún momento de la teorización puede emerger “algo” nuevo (entidad o proceso), de lo que no se puede dar cuenta con los conceptos disponibles y sus arreglos lógicos en proposiciones. Es allí donde se desarrollan nuevos conceptos, se construyen o mejoran

nuevas hipótesis y finalmente se integran en la teoría de manera que se pueda seguir poniendo a prueba cada vez más profundamente. Tal es la verdadera importancia así como la dificultad para crear nuevos conceptos y categorías.

La creación de categorías es una pretensión científica que se dilucida en el seno de las comunidades disciplinarias y constituye un problema meta-teórico y filosófico que no podemos profundizar en este trabajo, pero que tiene que ver con la identidad misma de “la comunicación” como ciencia, status que aún no parece haberse ganado Bounoux (1998).

A partir de estas consideraciones analizaremos la pretensión de Sandra Massoni de la Escuela de Comunicación de Rosario, de haber desarrollado una categoría llamada “marcas de racionalidad” y que utiliza profusamente en su despliegue discursivo. Iremos de adelante hacia atrás haciendo “arqueología conceptual”.

En “La comunicación en los planes estratégicos urbanos: el imperialismo de lo simbólico y la mirada euclidiana sobre el mundo” (2006) se pregunta la investigadora:

“¿Cuál es la teoría de la comunicación que está imprimiendo su racionalidad en cada sitio? ¿Cuál es la dominante en la situación que abordo para analizar?”

Nosotros nos hacemos algunas preguntas: qué significa que una teoría imprima racionalidad; si existe una racionalidad para cada teoría (habiendo decenas de ellas); si éstas varían de sitio en sitio; y cómo se mide la dominancia de una racionalidad sobre otra u otras? (previamente habría que definir el concepto de dominación de racionalidad). De manera a-priori, la autora parece establecer una relación unívoca entre teoría de la comunicación y lugar o espacio. Traducido al castellano, y especulando, podríamos transformar la idea en algo así:

“en cada situación social las personas interactúan y se comunican según una teoría de la comunicación, la cual imprime (a la interacción o a las personas) una racionalidad determinada”. Algo más entendible, aunque obviamente falso.

Más adelante se aleja del plano teórico y se zambulle en el trabajo de campo o de tablero, asimilando la idea de “marcas de racionalidad” a la de “herramienta de diseño de estrategias de comunicación”, una dimensión plenamente técnica. Pero luego vuelve a la teoría:

“Cada teoría opera distintas dimensiones del fenómeno comunicacional y al hacerlo le imprime su racionalidad, su proyecto. Es posible interpelar situaciones de comunicación para rastrear estas marcas de racionalidad, que son índices de la concepción teórica que está organizando, articulando la matriz del encuentro”

Aquí se nos acumulan otras preguntas de significado: ¿qué significa que:

1. Una teoría **opere** dimensiones de un fenómeno comunicacional?
2. Una teoría imprima **su** racionalidad y **su** proyecto?
3. Qué es un proyecto de una teoría?
4. Qué es interpelar situaciones de comunicación?
5. Qué son, en concreto, las marcas de racionalidad?
6. Cómo se rastrean?
7. Marcas de racionalidad es igual a **indicadores** de concepción teórica?
8. Qué entiende por concepción teórica?
9. La concepción teórica puede **organizar** un encuentro?
10. Qué significa precisamente articular la matriz del encuentro?

Diez preguntas es un buen número para un solo párrafo, pero sigamos leyendo y buscando pistas sobre el sentido de los dichos de la autora. Si bien no define en ningún momento los conceptos clave de su propuesta, el enunciado de algunas “marcas de racionalidad” quizás nos ayude; las listamos:

- linealidad,
- segmentación,
- verticalidad,
- denunciismo²⁸⁷
- horizontalidad,
- interacción de sujetos.
- heterogeneidad,
- multiplicidad,
- redes,
- comunicación como articulación de la diversidad social, como proceso complejo, situacional e histórico.

Como se observa, la heterogeneidad de las “marcas de racionalidad” utilizadas no nos permite esbozar una tipología, aunque Massoni las relaciona, sin percibir ningún problema lógico-semántico, con cuatro “teorías” de la comunicación (de las muchas decenas que existen).

De todas maneras como estas “marcas” deberían emerger de la observación participante de reuniones de personas que discuten ciertos problemas, y que dichas personas no tienen la menor idea de las “teorías” de la comunicación, sino que se encuentran para discutir sobre el manejo del agua, de los residuos urbanos o de la seguridad, no nos queda claro la utilidad de esta “herramienta” para el diseño de estrategias de comunicación, ni mucho menos para la investigación psico-social. Más bien resume subjetividad al asignarle a cada actor algunas de las propiedades listadas, presuponiendo que son relevantes para algún objetivo. Según cada observador, los actores pueden ser catalogados como lineales, horizontales, heterogéneos, verticales, denunciadores, segmentados, etc. Peor aún, como no existe una conceptualización precisa de cada una de estas propiedades, se multiplica la interpretación subjetiva y le quita toda posibilidad de construir conocimiento científico a la pretendida “investigación”.

La variedad de “marcas” indica que la lista está abierta y que siempre se pueden agregar algunas otras por vía del descubrimiento; el entusiasmo de la autora es explícito:

“Me desafía, me interpela este ejercicio de salir del gabinete a la caza de las marcas de racionalidad en distintas situaciones”.

Como hemos expresado tantas veces, antes de salir a la “caza” de objetos, asegurémonos que estos existen, o al menos construyamos una teoría razonable que nos haga sospechar que están allí afuera. De otra manera, corremos el riesgo de salir a cazar fantasmas, algo que si bien puede ser emocionante, no puede considerarse científico.

El artículo que estamos analizando contiene una aclaración (o referencia) conceptual:

“Hemos desarrollado la categoría marcas de racionalidad en Massoni, Sandra. “Estrategias de comunicación: tiempo de investigarnos vivos”. Revista Comunicación y Sociedad N° 37. Universidad de Guadalajara, México, 2001.”

²⁸⁷ No figura en el Diccionario de la RAE.

Sin embargo, en dicho trabajo no se define el concepto, más bien se utiliza sin mayor aclaración. Y allí se vuelve a encontrar otra aclaración (referencia) conceptual:

“Para un desarrollo del concepto de marcas de racionalidad de la teoría ver Massoni, S; Mascotti M. y Buschiazzo A. (1994) “ ‘Atrévase a enseñar’. Cátedra Teorías de Comunicación II, Escuela de Comunicación Social. UNR. Rosario”

Nótese que en ese entonces las “marcas de racionalidad” tenían menor jerarquía lógica: concepto vs. categoría; no sabemos cuando ascendió.

De manera que se mantiene la incógnita hasta tanto demos con la fuente u origen conceptual. Sea lo que fuere que encontremos allí, nos preguntamos:

¿No es más simple, sobrio y correcto decir “utilizaremos como indicador hipotético de racionalidad tales o cuales variables? El concepto de indicador es preciso y bien conocido en ciencia social, por lo que la expresión sólo requiere para desambiguarse, una precisión interpretativa acerca de “racionalidad”.

¿Era necesario crear una categoría o siquiera un concepto nuevo?

¿En todo caso, porqué no se avanzó en la construcción conceptual?

De todas maneras, el término que designa el concepto más rico (racionalidad) no es desarrollado por la autora, quizás para no entrar en flagrante contradicción con su planteo hermenéutico que asigna a la racionalidad (tal cual se la concibe tradicionalmente) un rol secundario, o peor aún, innecesario. Posiblemente entienda por racionalidad algo así como “formas de pensar”, o como una “lógica de algo” (expresión desacertada de por sí).

Por último, no hemos encontrado en la bibliografía en español la utilización de esta pretendida “categoría” lo cual nos hace sospechar que su estatus autoasignado de “categoría”, no pasa de ser una pretensión. La expresión “marcas de racionalidad” en español, arroja aproximadamente 100 resultados en Google (Dic. 2008), pero si se excluye la palabra “Massoni”, sólo quedan 3 (uno de ellos de la misma casa de estudios de la autora). Si consideramos que existen unos 500.000 documentos con la expresión “teoría de la comunicación” podemos preliminarmente concluir el cortísimo alcance teórico de dicha “categoría”, al momento de escribir esta crítica.

No obstante lo dicho, la “nueva categoría” cobra vida propia, se reproduce y muta, en primer lugar, en textos de discípulos de su creadora.

Así la licenciada en comunicación Mariana Piola nos dice que el comunicador:

“debe entrenarse en lo que significan los encuentros de racionalidades” y que, al preguntar (como parte de la estrategia de intervención), hay que hacerlo “para conocer qué se dice cuando se dicen determinadas cosas, y para detectar marcas de racionalidad (Massoni, 2003) presentes en nuestros interlocutores”²⁸⁸.

He aquí otro ejemplo de reificación fuerte: las “racionalidades” adquieren entidad propia y hasta se encuentran, y asumido esto se vuelca el esfuerzo en un área indeterminada e inexistente, lugar propicio para el desenfreno subjetivista. La moda de reificar todo atenta contra la más elemental tarea del investigador que es definir su objeto de estudio y por lo tanto debe ser criticada y combatida. Lo correcto en este caso sería entender que los que se encuentran son individuos-en-sociedad y que como tales intervienen en conflictos interpersonales y con la sociedad; conflictos que surgen por las diferencias entre los intereses y

²⁸⁸ Piola, Mariana. Estrategias comunicacionales con una mirada ambiental. INTA. 2008.
http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/2008/mp_0802.htm

los valores individuales y sociales, entre los derechos individuales y los deberes sociales (nótese que no hizo falta invocar a “la racionalidad” para esta formulación de la problemática).

Por otra parte, no podemos saber en qué consiste tal entrenamiento, donde se realiza ni qué formación debe tener el o los entrenadores; tampoco qué marcos teórico-filosóficos intervienen, qué resultados prácticos (eficiencia técnica) se han obtenido detectando tales “marcas” y descubriendo la “verdad” de lo que dicen los interlocutores por debajo de sus palabras.

Creemos, que “entender qué se dice cuando se dice algo” es una tarea que típicamente realizan varias disciplinas, desde la semántica hasta la psicología pasando por la lingüística; creemos también que el artificio retórico de Massoni no agrega nada al análisis clásico, aunque sí aporta a la confusión, al cambiar el significado tradicional de “racionalidad”, concepto que es central a la ciencia moderna, tanto como distintivo de la especie humana. El sentido vulgar en que es usado dicho término, es análogo al mal uso del término “lógica”, en expresiones del tipo la *lógica de x*, siendo *x* cosas tan diferentes como la comunicación, clase social, disciplina, sector de la economía o incluso personas. Por ejemplo: la lógica de la economía, la lógica de la oligarquía, la lógica de la comunicación, las lógicas sociales²⁸⁹ o la lógica de la tía Rosita.

En el discurso científico no se pueden tomar tales licencias, y se reserva el término lógica para la “ciencia del discurso correcto” o “la disciplina que estudia los principios de la demostración e inferencia válida”, una disciplina no accesible al sentido común, ni expresable en lenguaje ordinario.

Moraleja: ayudémos a las personas a resolver sus conflictos, puesto que es lo único que podemos identificar (objetiva, aunque parcialmente) y dejemos a los encuentros de racionalidades para la literatura-ficción, puesto que en ciencia e ingeniería social no tienen ningún uso.

4.4.6. Racionalidad Ambiental

Podemos aceptar que en lenguaje vulgar se hable de “racionalidad” asociada a las diferentes disciplinas, artes y dimensiones de la actividad humana. Así hablamos de racionalidad filosófica, científica, médica, política, ambiental y hasta futbolística, refiriéndonos a la manera “racional” de realizar cada actividad específica. Pero en el fondo, esa forma “racional” tiene la misma base, la misma jerarquía, utilidad e importancia, y por ello todos aspiran a hacer las cosas racionalmente, nunca al revés.

Similar contraste vulgar/científico se observa en cuanto al término “lógica”, de tal manera que escuchamos hablar de la lógica del biólogo, del médico, del ingeniero o del árbitro de fútbol. Pero en ciencia casi todos usamos la lógica binaria y tradicional y nos alcanza con ella. Por cierto que con los siglos la Lógica se ha ido refinando y sofisticando junto con las matemáticas y de la mano de las ciencias de la computación, pero ello sólo refuerza su importancia. Evitaremos en este punto las discusiones sobre lógicas alternativas (modal, borrosa, multivalente, etc.)

Lo que nos parece inaceptable es que se hable (científicamente) de distintas racionalidades cuando en realidad lo que se quiere significar es algo como: enfoques, planteos, análisis, soluciones, visiones, estrategias, diseños o una mezcla de todos ellos. Las diferencias entre algunos de ellos (por ejemplo entre dos visiones) en un proyecto comunitario, es fuente de un conflicto, que bien puede resolverse mediante negociación y puede desencadenar un

²⁸⁹ En un trabajo sobre prospectiva tecnológica, el economista Jorge Beinstein afirma que “La cohabitación de **lógicas sociales** diferentes no sólo se expresa a nivel de grandes agregados humanos, al interior de ciudades, naciones, espacios multinacionales, etc., sino también en la interrelación entre microsistemas y entre éstos y diferentes estructuras y flujos de magnitud superior” (MINCYT, Argentina, 2009). De lo anterior se desprende que existirían más “lógicas” que sistemas sociales, algo que sin duda dejaría perplejo a muchos lógicos desde Aristóteles a Frege.

proceso de aprendizaje; pero en todos los casos se tratará de dirimir “racionalmente” es decir apelando a métodos de suficiente grado de generalidad y corrección como para servir de “base de discusión”. El conflicto se resuelve entonces por vía de la convergencia de intereses y del entrenamiento en métodos racionales de solucionar problemas comunes. En definitiva: no pasa por detectar y articular “racionalidades” en abstracto, sino por negociar intereses y valores, una vez que todos han entendido los de los demás. Lo dicho no excluye a la emoción, compañera inseparable de la razón en el marco de lo que llamamos la “psicología humana”; pero incluso allí, son la razón y el conocimiento los que nos pueden ayudar a comprender más profundamente las relaciones interpersonales, incluidas las discusiones y resolución de conflictos. Ni más ni menos que lo que hacen los terapeutas.

La subdivisión “disciplinaria” de la lógica, además de “ilógica”, sería un escollo al trabajo interdisciplinario, puesto que además de integrar conocimiento sustantivo, metódicas y problemáticas, deberíamos lidiar con un sinnúmero de lógicas diferentes (nada más parecido a un manicomio). Además si cada disciplina, actividad, sector y actor, tuviera su propia “lógica” o “racionalidad”, el conflicto se deslizaría desde lo concreto al terreno de las ideas filosóficas en un debate interminable.

Esto se observa en los discursos humanísticos actuales donde se pasa en el mismo texto de debatir problemas de conocimiento (científico) a proponer diseños de soluciones y estrategias (ámbito tecnológico) y al debate propio de la filosofía (epistemología, lógica, ética, etc.), como si, de paso que se discute una estrategia (problema técnico), se pudieran resolver en un par de párrafos las controversias científicas y epistemológicas más espinosas del siglo XX y XXI.

Así, Enrique Leff,²⁹⁰ nos dice que:

“La crisis ambiental es el síntoma –la marca en el ser, en el saber, en la tierra– del límite de la racionalidad fundada en una creencia insustentable: la del entendimiento y construcción del mundo llevado por la idea de totalidad, universalidad y objetividad del conocimiento que condujo a la cosificación y economización del mundo”.²⁹¹

La confusión entre ciencia y tecnología subyace a esta afirmación (de por sí falsa), y a partir de ella, se construye el argumento de que otra nueva racionalidad (en este caso ambiental) hace falta para evitar la futura extinción del planeta. La crisis del conocimiento sería la culpable:

“El ecologismo es el último intento por recuperar la unidad de ese mundo resquebrajado, fundado en ese mito de origen anclado en la metafísica, que con la disyunción entre el ser y el ente, inicia la odisea del mundo occidental, aventura civilizatoria que llega a su límite con la crisis ambiental: crisis de la naturaleza en tanto que degradación del ambiente, pero sobre todo, crisis del conocimiento que sólo es posible trascender rompiendo el cerco de la mismidad del conocimiento y su identidad con lo real fundado en el imaginario de la representación, abriéndose al infinito desde un diálogo de saberes en el encuentro del Ser con la Otridad”.

El formidable desarreglo semántico de esta frase nos exime de un análisis técnico, pero de ninguna manera podemos aceptar la tesis de “la crisis del conocimiento” (en este caso

²⁹⁰ Coordinador de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

²⁹¹ Racionalidad ambiental y diálogo de saberes: significancia y sentido en la construcción de un futuro sustentable. www.revistapolis.cl/polis%20final/7/doc/leff.doc (visto el 28/11/09).

ambiental): sabemos del ambiente cada vez más, no menos. Pero también es cierto que con el avance, tanto del campo de estudio como de otras disciplinas conexas, nuestra ignorancia se expande (o al menos tomamos conciencia de ella); ese es el precio “del conocer”, como ya lo sabían Sócrates y Confucio.

También rechazamos la relación causal entre crisis ambiental y crisis de conocimiento, por varias razones: a) no existe una “crisis ambiental” en sentido estricto, más bien se trata de crisis integral (natural, biológica y socio-económica)²⁹²; b) la responsabilidad humana y social por la explotación no sustentable del planeta no puede transferirse ni “al conocimiento” ni “a la ciencia básica”; c) las técnicas, las organizaciones, la política y la acción humana son las éticamente responsables de los impactos ambientales de dichas acciones; d) no existe una crisis de conocimiento en el sentido que le asigna el autor, y e) sí existen crisis bio-socio-económico-ambientales, tanto localizadas como globales.

Insistimos: ya sea que nuestro objetivo es conocer por puro placer, o para desarrollar tecnologías que salven a las ballenas, al planeta o a la cultura, siempre necesitamos de la racionalidad, aunque por su puesto, ella sea insuficiente. La racionalidad entonces es la base de la acción tecnológica puesto que “la acción racional, a diferencia de la irracional o impulsiva, es precedida de estudios, deliberaciones, elecciones y decisiones” (Bunge 2002).

Estaríamos más de acuerdo en una tesis moderada que sostenga algo así como: “la sustentabilidad global e integral requiere que apliquemos la racionalidad a los problemas naturales (en particular ambientales) y sociales, primero en su dimensión cognitiva y después en su dimensión pragmática”. Es decir, manejamos el concepto de “aplicación de la racionalidad”, antes que el de la construcción de racionalidades múltiples y específicas.

La tesis de las racionalidades múltiples (una para cada disciplina), además de infundada, se topa con la evidencia de los traspasos disciplinarios que tantos científicos y tecnólogos realizan a lo largo de sus vidas profesionales, y que no requieren de la adopción de otras o “nuevas” racionalidades, aunque sí de un proceso de integración de enfoques, cosmovisiones, metódicas y ontologías. Además, los equipos interdisciplinarios necesitan de una comunicación “ampliada” en vez de una “dividida” por una cantidad creciente de racionalidades y lógicas argumentativas.

En resumen: podemos “intervenir comunicacionalmente” (sea esto lo que sea) de una manera racional. Esa racionalidad es de carácter tan general como global, y se aplicará para la comprensión del fenómeno en estudio (social, natural o mixto), y posteriormente para el diseño de las propuestas de intervención en algún sistema real. Coincidimos en que tanto para lo uno como para lo otro se requieren saberes e ingenios distintos (interdisciplina), pero disentimos con quienes proponen una multiplicidad de racionalidades “aplicadas”. Salvo, claro, que se redefina el concepto de racionalidad, aunque dicho ejercicio sólo sería un juego académico y un desperdicio de tiempo.

Por último, la interdisciplinariedad tan deseada, no se promoverá de manera “que ya no responda a la lógica de la ciencia que busca la partición de ‘la realidad’ para explicarla”, o proponiendo con Morin, “la necesidad a la autoobservabilidad y autocrítica del ‘observador-conceptor sobre sí mismo’”²⁹³ y esto porque reemplazaría la supuesta tiranía suprema de la ciencia por la autoridad dogmática de pensadores individuales encerrados en sus catedrales intelectuales.

²⁹² De hecho si la humanidad desapareciera no existiría tal crisis ambiental, tan sólo cambios en el ambiente (climático, geológico y biológico) a los que las biopoblaciones reaccionarían ya sea adaptándose o extinguiéndose, como ha sido desde hace 3000 millones de años. En otras palabras, el ambiente no está en crisis sino nosotros, nuestra realidad social, nuestras expectativas y su proyección futura.

²⁹³ Piola. Op. Cit.

4.4.7. Las inteligencias

La inteligencia es algo que todos creemos poseer en distinto grado, aunque la gran mayoría no podamos definirla ni medirla. A poco de interesarnos en ella surgen algunas preguntas:

- ¿Que es la inteligencia?
- ¿Es un concepto científico o vulgar?
- ¿Es una cosa o una propiedad?
- ¿Si es una propiedad, existe su opuesto?
- ¿Si es una propiedad, de qué cosa lo es (animales, artefactos, organizaciones o diseños)?
- ¿Qué produce su carencia?
- ¿Cuántos tipos hay o puede haber?
- ¿Se pueden medir?
- ¿En qué se diferencia de la habilidad o capacidad?
- ¿Qué relación tiene con la adaptación y la evolución?
- ¿Qué relación tiene con el conocimiento y el aprendizaje?
- ¿Explica algo o es algo que explicar?

El término no está en el “Diccionario de Ciencias Cognitivas” y Bunge y Ardila (2000) se refieren a ella muy colateralmente en su sección sobre las funciones mentales superiores.

Por otra parte, la inflación conceptual ha afectado a la teoría de la inteligencia durante algo más de un siglo, desde el único *factor G* de Spearman (1904), pasando por la teoría triárquica de Sternberg hasta llegar a las siete (o más) de Howard Gardner quién además, se ocupó de hospedarlas en unas cinco “mentes” (sospechamos que siete mentes le puede haber parecido demasiado, o quizás no quiso repetir el siete por alguna razón cabalística; sea como fuere, la arbitrariedad de estos conteos resulta evidente a poco que se comienzan las lecturas respectivas). Como ironizara uno de los críticos de Gardner (Klein Perry), si antes la inteligencia era un problema tradicional de la psicología, después de Gardner tenemos siete u ocho problemas y quién sabe cuantos más. Lo mismo podemos decir de sus “mentes”: si el problema de la mente ya era suficientemente amplio, desafiante y controversial (al punto de constituir un problema filosófico de entidad propia), ahora tenemos cinco desafíos en paralelo. Lo más curioso es que después de devorar centenas de páginas, no se encuentra el tesoro más preciado: las definiciones²⁹⁴.

La “inteligencia”, a casi un siglo de las primeras teorizaciones de Spearman sobre las que se basaron los famosos *IQ test*, sigue eludiendo su tratamiento formal y se resiste a intentos más recientes como el de Schlinger (2003), quien a pesar de las críticas a los viejos enfoques, no puede evitar caer en el pecado de la reificación y razonamiento circular en formato “behaviorista” y “caja-negrista”. Tampoco consigue consolidarse conceptualmente mediante la especulación filosófico-tecnológica de algunos mediáticos como el filósofo australiano David Chalmers, quien propone una “superinteligencia” artificial que caracteriza como “*smarter than human intelligence*”. Pero claro, sin tener un concepto preciso de “inteligencia” no puede ir más allá de burdas argumentaciones revestidas de seudoformalismos como el que sigue²⁹⁵:

“Let us say that AI+ is artificial intelligence of greater than human level (that is, more intelligent than the most intelligent human). Let us say that AI++ (or superintelligence) is AI of far greater than human level (say, as far beyond the

²⁹⁴ Gardner (2008)

²⁹⁵ The Singularity: A Philosophical Analysis. David J. Chalmers. <http://consc.net/papers/singularity.pdf>

most intelligent human as the most intelligent human is beyond a mouse). Then we can put the argument for an intelligence explosion as follows

1. There will be AI+.
2. If there is AI+, there will be AI++.
3. There will be AI++.”

Tan pobre y vago es el fundamento de toda una literatura sobre “Singularidad”, Inteligencia Artificial y Posthumanismo²⁹⁶, que mezcla tecnología informática, con biología molecular, neurociencias y computación cuántica. Un verdadero campo minado repleto de trampas intelectuales en las que muchos caen seducidos por la “modernidad” de los planteos y por las especulaciones futurísticas con que rematan.

Todo esto nos hace pensar que quizás debemos renunciar a incorporar en nuestros discursos científicos, este término del lenguaje corriente, que abarca una familia de conceptos diversos relacionados con las actividades cognitivas, con el comportamiento, con el desempeño (*performance*), con la ideación y con el razonamiento (todas estas actividades individuales y de base cerebral), así como con ciertos aspectos de las interacciones sociales y de su contexto cultural. Hasta que algún abordaje interdisciplinario provea ideas más precisas acerca de lo que queremos significar con el término “actividad cerebral inteligente en contexto socio-cultural”, toda mención a la “inteligencia” debería ser considerada una metáfora y por supuesto, una reificación.

De la misma manera, su uso en la expresión “inteligencia artificial” (que se aplica a una rama de la informática), no es correcto ya que en realidad se trata de la construcción de dispositivos provistos de “racionalidad artificial”, entendida esta como actitud maximizadora/optimizadora de objetivos, a través de la aplicación de la lógica formal, de cierta capacidad sensorial y de una base de reglas y condiciones.

En base a lo dicho: ¿Pueden efectuarse recomendaciones (diseños) socio-técnicos sobre la base de una teorización tan endeble y difusa? ¿Es ético? Según Perry, si bien la teoría de las inteligencias múltiples ha inspirado algunas prácticas pedagógicas como el “*balanced programming, matching instruction, learning style y student specialization*”²⁹⁷ resulta demasiado general para la elaboración de currículas. Lo mismo sucede por ejemplo, con los test vocacionales y sus recomendaciones pretendidamente “basadas en la ciencia”. Un enfoque sistémico del aprendizaje debería reorientar nuestros intentos de entender un conjunto de procesos bio-psico-sociales, en vez de intentar definir una entidad inexistente o peor aún, medirla sin haberla caracterizado (método conocido como operacionismo).

Otro enfoque distinto al que acabamos de proponer es el conocido como el de la “inteligencia colectiva”, ya mencionada en párrafos anteriores y que “googleado” en español arroja la friolera de 1.250.000 resultados. Curiosamente en inglés la expresión “collective intelligence” ofrece un resultado menor: 680.000. Wikipedia tiene una entrada para ella:

“Collective intelligence is a shared or group intelligence that emerges from the collaboration and competition of many individuals. Collective intelligence appears in a wide variety of forms of consensus decision making in bacteria, animals, humans, and computer networks. The study of collective intelligence may properly be considered a subfield of sociology, of business, of computer science, of mass communications and of mass behavior—a field that studies

²⁹⁶ Recuérdese el punto 2.3.1

²⁹⁷ Perry (1997). Pág. 377-394.

collective behavior from the level of quarks to the level of bacterial, plant, animal, and human societies. The concept also frequently appears in science fiction as telepathically linked species and cyborgs”.

Nos desayunamos aquí con que: desde las colonias de bacterias hasta las sociedades de robots pueden presentar esta “inteligencia grupal”²⁹⁸, sea lo que esta fuere. Esto resulta muy beneficioso para el florecimiento de nichos académicos ya que se puede atacar este seudoproblema desde la biología, la psicología, la sociología, las ciencias de la información, la cibernética y cuanta disciplina ande por allí. Me recuerda a la original novela de ciencia-ficción perteneciente a la saga de Gregory Benford, “El Ciclo del Centro Galáctico”, donde se cuenta cómo las moléculas gaseosas del espacio cósmico, se fueron reuniendo y conectando a través de miles de millones de años en tenues pero gigantescas redes, hasta constituir una masa crítica suficiente como para que, de los débiles pero extendidos impulsos eléctricos, emergiera un pensamiento y una mente “neural”. Confieso que pasé varias noches analizando la atractiva idea, pero ni mis conocimientos de física ni de neurociencias eran suficientes como para refutar o aceptar la teoría; la rechacé sólo por sentido común.

La inteligencia colectiva es un inexistente y sólo puede tomarse como metáfora. La verborrágica e incoherente argumentación a lo largo del ya citado texto de Pierre Levy (2000), hace que, de inofensiva metáfora se convierta en flagrante seudociencia. Un par de párrafos del capítulo titulado “*Las colectividades pensantes y el fin de la metafísica*” bastarán para convencernos²⁹⁹:

“Ya no es una paradoja suponer que un grupo, una institución, una red social o una cultura en su conjunto piensan o conocen. El pensamiento es siempre el producto de un colectivo”.

...
“Pensar es una evolución colectiva en la que participan hombres y cosas. De la lapicera al aeropuerto...”

...
“¿Quién piensa? Una inmensa red complicadísima, que piensa en forma múltiple y en la que cada nudo es a su vez un entrelazado indiscernible de partes heterogéneas y así sucesivamente en una deriva fractal sin fin”.

...
“Es cierto que una persona piensa, pero porque una red cosmopolita (ciudades y neuronas, escuela pública y neurotransmisores) piensa en ella”.

¿Acaso queda claro para el lector qué es capaz de pensar y cómo lo hace? Confesamos que nosotros después de varias lecturas no logramos entenderlo. No por la complejidad conceptual o teórica, sino por su jerga metafórica, desorden argumental y mezcla sutil de verdades a medias y falsedades científicas, donde no falta nadie: Freud, Jung, Gardner, MacLuhan, Delleuze y Guatari, entre otros. El capítulo de “Interfaces” es imperdible, pero léalo a su propio riesgo epistemológico y asómbrese con el nuevo mundo tecno-democrático donde, por ejemplo, la técnica no será ni buena ni mala. Nos preguntamos algo asustados: ¿Cómo calificará Levy algún nuevo y sofisticado método de tortura o destrucción masiva, en ese mundo colectivamente inteligente y éticamente neutro?

²⁹⁸ Relaciónese esta idea con la pseudointerdisciplina descrita en el punto 5.2.5.

²⁹⁹ Otra de las curiosidades de este texto es la falta de citas completas. Si bien incluye una lista bibliográfica al final, no pueden chequearse las referencias, salvo que se lea completo cada uno de los textos o los autores citados. Se concede que si se trata de un texto de divulgación, no vale el requisito, pero estimamos que la pretensión es otra mayor.

En resumen: La metáfora de la “inteligencia colectiva” pierde en Levy su posibilidad heurística porque la ahogó al enamorarse de ella y pretender elevarla a rango de teoría, enfoque o cosmovisión. Peor que eso, creemos que su teoría ya nació muerta.

No podemos abandonar esta sección sin mencionar a la ya establecida y popularizada “Inteligencia emocional” (Daniel Goleman 1995) y que, como es de imaginarse, inició un nuevo capítulo de la pseudociencia de la mente. Esto no quiere decir en absoluto que desestimemos la relación entre la razón y la emoción, la cual desafía a todo un conjunto de disciplinas e interdisciplinas científicas. Dilucidar qué hay de serio y qué de fantasía en la propuesta de Goleman está fuera de alcance y de propósito. Tan sólo dejamos anotada una pregunta: ¿Si existe la Inteligencia Emocional, también existirá la Emoción Inteligente? El pre-requisito para la construcción de ambas respuestas es la precisión de ambos conceptos en algún marco teórico establecido.

Para terminar nuestra incursión, listamos algunas “ideas tontas” sobre la inteligencia de las que no nos hemos desembarazado todavía:

- Los negros son menos inteligentes que los blancos y más que los amarillos.
- Las mujeres son más/menos inteligentes que los hombres.
- Los jóvenes son más/menos inteligentes que los mayores.
- El Hombre es cada vez más inteligente, porque evoluciona.
- Con estimulación temprana podemos lograr chicos muy inteligentes.
- Con técnicas educativas podemos hacer estudiantes más inteligentes.
- Con test de inteligencia podemos seleccionar los individuos más inteligentes.
- Con test de inteligencia podemos orientar a los adolescentes en la elección de carreras, o al menos evitar que elijan actividades en las que no tienen chance.
- Las personas más inteligentes están destinadas a liderar.
- Las personas inteligentes son más cultas y viceversa.

Todas estas frases son bastante tontas y sin sentido (*meaningless*), porque nadie podría responder con certeza la pregunta que inicia esta sección: ¿qué es la inteligencia? No obstante, tanto los legos, como los filósofos e investigadores de la educación, la psicología, las ciencias sociales y la comunicación las usamos todo el tiempo. Que tontería!

Observemos de nuevo que una interrogación filosófica (onto-semántica) puede evitar el desvío hacia reflexiones/investigaciones inconducentes o a debates eternos. Y muestra también que el desaprender (algo crítico para la generación de conocimiento) es tan duro o más que el aprender y vital para la evolución cultural. Y resulta paradójico y significativo, que la capacidad de desaprender no sea medida por los típicos test de “inteligencia”.

4.4.8. Pensamiento mágico

El pensamiento mágico puede entenderse como una forma de describir y explicar la realidad en base a fantasías, esto es, en base a entidades y mecanismos inexistentes que imaginamos y en los que creemos, al menos temporalmente. Es propio de los infantes, hombres primitivos, alucinados y de algunos filósofos imaginativos pero irrealistas. Así los primeros pueden pensar que Papá Noel le deja todos los años algún regalo; los segundos podían creer en numerosas deidades, monstruos, fantasmas, hechiceros, oráculos así como en la reencarnación, la comunicación con los muertos y la vida eterna; los terceros pueden creer que son animales, que pueden volar (recuérdese al antropólogo Pablo Castaneda), que son Napoleón o cualquier cosa que su imaginación, expandida por la relajación de las inhibiciones, pueda inventar; y los últimos pueden creer en capacidades especiales para ver “las esencias”, en la existencia de

ideas desencarnadas (en sí mismas), en mundos paralelos, en homúnculos que habitan en el cerebro o en un Universo de diez dimensiones.

El pensamiento mágico se inicia con los primeros intentos para explicar la realidad y predecir los acontecimientos futuros, pero obviamente no pueden tener éxito. Sin embargo estas “pseudoexplicaciones” ofrecen una “calma psicológica” pasajera, por cuanto satisface la necesidad de saber del hombre común, del niño o del creyente, pero también del estudiante, docente o estudioso de cualquier ciencia. Por contraste, el método científico llega para instituir el conocimiento verdadero y objetivo; para distinguirlo de las explicaciones fantasiosas de problemas reales; para distinguir a éstos de los pseudoproblemas; para descartar las entidades inescrutables como objetos de estudio; y también para “quebrar” la seguridad y autoprotección de la explicación mítica, dogmática y religiosa. Ya no habrá más “calma” en la conciencia del intelectual, quién sabe perfectamente de su ignorancia creciente así como de la permanente necesidad de mejorar la comprensión del mundo; esto lo convierte, como decía Ortega, en un “eterno inquisidor”.

Todos desarrollamos en nuestros cerebros determinadas maneras de pensar y los mecanismos necesarios para resolver nuestras dudas y problemas prácticos. Las diferentes maneras de pensar “conviven” en el cerebro y así las explicaciones científicas pueden coexistir con las del sentido común, las religiosas o las de ciertas filosofías anticientíficas. Esto resulta entendible porque la “mente” científica no resulta de un genotipo determinado, sino más bien de un trabajo intenso por disciplinarla, y además porque el cerebro no trabaja 24 horas al día en “modo científico”. Fuera del laboratorio, del aula o del estudio, los científicos y técnicos tienen el derecho de decir las burradas más grandes que su imaginación permita (nuestras mujeres nos lo suelen recordar), no así cuando “dictan sentencia”³⁰⁰ o sea cuando publican sus pensamientos y supuestos descubrimientos o cuando forman futuros investigadores.

La coexistencia de ambos tipos de pensamiento está bien documentada y ejemplificada en la historia de la ciencia y constituye una advertencia a la hora de tomar por cierta cualquier afirmación de renombrados científicos, en especial cuando son sacados fuera de sus dominios de actividad específica o cuando incursionan en temas sociales, políticos o filosóficos.

El pensamiento mágico, en particular la variante religiosa, se contrapone esencialmente al pensamiento científico (Kitcher 2007), lo cual generó el conocido conflicto entre ciencia y religión, que para nada está agotado tras cuatro siglos; es más el problema debería plantearse como ciencia-política-religión. Esto nos plantea espinosos problemas en materia de evolución cultural, como el del enfoque y objetivos educativos: educamos para la creencia o para la duda sistemática; para formar hombres y mujeres conformistas o escépticos metodológicos; para contar con ciudadanos participativos y mejoradores de la sociedad o sólo “esperanzados” en que algún buen Dios y/o un Líder fuerte proveerán.

En el ámbito privado, nuestro acervo cultural nos impulsa a narrar a nuestros hijos, desde muy pequeños, todo tipo de historias fantásticas³⁰¹, desde los relatos bíblicos hasta las aventuras de Hansel y Gretel. Utilizamos los cuentos, además de para entretener y establecer vínculos afectivos con ellos, para fomentar sentimientos, para inculcar determinadas reglas prácticas o bien para infundir temor. Lo hacemos aún a costa de favorecer la construcción de modelos mentales equivocados, de sembrar la semilla del miedo o de enseñar a mentir y a aceptar mentiras. La mayoría de los padres occidentales ha pasado por el ingrato momento de confesar a su hijo que Papá Noel realmente no existe, y de explicarle por qué tuvo que inventar semejante historia. El rito prevalece por sobre la razón y “lo dado” se replica de generación en generación. También a través de los cuentos, a las niñas le hacemos creer en el amor eterno, en el Príncipe Azul, en el valor (absoluto) de la belleza, en la honra y felicidad asegurada de ser

³⁰⁰ “Los jueces hablan sólo a través de sus sentencias” es una expresión tomada de la tradición jurídica, en la época que los jueces no salían por TV.

³⁰¹ En el sentido de portadoras de fantasías.

“mujer de” y “madre de”. A los niños varones les enseñamos que el hombre debe tener “palabra de honor”, que debe luchar por la Patria, que debe procurar tener “éxito” en la vida, que los hombres se dividen en buenos y malos, y que los primeros siempre triunfan. Cuando sean adultos y descubran que la “vida los engaña” ya será muy tarde para “re-cablear” su cerebro, y estarán muy receptivos para los cuentos “para grandes” ya sean terapias alternativas, Feng-shui, OVNIS, la octava profecía, que la CIA es inteligente, que los economistas entienden “la economía”, que los problemas sociales los resuelven los políticos o que la izquierda es para los pobres y la derecha para los ricos.

El pensamiento mágico del adulto es menos creativo que el de los niños y el de los escritores de cuentos y novelas de ciencia ficción, pero encierra mecanismos que lo alejan de la búsqueda de la verdad y lo llevan a admitir por cierto lo que está muy lejos de serlo (por la falta de contrastación, de revisión de supuestos, de análisis de significado, de coherencia lógica, etc.). La admisión acrítica de ideas “mágicas” de cualquier naturaleza, por parte de los adultos, tiene importantes consecuencias culturales y sociales; piénsese nada más en las políticas y las económicas, entre ellas el hiperconsumo potenciado por la publicidad engañosa, que ha orientado recientemente su estrategia al uso masivo de argumentos pseudocientíficos para vender desde shampoo hasta alimentos y terapias “milagrosas” avaladas por falsos científicos y profesionales.

¿Por qué nos parece importante referirnos a este tipo de pensamiento en un estudio sobre trabajo interdisciplinario?

Creemos que detectar y eliminar los residuos mágicos en los pensamientos y trabajos de los investigadores, sean estos de las ciencias naturales, sociales o tecnólogos, es un proceso necesario, continuo y de largo plazo. Esta tarea, nada fácil de implementar, es parte del trabajo de asimilación mutua de las diversas culturas que conllevan los participantes de equipos interdisciplinarios, más aún cuando son multi-culturales. En particular, el cruce entre ciencias “duras” y “blandas” puede requerir que los primeros se “ablanden” un tanto y que los últimos se disciplinen más que lo que su formación básica les exigió. Pero no se trata sólo de mezclar densidades para obtener una viscosidad aceptable, más bien, y en consistencia con lo que hemos dicho en el punto 2.4, esta función puede muy bien ser llevada a cabo con la colaboración de un generalista, de un filósofo científico, o de un científico con formación filosófica.

Cerramos con un ejemplo de la importancia de las creencias en la literatura sobre interdisciplinariedad:

"El cambio fundamental de realizar no está en el plano de la tecnología, ni de la política o la economía, sino que está radicado en el plano de nuestras creencias, son ellas las que determinarán el mundo que habitemos"³⁰².

Esta “creencia” en la primacía de las creencias, es típica del idealismo y olvida que la evolución cultural de la humanidad se ha basado en el sometimiento del pensamiento libre a la razón para transformarse en un pensamiento disciplinado; o en palabras de Weber, en un proceso de “desmagificación del mundo”. Hay algo de verdad en Trélez, que las creencias condicionan la conducta; pero si pretendemos un “cambio fundamental” a escala global, pasará sin duda por “domar” las creencias, no en seguirlas, menos en fomentarlas. La postura de Trélez sugiere que, puesto que las creencias determinan (no sólo condicionan), no vale la pena razonar acerca del mundo y entenderlo cada vez más, para poder cambiarlo eficientemente en beneficio nuestro. Las creencias ni siquiera nos aseguran entender qué es lo que nos beneficia

³⁰² Trélez Solís, Eloísa 2006 "Educación ambiental y sustentabilidad política: democracia y participación" en Revista Académica Polis. Revista On-Line de la Universidad Bolivariana Volumen 5 Número 14. Citado por Piola op. cit. <http://www.revistapolis.cl/14/trell.htm>

(individual o socialmente). El mundo que habitamos es consecuencia multifactorial: política, económica, social, cultural y también, ambiental.

En suma, no es suficiente con creer en algo, e incluso a veces puede ser negativo para uno y para los demás (incluso Hitler creía que actuaba bien).

4.4.9. Pensamiento anárquico (des-ordenado)

Que del caos puede surgir el orden se ha hablado mucho, sin embargo nadie ha demostrado aún que una forma desordenada, asistemática, no sometida a leyes y completamente “libre” de pensar, pueda arrojar resultados cognitivos superiores a su opuesto. Lamentablemente Feyerabend dio la oportunidad a los “librepensadores” de justificar “teóricamente” sus desarreglos, puesto que a partir del “*Anything goes*”, todo (o casi todo) vale en metodología de la ciencia y la tecnología, o mejor dicho: para algunos metodólogos.

Los “Feyerabenses” se reclutan entre los sectores más propensos al facilismo, puesto que evita el arduo aprendizaje metodológico y además agiliza la producción académica (ya ni siquiera hace falta una buena sintaxis). ¿Pero se han preocupado de indagar la racionalidad de sus planteos antiracionales? ¿Han averiguado si sus ideas se han materializado en el mundo científico en programas y comunidades exitosas? (exitosas en el sentido tradicional de logro científico). ¿Han leído los debates que desató y las críticas que recibió? ¿Conocen las biografías que se escribieron o su autobiografía para entender la raíz de su “anarquismo”?

Mario Bunge, que lo conoció personalmente y debatió con él, lo sintetiza en estos términos³⁰³:

“El filósofo de origen vienés Paul K. Feyerabend fue el niño terrible de la filosofía del siglo XX. Desafió todas las reglas del juego intelectual. Se mofó de todo y de todos.

Feyerabend nació en Austria en 1924 y murió en Suiza en 1994. Es ampliamente conocido en la República de las Letras por haber sostenido tres tesis heterodoxas. La primera, que concibió junto con su amigo Thomas S. Kuhn, es la afirmación de que las teorías científicas rivales son mutuamente “inconmensurables”. O sea, serían incomparables al punto de tratar de asuntos diferentes.

La segunda tesis es la del “anarquismo gnoseológico”, según el cual en el dominio del conocimiento no hay diferencias de calidad: tanto valen la astrología como la física, el creacionismo como la biología evolucionaria, el diseño inteligente como la biología del desarrollo, el curanderismo como la medicina, la hechicería como la ingeniería, la fronesis como la metodología.

Y la tercera tesis es la antigua creencia idealista de que nada existe objetivamente, o sea, independientemente del sujeto que explora y conoce. Por ejemplo, los átomos y las estrellas no serían cosas materiales existentes por sí mismas, sino conceptos.

Ninguna de las tres tesis resiste al examen crítico. En efecto, si la tesis de la “inconmensurabilidad” fuese verdadera, nadie se tomaría el trabajo de hacer observaciones o experimentos para dirimir entre teorías rivales. Pero de hecho los científicos se esfuerzan por encontrar la verdad. A veces (como en el caso de los experimentos en el CERN y en el Fermilab) lo logran a un costo del orden de centenares de millones de dólares por experimento. La búsqueda de la verdad suele ser costosa aun cuando la verdad misma no sea una mercancía a la que se le pueda adjudicar un precio.

³⁰³ Mario Bunge. Cápsulas". Gedisa. 2003, Barcelona

Si se toman en serio el anarquismo gnoseológico (“todo vale”), no sería superior a sus rivales. Pero ningún pensador lo tomo en serio, porque equivale a afirmar que el “juego” intelectual no tiene reglas. Que cada cual puede afirmar tranquilamente lo que se le antoja; que las pruebas empíricas no cuentan; y, sobre todo, que tampoco cuenta la lógica, de modo que habría que tolerar la contradicción y el *non sequitur*. O sea, que el ser humano no se distinguiría por la racionalidad”.

Nuestra postura epistemológica no se puede alinear con la tesis anarquista, de corte idealista, utópica y en cierto grado infantil. Creemos en el trabajo intelectual sistemático que, aunque no pueda garantizar por sí sólo, descubrimientos o ideas originales, siempre aportará un grano de arena a la gigantesca empresa colectiva de construcción del conocimiento; aunque más no fuera por la acumulación de datos, preguntas, problemas, verificaciones o refutaciones.

La parte más “glamorosa” de la ciencia, esto es los descubrimientos espectaculares y la ideación y verificación de las hipótesis más radicales, estará siempre reservada a unos pocos, en parte por que no existen reglas o algoritmos que nos conduzcan a ellos y porque al igual que en la búsqueda de oro, el azar y el accidente también determinan quiénes serán los descubridores. Ni las computadoras nos pueden ayudar demasiado, puesto que la teorización es un proceso en gran parte creativo, y porque los descubrimientos, tanto como la inspiración, tienen un componente azaroso. Así es el cerebro humano: a la vez aleatorio y determinístico. Por la misma razón, si bien existe un “generador automático de disparates posmodernos” (Ver punto 3.3.7), aún no se ha inventado un “generador digital de teorías científicas” ni un “dispositivo de descubrimiento electrónico”³⁰⁴.

En síntesis: educar para la ciencia implica inculcar los valores tradicionales del esfuerzo disciplinado a largo plazo, a la vez que alentar las actividades que expandan la creatividad natural y promover la valentía intelectual. El camino inverso no ha dado buenos resultados, ni en ciencia, ni en tecnología y tampoco en política. En general sucede que “la lamparita se prende” en aquellos que están despiertos y estudiando algo concreto, no en aquellos que están ocupados en batallar contra “*El Método*”.

El personaje al que comúnmente llamamos “caótico”, es en general un desordenado incorregible, incapaz de someter su conducta y producción al escrutinio comunitario, por lo que se disfraza de anarquista, elabora proclamas y enarbola banderas contra... lo que sea.

El orden en el discurso no es un problema estético sino lógico-semántico, como se descubre en este juego literario, cuyo origen desconocemos:

<p>Leer desde arriba</p>	<p>Los Nuevos Políticos. En nuestro partido político cumplimos con lo que prometemos. Sólo los imbéciles pueden creer que no lucharemos contra la corrupción. Porque si hay algo seguro para nosotros es que la honestidad y la transparencia son fundamentales para alcanzar nuestros ideales. Demostraremos que es una gran estupidez creer que las mafias seguirán formando parte del gobierno como en otros tiempos. Aseguramos sin resquicio de duda que</p>	
--------------------------	---	--

³⁰⁴ Esto, a pesar del pobre artículo de divulgación publicado en la prestigiosa Nature (2004) acerca del primer “robot científico” que formularía teorías tal como sus “colegas” humanos. El trabajo original habla de “*hypóthesis generation*” no de teorías, pero el divulgador de marras, no se percató de la enorme diferencia.
<http://www.nature.com/news/1998/040112/full/news040112-9.html>

	<p>la justicia social será el fin principal de nuestro mandato. Pese a eso, todavía hay gente estúpida que piensa que se pueda seguir gobernando con las artimañas de la vieja política. Cuando asumamos el poder, haremos lo imposible para que se acaben las situaciones privilegiadas y el tráfico de influencias. No permitiremos de ningún modo que nuestros niños tengan una formación insuficiente. Cumpliremos nuestros propósitos aunque los recursos económicos se hayan agotado. Ejerceremos el poder hasta que comprendan desde ahora que Somos la "nueva política".</p>	<p>Leer desde abajo</p>
--	---	--------------------------------

El orden en este juego ha adoptado un rol dialéctico, en el sentido de qué unió en el mismo discurso a dos “opuestos”. Los hermenéuticos aplaudirán por creer que es una demostración del relativismo de las ideas. Sin embargo la respuesta no es lingüística sino metodológica: la lógica, la semántica y la ontología, sumadas al conocimiento disciplinario, nos permiten tanto producir como evaluar discursos científicos y tecnológicos.

La crítica antipositivista a todo tipo de orden, por considerarlo anti-revolucionario o anti-desarrollista, es fácilmente descartada al entender dos aspectos del mismo problema: a) que sin orden alguno, no se puede pensar, ni discurrir correctamente, y b) que el orden absoluto es imposible porque frenaría la creación original.

En otras palabras, el orden es un concepto relativo; podemos entonces poner fin a esta falsa dicotomía y avanzar hacia “escenarios de pensamiento” que no sean, ya utópicamente revolucionarios, ya rígidos marcos doctrinarios.

4.4.10. Los pensadores integrales e interdisciplinarios

Dado que los “trabajadores del conocimiento” (como se usa decir ahora), sean científicos, técnicos, filósofos o docentes, utilizan su cabeza como “herramienta” principal, diremos algunas palabras sobre el tipo de pensamiento que creemos debe caracterizar su trabajo y trayectoria profesional. No será más que un *racconto* de las cuestiones que hemos venido tratando y a modo de propuesta normativa, imaginando un marco de trabajo apropiado para la generación de conocimiento.

Sostenemos que los pensadores integrales deben:

- Basarse (explícitamente) en una filosofía científica y actualizada
- Cultivar la racionalidad en todos sus aspectos
- Perseguir la verdad, reconociendo su perfectibilidad y precariedad
- Abrirse a todo campo y disciplina científica y tecnológica
- Cultivar el sistemismo gnoseológico (construir sistemas de ideas)
- Rechazar y denunciar las seudociencias y seudotecnologías
- Cultivar las buenas prácticas discursivas y criticar las malas
- Sospechar de todas las especulaciones basadas en dogmas
- Practicar el análisis onto-semántico del discurso científico
- Estar atento a la inspiración pero estar dispuesto al trabajo de rutina
- Evitar el vedettismo académico (autopromoción desmesurada)
- Propiciar y exponerse al debate y ejercitar la autocrítica
- Vigilar las implicancias éticas de los desarrollos tecnológicos
- Contribuir a una ética científica y tecnológica

- Relacionarse con otros pensadores críticos y agudos, evitando la comodidad de las camarillas intelectuales homogéneas

Si bien nos hemos salido de las cuestiones estrictamente psico-cognitivas, todas estas recomendaciones impactan en las formas de pensar y en su producto: el conocimiento (individual), así como en la emoción, puesto que sólo se puede tener pasión sobre algo que se descubre y conoce. Jamás nos apasionará la ética, salvo que dediquemos parte de nuestro tiempo a comprenderla junto con sus relaciones con la ciencia y la técnica. Entonces podremos descubrir un “mundo nuevo” y acaso interesarnos por algunos de sus “territorios”. Obviamente que la importancia relativa de los distintos aspectos del pensar para el trabajo diario, variará según se trate científicos básicos y aplicados, ingenieros, tecnólogos y filósofos de la ciencia y la tecnología.

Si además nuestros pensadores o “trabajadores del conocimiento” pretenden (o se pretende de ellos) integrar equipos interdisciplinarios para estudiar una realidad compleja, deberán prepararse para cambiar algunos hábitos de trabajo, aunque esta es una cuestión psico-social, en tanto los investigadores trabajan en instituciones, no en soledad.

Por ejemplo, la articulación interdisciplinaria seguramente requiere de mayor tiempo de reuniones de trabajo así como de planificación y preparación previa del trabajo. La exploración de la disciplina “ajena”, la asimilación crítica de su jerga y su ontología, el conocimiento de sus métodos y su comunidad, son todos aspectos que insumen tiempo, esfuerzo y adaptación. Los que han pasado por experiencias de ese tipo hablan de que “les cambió la cabeza”.

Tales “cambios de cabeza”, así como las condiciones que lo afectan y sus resultados, son de interés de este trabajo, en particular el cultivo de la crítica y de la autocritica, de manera que profundizaremos este interesante aspecto.

4.5. Pensamiento crítico o crítica del pensamiento

*Sorry about your cow,
I didn't know she was sacred.
Ron Jeffries*

En esta sección nos proponemos reflexionar sobre una de las características, modos o formas de pensar, que consideramos necesaria para que la praxis interdisciplinaria sea fructífera: el pensamiento crítico, definido o mejor dicho caracterizado, entre otras propiedades, por la curiosidad, el inconformismo y el escepticismo³⁰⁵. La contracara de la crítica, a falta de un nombre propio, es la combinación del desinterés (por ir más allá de las apariencias o por explorar caminos inéditos), el conformismo (con interpretaciones simples, falacias o marcos filosóficos endebles) y la ingenuidad (en la aceptación del conocimiento del otro).

El pensador crítico es un actor principal en el debate intelectual y es imprescindible para el desarrollo continuo de la cultura. En dicho debate se da, como en otros ámbitos de la vida, que “hoy por mí, mañana por tí”; los críticos de hoy son los criticados de mañana y el ejercicio de la crítica seria y responsable, incluye tanto la aceptación de la crítica de los demás a los propios planteos como la revisión autocritica. Sin crítica y revisión de las ideas, sólo puede prosperar el dogma y con éste el autoritarismo (político, religioso o académico).

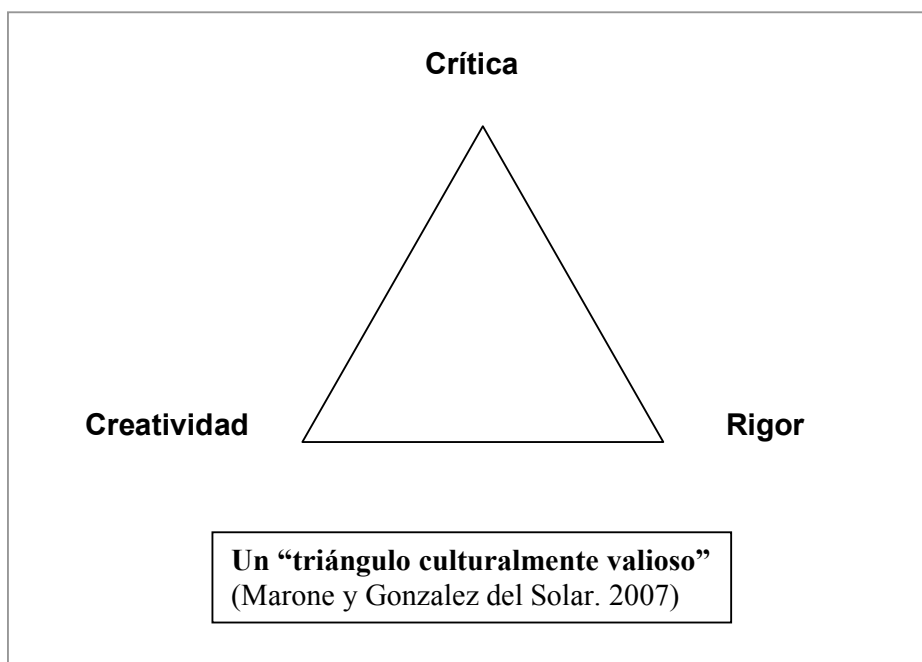
Los claustros universitarios han sido históricamente escenarios para la emergencia de ideas originales y descubrimientos, pero también ámbitos para la sumersión de ingenios y para

³⁰⁵ Marone y Gonzalez del Solar. 2007.

el sometimiento de talentosos. Los verdaderos maestros cultivan su progeie intelectual, aunque no siempre es así, como expresaba Ramón y Cajal:

“La disciplina de escuela reina en las Universidades de Francia, Alemania e Italia, con un despotismo tal que sofoca a veces las mejores iniciativas e impide el florecimiento de pensadores originales³⁰⁶”

Por ello es que en su análisis de las características de los investigadores, Ramon y Cajal advierte sobre los “dóciles y humildes” de donde “pueden salir los santos pero pocas veces los sabios”. Aquellos, dice: “forman el séquito de los jefes de escuela, su misión ha sido siempre adular al genio y aplaudir sus extravíos”. Demás está decir, que los mismos personajes son representados por actores contemporáneos en aulas de todo el mundo: el hombre sigue siendo hombre, también el orgullo y la vanidad.



La crítica sola tampoco alcanza, como bien proponen los autores del triángulo arriba graficado, puesto que para criticar hay que ser riguroso y para mejorar una propuesta es necesario, además, ser creativo. Un creativo sin rigor, es un artista y un crítico sin creatividad es un destructor, pues no puede elaborar mejores ideas que las que critica. Los tres vértices del triángulo son co-partícipes del trabajo científico. Por último un crítico creativo pero sin rigor no consigue formular adecuadamente sus ideas, ni poner a prueba el valor de sus soluciones alternativas.

Una de las características de los pensadores racionales y en particular de los científicos es (debe ser), entonces, su actitud crítica, su independencia de criterio, su duda sistemática o, si se prefiere, su escepticismo metodológico. No se trata de una mera conducta destructiva, aunque muchas veces esta sea necesaria, sino más bien de una conciencia permanente de que todos los

³⁰⁶ Ramón y Cajal. (2008, 1897), pág 227. Es imposible independizar esta referencia de la producción filosófica francesa y alemana.

avances del conocimiento por sólidos que sean, son provisorios e incompletos. Se trata de una actitud intermedia entre la ingenuidad y la incredulidad.

Ingenuidad ... Escepticismo metodológico ... Incredulidad

Dicha conciencia no es obstáculo para el avance del conocimiento, al contrario, sirve para despejar el camino de los verdaderos obstáculos, que no residen en la ignorancia, en ese universo de lo desconocido o mejor dicho, aun no conocido, sino más bien en las posiciones dogmáticas, en los engaños pseudocientíficos y en los frenos o prohibiciones a la revisión, la crítica o la experimentación.

El dogmatismo, típico de la educación y del pensamiento mágico, consiste en la prohibición tácita o explícita de cuestionar y modificar las ideas consagradas por la historia, las costumbres, las academias, los maestros y sus textos canónicos. A pesar de ser la antítesis del pensamiento científico, muchos filósofos, científicos y docentes caen en alguna forma de dogmatismo al sostener como monolíticas e inmutables ciertas concepciones, campos disciplinarios, teorías o postulados. Las prohibiciones pueden aparecer en la dimensión teórica o metodológica, como cuando se excluye explícitamente alguna disciplina para intervenir en algún objeto de estudio. Por ejemplo la Gramática de Chomsky que deshecha la teorización neuro-lingüística³⁰⁷, la psicología tradicional que elude considerar al cerebro como el órgano donde se desarrollan las funciones mentales, la antropología des-naturalizada que niega todo lo que no sea “cultural”, o la sociología que estudia hechos globales (el suicidio por ejemplo) sin consideración psicológica (de lo individual).

El aislamiento disciplinario parece estar entre las principales causas que facilitan el dogmatismo, puesto que las críticas más fuertes y fructíferas suelen venir de otras áreas disciplinarias y muchos avances disciplinarios han surgido del cruce, a veces violento, de perspectivas. Hemos visto, no obstante, que el beneficio de la hibridación supera el costo de la pérdida de autonomía, una que todavía, algunos científicos y académicos reclaman para sus disciplinas, o más bien para sus oficinas.

Parte del entrenamiento científico entonces deberá apuntar al fortalecimiento de las prácticas cuestionadoras, no sólo al nivel de las observaciones de campo y su interpretación, sino también a nivel teórico y metateórico. Enseñar a no dar nada por sentado, desde las fases más tempranas posibles de la educación, parece ser la única vía posible para el fortalecer el pensamiento y la actitud crítica. Hay que advertir a los estudiantes que no existen las “vacas sagradas” y que en ciencia, no nos manejamos con “ídolos intelectuales” sino con sistemas de ideas, tan interesantes como frágiles. Esto a su tiempo evitará en alguna medida los “fundamentalismos” doctrinarios de cualquier signo, color, nacionalidad o época.

Es este un buen momento para recordar que la historia de las ideas, incluida su filiación, no cambia su estatus de verdad, su utilidad o su coherencia con el sistema de conocimiento. Esto, que normalmente no es necesario aclarar en el ámbito de la enseñanza de la física o la biología, es en cambio de tremenda importancia en la enseñanza de las ciencias humanas, sociales y de la filosofía, allí donde la “autoridad” suele ser criterio de validación suficiente.

La opinión ya citada y comentada en la Introducción, de que:

“La coexistencia de paradigmas no constituye, una excepción, sino la regla en ciencias sociales y, en nuestros días, ya no genera significativas controversias”

³⁰⁸,

³⁰⁷ Chomsky (1972) citado por Bunge (1983).

³⁰⁸ Valisachis, Irene. (2008). www.catedras.fsoc.uba.ar/salvia/programa/vasilachis.doc

además de errada es perniciosa (en el ámbito educativo donde se expresa), puesto que lejos de alentar el debate y la crítica, siempre necesarios, induce a los estudiantes a “relajar” su espíritu cuestionador bajo la sombrilla de la “multiplicidad epistemológica” y haciéndoles creer que tal diversidad por sí sola, es indicador de “apertura mental”, de superioridad científica o progresismo cultural.

Roberto Follari, opina algo distinto cuando dice que:

“el campo epistemológico se muestra así como un espacio altamente conflictivo, donde diversas posturas están en pugna constante, y donde no hay modo alguno de cerrar la discusión con alguna posición que apareciera incuestionablemente demostrada, ya que como dijimos, en Epistemología se argumenta, pero no SE DEMUESTRA”³⁰⁹.

Creemos que esta última, antes que la idealizada por Valisachis, es la situación actual del campo de las ciencias humanas y sociales, así como de la filosofía: la falta de consenso fundamental (Bunge 1999b, 2002b). Lamentablemente Follari, un epistemólogo profesional, le abre el juego a los charlatanes, puesto que, si no hace falta demostrar la consistencia y la coherencia de lo que se dice en epistemología, entonces cualquier postura y opinión filosófica será igualmente válida y las ciencias (o pseudociencias) que se basen en todas ellas, también deberán considerarse igualmente válidas. El sentido común basta para darse cuenta que hay diferentes calidades de tesis filosóficas y que de ellas se nutren distintas calidades de “ciencias”. La madera hace a la talla.

Trataremos a continuación algunos problemas prácticos para el cultivo de la crítica constructiva, sea en el sistema educativo, en el científico o en el político.

4.5.1. Reverencia

Reverenciar significa manifestar cortesía, respeto o veneración hacia alguna cosa o persona, aunque tradicionalmente se aplicara a la jerarquía eclesiástica. También implica la subordinación del que venera con respecto del venerado, por ello recientemente causó un revuelo mediático que el presidente Obama se inclinara ante el Rey Saudí y el Emperador Akihito de Japón.

Lo que sucede en las relaciones protocolares, se extiende al plano académico, donde muchos intelectuales se inclinan ante sus maestros y a su vez obligan a los estudiantes a hacer lo propio. El rito y el escenario son componentes culturales eficientes en inducir ciertas actitudes, predisposiciones y formas de pensamiento, como bien sabían los sacerdotes de culturas antiguas, como la Maya o la Egipcia, y también sus arquitectos; notablemente, hasta personas ateas se consternan hoy al entrar a las catedrales europeas o al escuchar cantos gregorianos en sus recintos. La psicología y la antropología pueden explicar buena parte de este hecho.

De forma similar, la Academia y sus ritos pueden ser ya intimidantes ya sugestionantes, especialmente para los jóvenes estudiantes, dado que en el marco de una cultura reverente, es mucho más difícil cuestionar la alcurnia intelectual.

Además de las arquitecturas institucionales, los protocolos y las culturas académicas, están los estilos docentes, que presentan un rango amplio de comportamientos en relación con el ejercicio de la crítica. Algunos la promueven y premian mientras otros la combaten y castigan; en el medio, todas las posibilidades combinatorias. Un profesor protocolar, dogmático, enojoso, cerrado, poco dispuesto al diálogo y al trabajo docente, puede ser

³⁰⁹ Mayúsculas en el original. La Investigación desde sus Protagonistas. 2006. UNCuyo.

recordado por cualquiera que haya cursado, al menos, el primer año de la escuela primaria. Naturalmente que el “arquetipo” se presenta en todos los niveles de la educación formal y no-formal. Los efectos de este estilo docente pueden ser diversos, de acuerdo con el estilo de aprendizaje del “educando” y a su personalidad; por ejemplo, aquellos alumnos con tendencias similares a la del docente en cuestión, se sentirán cómodos, asimilarán, fortalecerán y validarán sus conductas intelectuales; por el contrario, los que no compartan dichos estilos, serán tipificados como discolos o rebeldes.

La actitud reverente frena o inhibe las críticas, sean superficiales o profundas. El castigo o la admonición se presenta de muchas formas; recuerdo varias: ¿Cómo se atreve a cuestionar el inconsciente de Freud? ¿Quién es Ud. Para dudar de la epistemología de Popper? ¿Por qué desea Ud. reemplazar esta bibliografía, si contiene a los “grandes” del tema? ¿Cómo omite Ud. en su marco teórico a tal autor o la teoría tal? ¿Cómo puede ignorar a Morin si desea estudiar la complejidad? ¿Cómo critica Ud. este texto, que se ha vendido por millones y se ha traducido a una docena de idiomas?

Estas preguntas (explícitas o no) intimidarán a cualquier estudiante en formación, salvo que esté “muy bien plantado” y previamente educado como para enfrentarlas, aunque lamentablemente ésta no sea la situación más frecuente y la mayoría prefiera la sumisión como precio de la aprobación. Este hecho, sumado al desinterés y desapasionamiento del estudiantado, hace que las reglas de juego escolásticas, terminen siendo generalmente aceptadas; excepciones aparte.

Las palabras de Ramon y Cajal resuenan potentes, aun después de un siglo:

“Harto se me alcanza que no es dado a todos sorprender a la primera lectura los vacíos y lunares de un libro inspirado. La veneración excesiva, como todos los estados pasionales, excluye el sentido crítico. Si después de una lectura sugestiva nos sentimos débiles, dejemos pasar algunos días; fría la cabeza y sereno el juicio, procedamos a una segunda y hasta una tercera lectura. Poco a poco los vacíos aparecen; los razonamientos endebles se patentizan; las hipótesis ingeniosas se desprestigian y muestran lo deleznable de sus cimientos; la magia misma del estilo acaba por hallarnos insensibles, nuestro entendimiento, en fin, reacciona. El libro no tiene en nosotros un devoto sino un juez³¹⁰”.

Una segunda o tercera lectura parece imposible en el escenario educativo actual donde la amplitud se valora antes que la profundidad, la crítica, el análisis y la integración de conocimientos. Por el contrario, he podido presenciar insólitas reacciones de docentes y estudiantes ante la crítica de alguno de sus ídolos venerados.

Paradójicamente los mismos sujetos que rechazan el autoritarismo político “de facto”, lo toleran cuando el autoritario de turno ha sido elegido, y lo asumen como un valor cuando se trata de autoritarismo cultural. Muchas personas que se perciben y dicen cultas, rechazan la crítica como una afrenta personal y eluden la discusión en un acto de soberbia contrario a la disciplina y ética científica, que siempre incluye a la crítica.

El paralelo entre la ciencia y la democracia en relación a la crítica y la discusión racional, es hoy evidente. Si los hombres de ciencia y los docentes no toleran la crítica, ¿por qué han de hacerlo los gobernantes y los funcionarios? ¿Cómo se atreve a criticar a Marx, a Perón, a Von Mises o a Keynes?

Creemos que la evolución cultural requiere del entierro definitivo de los ídolos junto con muchas de sus ideas originales o precursoras; que es necesario un prolijo zarandeo de su legado

³¹⁰ Ramón y Cajal. (2008, 1899)

intelectual, el que por supuesto, debe someterse a la crítica permanente a la luz de cada avance significativo del conocimiento.

La alternativa, más fácil pero más oscura es vivir en la morgue intelectual, un lugar que sólo puede ser atractivo para los arqueólogos del saber, nunca para los ingenieros y constructores del conocimiento.

4.5.2. Dogmatismo

El dogmatismo es otra de las tendencias culturales que inhiben la crítica, como forma de pensamiento racional. Los dogmáticos de todo tipo se aferran a sus ideas a pesar de la evidencia en contra, del avance de la ciencia y la tecnología, o del cambio de las condiciones a las que se aplicaban dichas ideas. Así los neoliberales siguen sosteniendo ideas económicas basadas en escenarios ideales que ya no existen (mercados perfectos y aislados); los freudianos siguen sosteniendo algunas de las intuiciones de su maestro a pesar de los descubrimientos de la neurociencia y a pesar de no haberse hallado después de un siglo, rastro alguno de sus entidades mentales (Yo, Ello, Superyo); y los hegelianos y los marxistas siguen creyendo que el conflicto es el principal motor social, a pesar de las evidencias en materia de sociedades cooperativo-competitivas. Ningún dogma o dogmático puede promover el trabajo intelectual ni la evolución de las ideas; son estáticos por definición.

Algunas veces los dogmáticos moderados, están dispuestos a hacer concesiones para no perder todo y son por lo tanto rescatables para el necesario debate e intercambio de ideas; pueden evolucionar hacia cualquier variante no-ortodoxa de su “línea madre” de pensamiento, y si además son permeables a la hibridación de ideas, tienen mayores posibilidades de mejorar su fundamento, de influir en otras doctrinas y de imaginar variantes originales. Terminan generalmente expulsados de sus comunidades originales.

El escéptico se encuentra en las antípodas del dogmático, duda temporalmente de todo, no respeta jerarquías en sí mismas, es por lo tanto irreverente y se guía por la racionalidad y la evidencia disponible, antes que por el dictado socio-cultural dominante. El escéptico útil, es aquel que prescinde de títulos, honores y genealogías, aunque sepa reconocer las trayectorias ideológicas o, mejor dicho, la historia de las ideas. Pero su interés no se presenta “cholulo” o frívolo, sino que es puramente circunstancial, en este sentido: sabe que las ideas, si bien emergen de cerebros individuales, estos pertenecen a una sociedad, a un momento histórico y a una cultura que evoluciona.

Nuestro escéptico modelo, tampoco es un desconfiado absoluto, incrédulo o insensato, sino que dará por sentado el valor del conocimiento que haya pasado por las rigurosas pruebas de la razón y de la experiencia controlada y haya salido airoso de la contienda con ideas rivales; todo ello por que reconoce que, nada se puede construir desde la nada, pero tampoco nada dura para siempre.

En definitiva, el escepticismo metodológico está en el medio entre el dogmatismo y el anarquismo. Sospechamos que tanto el dogmático como el anarquista, se cruzan cada vez con más frecuencia, por una sencilla razón, es mucho más fácil adoptar un dogma o rechazar todos los métodos, que transitar el duro, disciplinado, dinámico e incierto camino científico. Además ninguno de los dos requiere de pensamiento original puesto que el primero copia mientras el segundo rompe (y ambos corrompen).

4.5.3. Recurso a la autoridad (*Argumentum ad verecundiam*)

Todos recurrimos a alguna “autoridad” para refrendar nuestras ideas y para convencernos a nosotros mismos. Esta tesis, por ejemplo revela que Mario Bunge, es respetado por quien escribe y que subjetivamente constituye una autoridad en ciertas materias, aunque no en todas ni en el mismo grado. La misma exigencia bibliográfica, reconoce (o se basa en) la existencia

de “autoridades” o más bien de “ideas autorizadas” en alguna cuestión. Si no fuera así, bastaría con incluir opiniones de cualquier hijo de vecino. En otras palabras, la construcción del conocimiento se basa en parte en la “autoridad”, al menos en el sentido de que se reconoce que ciertas personas han recorrido un camino protocolar o normalizado, y que de esta manera sus ideas se pueden “certificar”, y por lo tanto se pueden utilizar para apoyar nuevas ideas, hipótesis, tesis o teorías.

Hasta allí estamos de acuerdo, pero la cosa cambia cuando se utiliza el recurso a la autoridad (“por que lo dijo *x*”) en contra de la evidencia disponible (o en ausencia absoluta de ella), en contra de la lógica y en contra de otras ideas relacionadas y ya comprobadas.

Un pensador crítico, sin duda deberá evitar caer en dicha falacia, pero más importante aún, deberá tener la lucidez para detectarla de donde venga y la valentía necesaria para rechazarla.

Según lo que hemos sostenido, la obligatoriedad de utilizar textos de docentes titulares en las cátedras universitarias (especialmente en ciencias humanas y sociales), es una práctica poco recomendable para el ejercicio libre de la reflexión crítica. Nos preguntamos cuántos alumnos se atreven a desafiar la autoridad del docente, especialmente en este caso, donde la autoridad (intelectual) se aparea con el poder (académico)?

4.5.4. Argumento (Falacia *ad hóminem*)

La falacia *ad hóminem* consiste en intentar descalificar personalmente a un adversario, en lugar de refutar sus afirmaciones y es una de las más comunes formas deshonestas de debatir, como bien saben los abogados y los políticos.

No importa si B dijo A (que es verdad); como B es una “mala” persona, entonces A no es verdadero.

Sólo las personas muy profesionales, honestas y controladas pueden separar las cuestiones de afinidad ideológica o personal, del análisis racional de un discurso. Así la mayoría siente fastidio o admiración, fascinación o ira, según que el autor sea de su agrado o por el contrario, una persona no grata.

Diseñemos un experimento psico-social. Tómese un grupo de estudiantes avanzados de Filosofía o Sociología y afirmese que Heidegger era colaboracionista nazi y que ganó el rectorado de Friburgo por adular o convalidar las ideas del Führer, y que por lo tanto todas sus ideas son inválidas y él mismo despreciable. Regístrese los rechazos a esta postura. Repítase el experimento con otro grupo y afirmese que todas las ideas de José Alfredo Martínez de Hoz, ministro de economía del dictador Videla, son inválidas por provenir de colaborador de un militar entrenado para matar y torturar. Finalmente compárense los resultados y véase si las falacias en cuestión se rechazan de igual manera.

La asimetría, de comprobarse, deberá explicarse por medio de hipótesis culturales, ideológicas y psicológicas. También deberá sugerir explicaciones de porqué, en materia política, económica y social, es tan difícil debatir racionalmente y tan fácil deslizarse de las ideas a las gentes.

4.5.5. Sistema educativo

No es un descubrimiento que el sistema educativo esta compuesto por instituciones que reflejan todavía los contextos culturales de épocas pasadas. Existen por supuesto innumerables casos innovadores de los que dan cuenta los anales de las ciencias de la educación, y que coexisten con extremos retrógradas. Sin emitir juicio de valor sobre el conservadurismo o la heterodoxia, simplemente hacemos notar la relativa rigidez global del sistema educativo, sea por causas culturales, sea por cuestiones económicas, burocráticas y/o políticas.

Tampoco resulta una novedad que los cambios tecnológicos así como sus impactos sociales y culturales se han “acelerado” en las últimas décadas, sin emitir tampoco juicio alguno sobre su orientación o profundidad. Como consecuencia de estas conocidas situaciones, se llega al estado actual de: atraso metodológico, desfase curricular, desactualización técnica y fragmentación de la enseñanza de las ciencias en general.

Lo dicho, lejos está de constituir un diagnóstico (de los que hay cientos), es nada más que un postulado disparador de las dudas y replanteos alrededor de las temáticas que hemos venido analizando y que se vinculan necesariamente con los problemas de la investigación interdisciplinaria. Tampoco merece enormes y variados esfuerzos y propuestas innovadoras en procesos de enseñanza y aprendizaje a distinto nivel, sino que se ubica en una dimensión macro, que incluye a los sistemas nacionales y provinciales, así como a la enseñanza religiosa.

Las reformas y contrarreformas educativas en nuestro país, han servido para demostrar la necesidad de una articulación aún más intensa y permanente entre las disciplinas que se ocupan del problema educativo, en particular el de la enseñanza de las ciencias y tecnologías. De manera que no se debería dejar sólo en las manos de los teóricos y los técnicos de la educación, la responsabilidad de definir los objetivos, los métodos, las implementaciones y las evaluaciones de propuestas educativas. Salvo que creamos que la especialización es el único camino al conocimiento, creencia que ya denunciamos en el caso de los comunicadores profesionales y que se detecta también en los profesionales de la educación. Ya aprendimos que adueñarse de una parcela del conocimiento o de un campo de intervención, es un indicador tanto de soberbia (ignorancia) como de autoritarismo. Sin embargo desde aquellos “lugares exclusivos” todavía se pretende “mejorar” la educación.

Cualquier propuesta sistémica de mejora del sistema educativo, debe partir de conceptualizarlo como un medio y no como un fin. Medio para contribuir a la sociabilidad de los individuos que componen los sistemas y redes sociales. Sociabilidad que debe basarse en principios biológicos, éticos y culturales. La discusión sobre tales principios es previa a la tarea de elucidar los métodos más eficientes para formar individuos integrables e integrados y suele relegarse por que involucra temas conflictivos, profundamente arraigados en la cultura, como el caso de la instrucción religiosa, la educación sexual, la investigación social, la educación política y la problemática económica y la decadencia cultural.

Por ejemplo: hay buenas razones para pensar que la educación religiosa no es totalmente compatible con la educación científica (Mahner y Bunge 1999, Russel 1951). También es plausible sostener que la enseñanza de sociología es impracticable en sociedades autoritarias, las cuales siempre han combatido el pensamiento y la reflexión social como fuente de cuestionamiento al status-quo, la distribución del poder, de la riqueza o del sistema social en general. De otra manera no se comprende que en la currícula secundaria no se discutan teorías sociales y métodos de investigación sociológicos. Si creemos que los individuos son quienes constituyen y modifican los sistemas sociales y creemos a su vez que el conocimiento de sí mismo, de la sociedad y de la cultura son importantes para la mejora de esta última, entonces los problemas de la psicología, la psicología social, la sociología y la antropología en el marco de una filosofía científica, deberían ir a la par de la lengua, las matemáticas y las ciencias fácticas.

Existen infinitas posibilidades de tratamiento transversal de problemas sociotécnicos, capaces de servir de “excusa” para trabajar aspectos relevantes de la formación de los futuros ciudadanos, como sujetos éticos, racionales y comprometidos responsablemente. Los docentes saben bien cómo hacerlo, si se los deja, promueve y apoya.

Nos parece que la enseñanza de las ciencias sociales son prioritarias en una era de rápidos cambios sociales; tanto es así que los ejemplos de vida de los mayores han dejado ya de ser garantía de éxito para la vida de los descendientes; lo que funcionó ayer no sabemos si lo hará mañana (y esto sin siquiera entrar en el debate del concepto de éxito social).

Discrepamos asimismo con los fanáticos tecnológicos de cualquier sector que consideran a la enseñanza de su disciplina (informática, robótica, etc.) como la tabla de salvación del sistema educativo. Por ejemplo Diego Levis (2005) opina que:

“Uno de los principales desafíos a los que se enfrenta la educación en este comienzo de siglo es la necesidad emprender de un modo urgente acciones de alfabetización digital con el fin de formar ciudadanos preparados para vivir y trabajar en la denominada sociedad de la información (y/o del conocimiento).”

Levis se cuelga del vaguísimo concepto de “sociedad de la información” (SI) que a pesar de no haber producido mayores aportes a la teoría sociológica en cuatro décadas, es utilizado recurrentemente para dar un viso de urgencia a determinadas “necesidades” de cambio social o económico. El argumento preferido tiene la forma [En la SI quién no adopta x sufre y], siendo x la adquisición de dispositivos o capacidades tecno-informáticas, y sirve para promocionar desde computadoras hasta banda ancha para todo el mundo, pasando por la propuesta de abolición de la propiedad intelectual y la enseñanza universal de informática.³¹¹

Levis tampoco define qué entiende por “alfabetización digital” y, como tantos imprecisos, recurre al mal hábito semántico de negar antes que afirmar:

“Una verdadera alfabetización digital no consiste sólo en enseñar a utilizar distintas aplicaciones informáticas, sino que debe ofrecer los elementos básicos para la comprensión y dominio de los sistemas de codificación en los que se basa este nuevo lenguaje”.

Nótese el énfasis que provee la palabra “verdadera”, sobre todo viniendo de un tecnólatra posmoderno. La frase, desde el punto de vista de la tecnología informática es además obviamente errónea, confusa e inútil para su tratamiento técnico, puesto que en su artículo confunde conceptos tales como: disciplina informática, código, lenguaje y programa³¹².

Tampoco nos aclara en qué se basa para efectuar semejante priorización de desafíos de la educación. y, sin justificación pedagógica, ni análisis alguno del sistema educativo, propone alegremente incluir:

“la programación informática en los planes curriculares del mismo modo que se fueron incorporando (y eliminando) otras áreas del saber”.

Pero tampoco nos dice qué áreas deben ceder espacio a la programación, lo cual deja a su propuesta inconclusa y la reduce a un reclamo sectorial de nicho, impropio de un análisis “experto” e irresponsable desde el punto de vista normativo. Tan sólo la opinión de un comunicador “informatizado” puesto a pedagogo. ¿Por qué creerle?

Otra lectura casi obligada para quienes muestran interés por la educación es la famosa proclama de Morin: “Los siete saberes necesarios a la educación del futuro” publicado por la UNESCO en 1999, como “contribución al debate internacional sobre la forma de reorientar la educación hacia el desarrollo sostenible”³¹³ y que según el autor “antecede cualquier guía o compendio de enseñanza”.

³¹¹ El que no puede vender “fierros” al menos puede vender ilusiones y consultorías.

³¹² Puede consultarse la Wikipedia o cualquier manual universitario de sistemas de información y programación, para los correctos usos de los términos “lenguaje”, “código”, “codificación”, “programa”, etc.

³¹³ Federico Mayor, director de la UNESCO en el Prefacio.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001177/117740so.pdf>

Como se verá en el punto 4.9.1 Edgar Morin normalmente “no se anda con chiquitas” en materia de propuestas y en esta en particular, se presenta desde el inicio una contradicción entre su relativismo cultural y su dogmatismo globalizador. En el Prólogo afirma que:

“Hay siete saberes «fundamentales» que la educación del futuro debería tratar en cualquier sociedad y en cualquier cultura sin excepción alguna ni rechazo según los usos y las reglas propias de cada sociedad y de cada cultura”.

La expresión “sin excepción” debe entenderse como contraparte de “sin agregados” lo cual convierte a su propuesta en un sistema cerrado, en franca contradicción con su discurso: abierto, dinamicista, relativista, interdisciplinario, etc. como resalta en el siguiente párrafo:

“Además, el saber científico sobre el cual se apoya este texto para situar la condición humana no sólo es provisional, sino que destapa profundos misterios concernientes al Universo, a la Vida, al nacimiento del Ser Humano. Aquí se abre un indecible en el cual intervienen las opciones filosóficas y las creencias religiosas a través de culturas y civilizaciones”.

Para que la propuesta sea universal (válida para cualquier sociedad) debería sustentarse en leyes sociales, que el propio Morin se encarga de rechazar y que supedita a las creencias filosóficas y religiosas para concluir que se trata de un “indecible”. Queda entonces la duda sobre el fundamento de su primera afirmación acerca de la validez universal de los siete saberes. En concreto, no sabemos si es posible trabajar “los siete” saberes en una aldea rural China, en las montañas tibetanas, en el Silicon Valley o en la Villa 31, sin excluir a ninguno.

Por otra parte, Morin se atiene a su costumbre de reificar todo lo reificable, de manera que uno nunca sabe de qué se está hablando (de cosas, de propiedades, de procesos, o de sistemas) ni quiénes hacen determinadas cosas, como en las frases:

“... la educación, que es la que tiende a comunicar los conocimientos, permanezca ciega ante lo que es el conocimiento humano, sus disposiciones, sus imperfecciones, sus dificultades, sus tendencias tanto al error como a la ilusión y no se preocupe en absoluto por hacer conocer lo que es conocer.”

“...riesgos permanentes de error y de ilusión que no cesan de parasitar la mente humana.”

“Es necesario desarrollar la aptitud natural de la inteligencia humana para ubicar todas sus informaciones en un contexto y en un conjunto”.

Por otra parte la elección de los siete saberes que serían relevantes y necesarios, responde más al atractivo del “mágico número siete” que a un análisis sistémico de alguna problemática, ni tampoco a una categorización lógica u ontológica. Los “siete” son habituales en la literatura humanística, y constituyen una moda numerológica que la industria editorial maneja muy lucrativamente.

Un inventario completo de faltantes y errores conceptuales, malos usos de analogías, malas interpretaciones de conceptos científicos, polisemia y contradicciones internas de los textos mencionados, llevaría muchas páginas y nos sacaría del tema, esto es: ¿qué se precisa y qué no, para la formación de personas pensantes críticas y ciudadanos responsables del mundo?

En otras palabras, lo que antecede a “cualquier guía o compendio de enseñanza” no es una lista de temas o problemas, ni una proclama sobre la condición humana, sino una filosofía educativa basada en las ciencias del momento y conectada al resto de la

filosofía científica. Aclarar la dinámica de este planteo sólo es necesario para que los sociólogos posmodernos de la ciencia no lo acusen de rígido.

Una variante metodológica para abordar la tarea de reformar los sistemas educativos para prepararlos para fomentar mentes críticas y creativas es identificar los frenos (tal como hemos hecho en los apartados anteriores) y estimar la forma de eliminarlos, algo así como trabaja la “estrategia de las restricciones”³¹⁴. En otras palabras en vez de normar (establecer) qué se debe hacer, hacerlo sobre lo que no se debería. No hay razones para pensar que ambas estrategias sean excluyentes.

Tabla de restricciones del sistema educativo para promover pensamiento crítico

Restricción	Preguntas
Dogmatismo	¿Cuál es la raíz de la veneración? ¿Dónde se cultiva el dogmatismo? ¿Qué entornos culturales lo promueven? ¿Qué diseños sociales se requieren?
Autoritarismo	¿Qué rol cumple la familia? ¿Es compatible la educación autoritaria con el pensamiento crítico? ¿Es compatible el pensamiento crítico con la gobernabilidad? ¿Qué controles internos se requieren para proteger a los más débiles de los abusos de poder?
Discriminación	¿Por qué están vedados determinados autores? ¿Por qué están vedados determinados temas? ¿Por qué a las mujeres se les educa distinto? ¿Por qué en las escuelas religiosas se enseñan distintos recortes y enfoques científicos que en las laicas?
Intolerancia	¿La uniformidad tiene algo que ver con la intolerancia? ¿El uso de uniformes escolares es arcaico, intrascendente o reforzador del clasismo social? ¿Las ideas sociales impartidas promueven la búsqueda de soluciones o se quedan en la denuncia de injusticias? ¿Reconocemos la intolerancia docente o descontamos que todos son amorosos y pacientes?
Facilismo	¿Nos contentamos con la repetición de información? ¿Nos molestamos con el distinto y cuestionador? ¿Preferimos el copy-paste en las monografías a la elaboración original?
Rigidez curricular	¿Nos sometemos a los métodos de evaluación vigentes o estos pueden cambiar como el resto del entorno sociocultural? ¿Podemos integrar problemáticas y soluciones como buscamos en ciencias? ¿Necesitamos docentes por disciplinas o por problemáticas? ¿La escuela debe reflejar lo que pasa en la cultura, la ciencia y la tecnología actual?

³¹⁴ Muy conocida y utilizada en el ámbito de la administración, esta “teoría” (TOC - Theory of Constraints) sostiene que en toda organización existen sólo unas pocas restricciones que le impiden cumplir con sus objetivos. La esencia del método está en identificar y eliminar sistemáticamente las restricciones. Sus antecedentes teóricos son la teoría de Sistemas, la Teoría de Colas y la Teoría estadística de la Agregación. De todas maneras aquí no nos interesa el detalle metodológico, sino la heurística que promete el razonamiento inverso al de identificar necesidades.

	¿Cómo se enseña interdisciplinar sistémica con docentes monodisciplinarios?
Enfoque informaticista	<p>¿Los niños y adolescentes deben informarse o aprender a hacer?</p> <p>¿Sabemos cuanto recuerdan los alumnos de la información suministrada y para qué les sirve en su vida adulta?</p> <p>¿Debemos integrar fuertemente teoría y práctica?</p> <p>¿Debemos hacerles partícipes de los problemas sociales, culturales o ambientales y de algunas soluciones?</p> <p>¿Es natural la práctica de enseñanza en claustros o sólo una necesidad económica de la educación masificada?</p>

Estas son apenas algunas preguntas disparadoras, que debemos relacionar con la problemática de la ciencia del futuro; o menos reificado, con la problemática del trabajo de las nuevas generaciones de científicos, tecnólogos y filósofos de la ciencia.

Por otra parte sabemos que la capacidad de crítica racional, profunda, objetiva, equilibrada y constructiva no es innata, por el contrario, es una de las actividades intelectuales más exigentes y peor recompensadas. Se desarrolla lentamente a la par del conocimiento, requiere entrenamiento y tutoría y precisa, fundamentalmente, mucha valentía. Al ser un recurso escaso, no debería ser desperdiciado.

El ejercicio de la crítica debe ser parte integral de la educación desde la niñez y no debería abandonarse jamás. Como proceso de crecimiento intelectual, la capacidad de crítica (racional) es mínima en la niñez³¹⁵ y su desarrollo depende de las capacidades psicológicas (incluidas las cognitivas) del individuo y de su medio social, incluidos los sistemas educativo, político y cultural. Sin embargo la niñez es una etapa en la cual pueden darse las condiciones individuales para aprender rápidamente a criticar: la relativa falta de prejuicios e inhibiciones, una mayor predisposición al riesgo (de equivocarse), menos miedo al ridículo y mayor grado de espontaneidad, entre otras.

Este “crédito cognitivo” de los niños se pierde rápidamente durante la escolarización “industrial”³¹⁶, de manera que puede decirse que para explotar al máximo las capacidades potenciales personales, debe comenzarse muy temprano. Tal obviedad, no pierde vigencia, a pesar de las sucesivas “reformas educativas” y de los programas de certificación públicos y privados, lo cual nos remite una vez más al problema cultural de fondo y al aspecto que nos ocupa en este trabajo, la comunicación interdisciplinaria, la cual presupone la capacidad de crítica y su contraparte, la tolerancia.

4.5.6. Los constructos desnudos

Hemos imaginado una forma de oponer resistencia a algunos de los vicios intelectuales mencionados a lo largo de este trabajo. Denominamos la propuesta como: “desnudar conceptos, hipótesis y teorías”.

¿Que pasaría si, por ejemplo, en vez de referirnos a la teoría de Piaget o al constructivismo gnoseológico, simplemente desplegamos los axiomas e hipótesis fundamentales de su planteo y lo sometemos a crítica? Estamos convencidos de que el análisis crítico se favorecería por la desaparición de la “genealogía” de las ideas y del factor psicológico (tanto adverso como positivo) que pueda desviar la espontaneidad del crítico.

³¹⁵ Lo que sí suele ser mayor durante la niñez es la creatividad, la espontaneidad y la irreverencia. Esta última se va perdiendo junto con el adoctrinamiento (social, religioso, filosófico o político).

³¹⁶ Ver Russell 2002. Cap. 14. y Bosch 2006.

Cuando alguien se pregunta: “¿Quién lo dijo?”, seguramente está esperando un dato que facultará un (pre)juzgamiento de la dupla persona-idea. Si la valoración de la persona es positiva, la idea tiene mayores probabilidades de ser bien evaluada o al menos a través de un “trámite más liviano”. A la inversa, si para el crítico, la persona tiene una valoración negativa, la idea heredará parte de dicha animadversión y los puntos positivos se hundirán en bloque con el resto. Pareciera que sólo las personas más objetivas y entrenadas pueden escapar a esta tendencia psicológica que llamamos pre-juicio.

En base a lo dicho consideramos que la tradicional forma de enseñar humanidades, incluyendo a la filosofía y todas las ciencias sociales, debiera ir mutando de la historia de las ideas hacia su sistematización teórico-conceptual y despersonalización. Esto seguramente horrorizará a los hombres “cultos” o mejor dicho, enciclopédicos, pero sin duda será bienvenido por las mentes racionales, poco propensas a la memorización sin sentido y a la repetición coral.

Lo anterior no niega la importancia de la historia, sino que la distingue de los dominios de los que se ocupa. La historia de la ciencia (en realidad de los científicos y sus comunidades) interesa especialmente a filósofos de la ciencia, investigadores de fundamentos (metacientíficos), historiadores, sociólogos, psicólogos, planificadores y gestores de la ciencia. Interesa también, pero en mucho menor grado a los propios científicos, cuyo objetivo principal es correr hacia delante la frontera del conocimiento antes que revisar el camino recorrido.

Tampoco niega la importancia de los contextos socio-culturales de la construcción del conocimiento humano. Sin su consideración no habría explicación posible de la emergencia de nuevos conceptos y teorías, de su utilidad (siempre contextual, parcial y temporal) y tampoco se podría ir más allá de una interpretación literal de los discursos.

Sin embargo, en una era donde la producción científica se industrializa y los medios digitales de información masifican el acceso, el contexto cultural de la enseñanza en general, pero de ciencias sociales en particular, cambia radicalmente. No sigue siendo posible acumular teorías o teorizaciones, autores y escuelas, en carreras de grado que se acortan y con estudiantes (y profesores) que cada vez leen menos. Creemos que ha llegado el momento de hacer esfuerzos integradores, sistematizadores y ordenadores, que sean capaces de presentar el “estado del arte” de las distintas ciencias sociales a los alumnos o a personas que se acerquen a dicho conocimiento. Y esto por dos razones de peso: en primer lugar por que pensamos que el período de entrenamiento universitario debe priorizar la actitud y modalidad de pensamiento crítico/científico por sobre la acumulación de nombres o la yuxtaposición de enfoques históricos y epistemológicos.

En segundo lugar porque el volumen creciente de líneas de pensamiento, muchas de las cuales no presentan innovación alguna (fuera de los cambios estético-discursivo), sumado a la desactualización o atraso de los docentes, desvía la atención de las problemáticas actuales y de las posibilidades de tratamiento mediante nuevas formas de especulación teórica y de contrastación empírica, en particular los abordajes interdisciplinarios.

En definitiva, necesitamos estudiantes e investigadores ingeniosos, metódicos, astutos y audaces, antes que eruditos acumuladores de citas ajenas. Para avanzar con dicho objetivo, esta sección aporta la idea de ocultar la autoría y genealogía de algunas teorizaciones para facilitar un análisis crítico (y eventual sepultura) de las mismas, enfocado tanto a la consistencia interna como externa. También permitiría avanzar en modelizaciones e intentos de explicación de casos reales, como ejercicios prácticos de puesta a prueba y de reconocimiento de las insuficiencias teóricas, siendo este último punto de máxima importancia para el descubrimiento y formulación de nuevas preguntas y problemáticas.

Concluyendo: “la confianza puede matar al hombre”, pero la falta de crítica lo reduce a engranaje social. En cambio la crítica no mata a nadie, sólo acaba con las malas ideas y el orgullo de algunos estudiosos. Cultivar el pensamiento crítico, estimular el cerebro creativo y

entrenar en el razonamiento riguroso en base a la racionalidad del momento, son los tres pilares del progreso científico y de la evolución cultural. Hoy más que nunca; tal como afirmaba Carlos Reynoso:

“Justamente ahora, cuando el posmodernismo se esfuerza en negar la historia o en convencernos que ha finalizado, la historia (aunque más no fuere la historia teórica) necesita demostrar su validez. Justamente ahora, cuando el irracionalismo divulga el dogma de la incomparabilidad radical de las estrategias, de la inexistencia del progreso científico y de la inutilidad de la discrepancia, es preciso acreditar la función creadora de la crítica”³¹⁷.

Pareciera que casi todos los sistemas sociales tienen algo que ver con lo anterior, empezando por el educativo, siguiendo por el cultural y pasando por el político. Y parece también que un problema de semejante alcance tiene mejor chance de ser abordado inter y trans-disciplinariamente, bajo un enfoque sistémico.

Se sugiere, por lo tanto, agregar una píldora metodológica al botiquín de los formadores de pensadores críticos: la desafiliación de conceptos y teorizaciones al momento de su presentación y evaluación inicial por parte de los estudiantes, para reforzar su análisis sistémico y relevancia actual, antes que su interpretación y justificación histórica. En sencillo: primero criticar, sólo después preguntar quién lo dijo. ¿Suena irreverente? Lo es.

4.6. El discurso, el pensamiento y la cultura

Planteemos un par de preguntas acerca de la relación Discurso-Pensamiento-Cultura:

¿Tiene que ver cómo hablamos y discutimos con el pensamiento?

¿Afecta nuestro pensamiento al trabajo científico?

Creemos que sí, en ambos casos. El discurso, tanto el corriente como el científico, se organiza semánticamente en base a conceptos y proposiciones y, como hemos sostenido en el capítulo 3, el discurso científico debe cumplir con una serie de requisitos para ser comunicable, pero además, para la propia clarificación del pensamiento. Nadie que esté confundido puede ser claro, aunque la claridad no alcance para garantizar la veracidad. Y nadie que ignore absolutamente la lógica, la matemática, la algoritmia y la computación, puede profundizar en disciplina alguna, por quedar constreñido a las limitaciones del lenguaje corriente. Ninguna estética literaria puede suplir lo anterior.

Carlos Reynoso en uno de sus últimos trabajos sobre antropología urbana, analiza críticamente los enfoques existentes y, en relación a los estilos discursivos nos dice:

“Tras cuatro décadas de oleadas de nihilismo posmoderno, pensamiento débil y deconstruccionismo, casi todo eso se percibe hoy como letra muerta. En nombre de un espíritu de trabajo interdisciplinario que sólo se ha atrevido a combinar especialidades que difieren apenas un poco en el ángulo desde el cual miran objetos parecidos, una parte importante de la antropología y su área de influencia se ha consagrado a descripciones intensamente estéticas, muchas veces casi tan bellas e inspiradoras como las de la literatura verdadera, pero a las que o bien les faltan las definiciones coordinativas que permitan edificar algo así como un método, o los requisitos conceptuales que hagan que el método que logre

³¹⁷ Carlos Reynoso. 1993. Pág. 8.

plasmarse alcance una mínima replicabilidad más allá de la doxa que podamos consensuar de antemano, antes siquiera de salir al campo, todos los que poseamos parecida orientación ideológica y un mínimo de cultura general, receptividad literaria y sentido común”

...
“Las semánticas implicadas pueden variar bastante en lo que va de las formulaciones discursivas objetivistas a las subjetivistas, o de las doctrinas universalistas al relativismo; pero las estructuras predicativas (y con ellas las formas lógicas y los mecanismos de inferencia que operan en las respectivas estrategias) se mantienen invariantes. En la tipificación que nos viene desde Warren Weaver (1948) todos estos conjuntos califican como gestiones propias de las teorías de la simplicidad. En tanto tales, se encuentran formalmente imposibilitadas de vincular entidades heteróclitas relacionadas con arreglo a pautas no lineales como no sea a través de la identificación de analogías o de discrepancias que se manifiestan en el plano fenomenológico y que han de ser, de manera inevitable, tan adventicias y circunstanciales las unas como las otras.

Esta implicación episódica, ligada a los albuces del lenguaje con que se la enuncia, explica el efecto del pensar que “esto parece ser persuasivo (o relevante) a veces, pero otras veces no es tan así” o “esto resulta muy lúcido como observación cualitativa, pero no toca ni altera los resortes de ninguna cuestión fundamental” que en ocasiones se experimenta en la lectura de textos de analítica urbana que permanecen en el plano descriptivo. Este efecto puede ser inocuo en el momento del *brainstorming*, del intercambio de opiniones o del refinamiento del debate; puede ser incluso enriquecedor en la comprensión de una ciudad en particular o de las ciudades en general; pero ha de ser sin duda deletéreo en una ciencia aplicada, cuando se trata de llevar ideas concretas a la práctica en función de criterios de causalidad e implicación menos impresionistas, más explícitos y con fundamentaciones más firmes que las de unas inciertas sensaciones a flor de piel”...

“Lejos de corroborar la filosofía de Jacques Derrida (1967: 227; 1971: 202; 1976: 158) cuando sus traductores le hacen decir que “no hay [nada] fuera del texto”, o la de Ludwig Wittgenstein cuando promulga que los límites de mi lenguaje son los límites de mi mundo” [Tractatus §5.6], estos indicios están más bien poniendo de manifiesto que el lenguaje (o su escritura) deviene no pocas veces una prisión para lo que puede pensarse y sobre todo para lo que se puede pensar en hacer.

No me atrevería a decir que en el caso de la ciudad ésta ha sido la causa eficiente de las vicisitudes y cortedades de teorías que se le refieren; pero si de veras somos antropólogos reflexivos deberíamos considerar la posibilidad de que haya tenido alguna participación en ello.”³¹⁸

Coincidimos con Reynoso, en que la pobreza teórica de muchas disciplinas, especialmente en las ciencias del hombre, tiene raíz en el intento de explicar la realidad sin el *kit* completo de las herramientas cognitivas construidas hasta el momento (ontológicas, lógico-matemáticas y epistemológicas). Como nadie puede manejar bien todas las herramientas, se deduce que solo la integración de especialistas, cosmovisiones, metódicas, ontologías y semánticas, puede mejorar nuestra capacidad de comprensión. Es el fin de los sabios, a pesar de los intentos de revivirlos, fronesis mediante.

³¹⁸ Reynoso 2009. Pág. 10 y 11.

La persecución de la precisión, la inteligibilidad y la veracidad, se torna entonces central para la formación y la producción científica y tecnológica, así como para la comunicación de sus productos. La cultura, en la que las personas en general y los científicos y tecnólogos en particular están inmersas, no es indiferente o neutral en este aspecto, y su reconocimiento habilita el problema complejo de integrar estilos discursivos y métodos de trabajo.

Así, la formación, o mejor aún la educación permanente del investigador (en el sentido más amplio posible), debe incluir en sus metas, el cultivo de actitudes complementarias a las generalmente reconocidas como características de la investigación; el cultivo del buen uso del lenguaje, más allá de la jerga disciplinaria, es uno de ellos. El discurso científico es una mezcla de lenguaje corriente, lenguaje lógico matemático y vocabulario específico, de manera que nada sustituye a la buena sintaxis, como tampoco la jerga puede corregir los errores conceptuales o categoriales, ni tampoco la imprecisión.

En muchos casos, la actitud crítica y analítica, lleva indefectiblemente a los investigadores afuera de sus dominios, donde es más fácil incurrir en los errores mencionados, por falta de conocimiento y de voluntad de exploración.

Pongamos un ejemplo de actualidad: recientemente se informó acerca de las investigaciones de la Estación Experimental Agropecuaria de Balcarce del INTA sobre la modificación de la composición de la leche según el tipo de alimentación suministrada a vacas en ordeño, una investigación típica del área de nutrición animal. El trabajo, enfocado en incrementar el contenido de CLA (ácido linoléico conjugado), tuvo éxito a partir de cierta suplementación nutricional basada en subproductos de la soja. La leche obtenida según los investigadores tendría “alto impacto potencial sobre la salud humana”; más específicamente, se informa:

“El valor saludable de la grasa butirosa debe ser reconsiderado en base a un conocimiento actualizado del efecto metabólico de los diferentes AG que la componen sobre parámetros de riesgo cardiovascular. La leche puede ser “racionalmente descremada” y enriquecida en ácidos grasos benéficos utilizando suplementos estratégicos. Ello permite modular la composición en ácidos grasos presentes en la grasa butirosa a nivel del primer eslabón de la cadena de valor, el productor. Los efectos desfavorables de los AG trans presentes en los aceites parcialmente hidrogenados sobre los parámetros aterogénicos en el ser humano es sólida pero tales evidencias no serían extrapolables al trans11-C18:1 presente en los lácteos. Otros isómeros trans de los lácteos (CLA) se destacan como agentes anticancerígenos, antiaterogénicos y atenuadores de diabetes tipo 2”³¹⁹.

Prestemos atención al concepto no agronómico de “valor saludable”, que por referirse a la salud humana, cae en el ámbito de las ciencias biomédicas. Resulta obvio que este concepto se basa en el de salud, y éste último está indisolublemente ligado al de enfermedad, ninguno de los cuales está libre de controversias en las comunidades biológica y médica. No obstante ello, en el lenguaje corriente los utilizamos sin mayor miramiento, pero éste documento no es el caso. Más aún: aunque tuviésemos una definición concensuada de “valor saludable”, ¿de qué se predicaría dicha propiedad? Más concretamente: ¿Se refiere a seres humanos, a cosas o artefactos? ¿Se puede afirmar que un alimento es saludable o que una droga lo es?

Sin intentar abordar una problemática compleja, plantearemos algunas cuestiones. En primer lugar parece que se utilizan dos sentidos diferente del término “valor”, como magnitud de una variable (por ejemplo: contenido de grasa butirosa) y como propiedad relacional sujeto-objeto (valioso para el sujeto x). En segundo lugar se agrega una confusión: se trata al “valor”

³¹⁹ <http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/bovinos/leche/grasabutirosa.htm>

como si fuera una propiedad intrínseca de la cosa (tal como el número atómico, o la frecuencia de oscilación), en vez de una relativa, en un marco de referencia determinado.

¿Que importancia tiene todo esto? Sirve para aclarar que:

No hay leches valiosas en sí mismas (ni alimento alguno).

Hay leches que pueden ser valoradas (más o menos)

La valoración es un proceso subjetivo, aunque no necesariamente irracional y puede “objetivarse” y hacerse científicamente.

La valoración depende de circunstancias naturales y socio-culturales

El valor de cualquier propiedad objetiva de un alimento (como el % de CLA), en el mejor de los casos puede ser un indicador hipotético de eficiencia en la modificación de algún(os) proceso(s) biológico(s), los cuales interaccionan entre sí y con otros procesos biológicos (en distintos sistemas y niveles), amén de la interacción del organismo como un todo con el medio ambiente.

La expresión “valor saludable” como mínimo debe entenderse como una n-tupla: el valor x de la sustancia y en el alimento z , suministrado a h tipo de persona, en c circunstancias, durante t tiempo y con m objetivos. En símbolos: $V_s = \langle X, Y, Z, H, C, T, O \rangle$.

La investigación bioquímica y biomédica, utiliza métodos analíticos que identifican, describen y explican algunos efectos de ciertos metabolitos en sangre, en relación con trastornos de la salud. Pero el alcance de dichas investigaciones es limitado, puesto que el cuerpo humano es un sistema complejo de interacciones y compensaciones metabólicas, que no puede comprenderse cabalmente, ni mucho menos predecirse, en base a causas y condiciones aisladas. En otras palabras: la condición *ceteris paribus* (tan cara a los economistas) no funciona en biología, más que para entender algunas cuestiones bioquímicas; el primer paso, no el último. Por lo tanto el imperativo del artículo citado de “reconsiderar el valor de la grasa butirosa” es inaceptable en el contexto de la nutrición-salud humana, puesto que lo que se debe estudiar y reconsiderar son las estrategias: de alimentación y de actividad física, entre otras.

Aceptado esto, concluimos que no existen “compuestos saludables”, “alimentos saludables”, ni siquiera “dietas saludables”, como ya han descubierto los expertos en trastornos alimentarios, puesto que mantener un “estado de salud” o simplemente conservar algunos indicadores en rango, depende de una enorme cantidad de factores genéticos, biológicos, metabólicos, conductuales, sociales y culturales. Por ejemplo, para una persona que ingiere muy poca leche diariamente, el consumo de CLA tendría el mismo efecto que un tratamiento homeopático³²⁰ y jamás podría contrarrestar los efectos “fuertes” del factor hereditario, de una dieta desbalanceada, ni de la ausencia de actividad física adecuada (la manera más natural y económica de prevenir los trastornos cardiovasculares, la diabetes y la obesidad, entre otras afecciones).

El fracaso de las explicaciones reduccionistas en biología y salud humana son bien conocidas en el mundo científico; no obstante, buena parte de la investigación financiada por los intereses de la industria farmacéutica presenta “conclusiones” simples sobre los impactos (benéficos?) de tal o cual molécula, en tal o cual proceso. Sin siquiera considerar los efectos secundarios, esta práctica es inmediatamente aprovechada por el marketing farmacéutico, destinado a estimular el consumo de medicamentos a través de la publicidad y de incentivos de distinto tipo a los profesionales médicos. A lo dicho se suma el negocio de los alimentos “fortificados”, el de las vitaminas, el de los energizantes, el de los retardadores del envejecimiento y el de los alimentos “sanadores”, entre otros.

Debe traerse aquí a colación el aspecto ético de estas imprecisiones y confusiones. El negocio mediático, sumado al farmacéutico, alimentario y por qué no decirlo al médico,

³²⁰ Ver <http://medtempus.com/archives/el-fraude-de-las-leches-omega-3/>

explota muy bien la incredulidad de la gente, para vender soluciones fáciles a problemas complejos de salud (reales, imaginarios o culturales). Ejemplos: la TV nos dice que hay que consumir diariamente yogurt, leche, quesos, frutas, cereales y proteínas, si son *diet*, mejor aún, y si tiene moléculas “beneficiosas”, BINGO!. Sin embargo, nadie explica porqué la obesidad se transformó en pandemia o porqué las enfermedades cardiovasculares causan 17.5 millones de muertes en el mundo cada año, a pesar de la revolución de los alimentos funcionales, dietéticos, suplementados y “a medida”. Sólo la integración de estudios culturales, científicos y tecnológicos de manera interdisciplinaria puede dar cuenta de estas epidemias sociales, y contribuir a formular tratamientos más eficientes y diseñar políticas integrales para mejorar el bienestar de la población (incluida la salud).

Y sólo una intensa educación científica y tecnológica de la población podrá promover una actitud crítica acerca de los productos y soluciones que el mercado ofrece a los problemas individuales y sociales.

Por último, la función reguladora del estado se hace evidente en la prevención del engaño masivo, esto es la creación de ilusiones sanadoras y los negocios relacionados, que dejan de lado el aspecto más importante relacionado con la salud, el de los hábitos de vida.

Resumiendo el ejemplo elegido: si desde la I+D agroindustrial pensamos que existen alimentos saludables, dedicaremos nuestra atención a descubrirlos y para ello exploraremos sustancias y biosistemas que puedan producirlos a escala industrial. El otro camino de innovación pasa por integrar el conocimiento agro-biológico con la investigación bio-médica, ambos bajo la lupa filosófica. Tal sistema de conocimiento y diseño estará traccionado por la demanda socio-cultural, aunque a la vez podrá influenciarla mediante una valiente y honesta comunicación científica y tecnológica, que integre a su vez un proceso de educación científica y tecnológica de la ciudadanía. Todo esto requiere de fuertes políticas de estado, aunque los neoliberales se horroricen.

Digamos, en relación a este último párrafo, algo sobre la cultura y su opuesto.

4.6.1. Las dos inculturas vs. la cultura integral

“¿Qué es la cultura?” es una de las preguntas que la mayoría de nosotros prefiere eludir, aunque no nos limitemos a la hora de hablar de ella, o de sus referentes directos: las personas. Por ejemplo, nuestro amigo Juan es un hombre culto: tiene mundo, ha estudiado letras y sociología, se ha cultivado, tiene vasta experiencia profesional y ha escrito algunas novelas, además de saber de arte, de religión y de teatro. Eso sí, no sabe un cuerno de matemáticas ni de lógica, lo poco que sabe de biología es lo que ve en el National Geographic Channel y no podría enunciar las leyes básicas de la termodinámica, ni graficar la fórmula de la glucosa. Tampoco entiende como funciona un motor de combustión interna, ni se preocupa por los riesgos (reales o inventados) de la biotecnología. Juan es un burro, científicamente hablando.

En definitiva, nuestro amigo Juan tiene dos caras, dos personalidades o mejor dicho dos culturas, me haría quedar bien en una reunión de la “Sociedad para el fomento de la cultura y las artes españolas” y me haría pasar vergüenza en la reunión del “Consejo Académico del Instituto Interdisciplinario de Nanotecnología”. <Fin de la humorada>.

Retomando la pregunta que se hiciera Snow: ¿Quién es más (in)culto? No caeremos en la trampa de una pregunta mal formulada; tan sólo diremos que en la “era de las interdisciplinas” todos somos ignorantes y que un paso hacia adelante es reconocer el carácter sistémico de nuestra ignorancia. No saber de determinadas cuestiones, es más importante que la mera ausencia de un fragmento de conocimiento, por la misma razón que hemos expuesto tantas veces: el conocimiento humano es un sistema. No saber de biología nos impide entender profundamente la psicología y la sociología, luego la política y por último la tecnología. No preocuparnos por la física nos impide entender la química básica, tanto como las

telecomunicaciones o el cambio climático. No saber de estadística nos deja expuestos a las especulaciones infundadas de economistas y sociólogos, tanto como de tecnófilos y vendedores de ilusiones. En un mundo que se tecnifica y complejiza día a día, podemos darnos el lujo posmoderno de atacar a la ciencia, abandonarla o excluirla de la educación? No estaríamos preparando el terreno para los inescrupulosos? En ese mundo futuro, gobernará la tecnocracia amoral? Quién pondrá reparos, límites y horizontes de desarrollo?

La anomia³²¹ científica parece ser socialmente tan devastadora como la política, pero verificar esta hipótesis es tarea de historiadores, en particular de historiadores de la ciencia y la tecnología. Lo que sí podemos decir es que la oposición ciencia-humanidades, es equivalente a a la de ciencia dura-ciencia blanda y ninguna tiene cabida en el enfoque sistémico de la sociedad y la cultura.

En resumen, una cultura integral, es la condición necesaria (aunque no suficiente) para:

- Una praxis interdisciplinaria
- Una tecnología sustentable y necesaria
- La formación de individuos libres y responsables
- Una sociedad más justa y equitativa

Puede la filosofía integrar las dos culturas? Sostenemos que sí, en tanto que aquella a su vez sea cultivada por pensadores sistémicos, racionales, integradores, precisos y honestos.

4.7. Una conclusión de mente

La mente ha preocupado a su “dueño” desde la antigüedad, pero en los últimos 30 años se avanzó más que en 30 milenios. Lejos de ser el producto de alguna doctrina, escuela o sabio individual, lo que se sabe hoy de las funciones mentales, incluyendo su desarrollo, su evolución, sus patologías y las interacciones con los niveles inferiores (biológico, químico y físico) y superiores (social, técnico y cultural) se debe a los aportes de una creciente cantidad de abordajes muy diferentes pero complementarios entre sí.

El estudio de la mente dejó de pertenecer a los filósofos y psicoanalistas y su objeto se “distribuyó” (se hizo común) entre comunidades tan alejadas como las de la psicología social, la neurociencia cognitivo-afectivo-social, la antropología, las tecnologías informáticas y las ciencias de la educación, entre muchas otras. Pero más importante aún es el esfuerzo integrador que posibilitará algún día disponer de bases teóricas racionales y comunes.

En palabras de Bunge:

“La multiplicación de las ciencias de la mente ha estado acompañada de su convergencia” y esto es coherente con la tesis de la posibilidad de unificación de las ciencias y, en particular que “su salud depende de que sean parte de un único sistema conceptual” aún en el caso en que “sus respectivas comunidades de investigación estén socialmente separadas”.³²²

En concordancia, nuestra concepción de la psicología, la circunscribe al estudio científico de la conducta de los animales dotados de un sistema nervioso que los capacite por lo menos

³²¹ Entendida como síntoma de disociación entre las aspiraciones culturales y los caminos socialmente estructurados para llegar a dichas aspiraciones. Así la anomia científica podría entenderse como la brecha entre el ideal de una sociedad tecnificada, segura y justa (entre otros *desiderata*) y los medios para sostenerla (una cultura científico-tecnológica moralmente fundada).

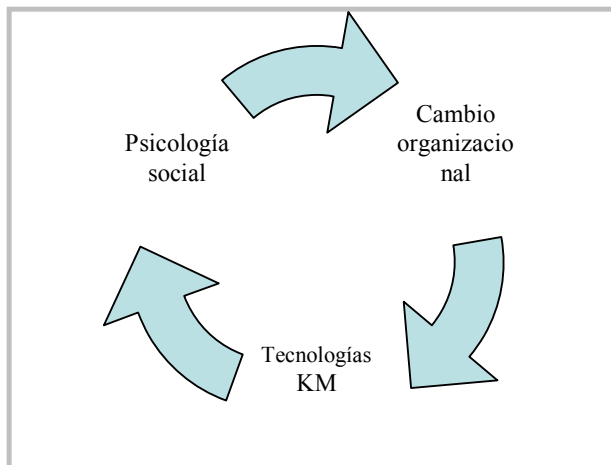
³²² Bunge 2004. Pág. 352

para percibir y aprender (referentes primarios); cuyos referentes periféricos son las sociedades, sus artefactos y sus hábitats; y que en consecuencia se entrelaza fuertemente con la biología, las ciencias sociales y las ingenierías, y que por último, se enmarca en una filosofía científica.

Esta delimitación es necesaria para integrar la disciplina al estudio de la interdisciplinariedad, o más precisamente el estudio de los investigadores y tecnólogos trabajando de modo interdisciplinario.

Hemos establecido en este capítulo la importancia del pensamiento, las emociones, la racionalidad, la ideación, la creatividad, la crítica, las creencias, las reverencias, los métodos y modos de pensar, en los procesos de producción científica. También hemos tratado de exponer la interdependencia de dichos aspectos y la inseparabilidad de los mismos. Su distinción tan sólo es una necesidad gnoseológica en la etapa analítica, aunque metodológicamente su tratamiento exige integración; esto es: ningún estudio parcial tiene chance de acercarse a una explicación verosímil de procesos de tan extrema complejidad como lo son: el aprendizaje, la comunicación o la conducta. Como consecuencia, cualquier modelo y diseño basado en estudios parciales, debe ser tomado como iniciador y sus conclusiones deben someterse a nuevos y más amplios y profundos estudios.

En nuestra línea argumental vimos como el lenguaje y el discurso tienen importancia en el pensamiento y cómo éste último la tiene para el accionar en general y para la praxis científica en particular. Concluimos que siempre es posible pensar mejor y también peor, por ello nos esforzamos en educarnos mejor, en hablar mejor, en escribir mejor y en aprender más. Lo que logramos individualmente (aunque insertos socialmente) lo podemos hacer común, y por ello también deseamos comunicarnos mejor.



Por último: sostenemos que vale la pena invertir en la investigación psicosocial aplicada al ámbito de la ciencia, que ésta debe hacerse en paralelo con el estudio del cambio organizacional (en instituciones de CyT), y que éste puede beneficiarse de los avances en las tecnologías socio-cognitivas llamadas “gestión del conocimiento” (KM).

La primera es prácticamente inexistente³²³, la segunda se declama aunque no se implementa y la tercera suele quedarse en la faz tecnológica, perdiendo gran parte de su riqueza y posibilidades. En pocas palabras: está casi todo por hacer puertas adentro de las instituciones de CyT, en materia de conocer su recurso más importante, la “materia gris” y sus hospedantes de carne y hueso (Jericó, 2001).

³²³ La Psicología Social en nuestro país parece ser un hermanito menor de la Psicología; baste como prueba que casi no se dicta como carrera de grado y su tradición más larga está en la Escuela de Pichón Riviere que dicta una tecnicatura. La Sociología, a juzgar por los programas de formación, la utiliza como para introducir algunas nociones de psicología en sus programas. En síntesis parece que los padres de esta estratégica interdisciplina no quieren hacerse cargo del “bastardo”, lo cual perjudica a todos, puesto que la Sociología se desvincula de las conductas individuales, mientras que la Psicología no ve lo que pasa cuando las personas se agrupan o desagrupan en virtud de mecanismos multidimensionales, en contextos culturales, a lo largo de procesos históricos. Más lejos parece todavía la posibilidad de constituir interdisciplinas múltiples bio-psico-sociales, como la neurociencia afectivo-cognitivo-social que pretende entrelazar los procesos conductuales, con su base neural y su contexto social, para desentrañar los mecanismos que expliquen los procesos más singulares y a la vez complejos de la naturaleza: la cognición y la emoción.

Tales estudios sólo pueden ser realizados si se cumplen algunas pautas: a) que sean conducidos por equipos interdisciplinarios, b) que trabajen sistémica y sistematizadamente, c) que se basen en la mejor filosofía disponible y d) que estudien sistemas reales, en vez de modelar prejuicios. Todo esto si tales estudios pretenden dar fundamento a futuros programas de cambio y rediseño organizacional, tradicionalmente llevados a cabo por funcionarios o consultores individuales, obteniendo en el mejor de los casos un producto incompleto y en el peor de ellos, un modelo inapropiado, que sólo puede generar intervenciones ineficaces cuando no contraproducentes.

5. Cómo aprendemos y cómo hacemos?

*That is what learning is.
You suddenly understand something
you've understood all your life,
but in a new way.
Doris Lessing*

Saber y hacer son dos actividades humanas que, dada la creciente complejidad del conocimiento y de la sociedad, se han ido especializado, dando origen a comunidades de “sabedores” y “hacedores” profesionales (en sólo unos pocos respectos), que conviven con los sabedores y hacedores corrientes o generales. A grandes rasgos, ese especial “conocer” es el objetivo primero de los científicos y el “hacer” profesional es el propio de los técnicos y tecnólogos. Este capítulo pretende mostrar las diferencias entre ambos aspectos de la vida humana en general, en particular las distintas características de los sistemas sociales especializados en conocer y hacer científicamente.

Reconocer las diferencias (distinguir) entre ambas dimensiones es la única manera de conectarlas luego, contrariamente a los que postulan la unidad de la tecno-ciencia, sin identificar a ninguno de sus componentes ni precisar tampoco al híbrido resultante.

¿En qué consiste la vida del ser humano sino en aprender y hacer? Ya no hay duda que los animales superiores aprenden y a eso se dedica parte de la psicología, en particular la biológica o fisiológica, así como la etología. También podríamos decir metafóricamente que organismos más primitivos “aprenden” en el sentido de que manifiestan modificaciones duraderas de su conducta (comportamiento) ante ciertos cambios en su entorno. Pero esto no es exactamente así, sólo los animales con sistemas neuronales plásticos realmente aprenden (son capaces de producir o fortalecer, tanto como deshacer o atenuar asociaciones de neuronas). Lo que nos diferencia tanto de unos como de otros es que los seres humanos, además de aprender, reflexionamos sobre el aprendizaje e inventamos métodos para mejorarlo. Además lo valoramos, individual y socialmente, como ya lo mencionamos al hablar de la verdad. Pero lo más distintivo es que sumamos a los aspectos científicos y técnicos del aprendizaje, el análisis moral, para decidir qué cosas conviene aprender (y enseñar) y cuales no, entre ellos: métodos más eficientes para matar, para destruir los recursos naturales, para engañar, robar o para someter a los más débiles. En otras palabras el aprendizaje está en nuestra esencia biológica, pero está orientado a fines, y esto último es cultural, incluido el componente moral. De este punto no suelen hablar los fanáticos de la identidad hombre-máquina, creyentes de que las computadoras desarrollarán en algún momento una capacidad igual o superior a la humana (Ver punto 2.3.1).

Reconocemos dos objetivos básicos del aprendizaje y ambos se refieren a la realidad (el mundo): el conocimiento acerca de su funcionamiento (más o menos verdadero) y el conocimiento acerca de la forma de modificarlo (más o menos eficientemente). A lo primero se dedica la Ciencia y a lo segundo la Tecnología, y junto con la Ideología son los tres motores culturales principales de la sociedad actual. Esta distinción afecta a todos los niveles de la reflexión humana, desde la cosmovisión hasta la acción. Si bien íntimamente relacionadas (distinguir no equivale a separar), estas actividades poseen características muy diferentes, y su estudio también las distingue perfectamente, por más que el hombre común y muchos estudiosos contemporáneos las confundan sistemáticamente, entre ellos los especialistas del tema: filósofos, epistemólogos, metodólogos y planificadores. La confusión no se limita a las cátedras de filosofía y humanidades sino que drena hacia las facultades de ciencias, a los centros de investigación y desarrollo, transitan por la autopista mediática y termina en la colectora de la opinión pública.

Así la sociedad (al menos un subconjunto de ella) no sólo tiene ideas muy generales de lo que significan la Ciencia y la Tecnología, sino que generalmente las mete en la misma bolsa, o las identifica con sus productos (Quintanilla 2005, Buch 2004). Los medios de comunicación reflejan y alimentan dicha confusión, incluso desde los canales dedicados a la divulgación científica. Allí se mezclan (conceptualmente) ciencia y tecnología y cada una de ellas con sus correspondientes falsificaciones (pseudociencia y pseudotecnología). A los ingenieros se los suele llamar científicos y cualquier cosa a los magos modernos (psíquicos, chamanes, ufólogos, ciertos, curanderos, economistas, seudoexpertos y políticos). Hasta se ha mezclado ciencia y religión (enemigos doctrinarios históricos) en una síntesis tan irracional como irreverente, llamada Cienciología (*Scientology*).

Tal como la cita de Lessing que encabeza el capítulo nos sugiere, trataremos de entender la ciencia y la tecnología, así como sus relaciones con el resto de las actividades y procesos sociales, de una forma distinta a la habitual. Aunque esto quizás no resulte original para muchos, vale la pena rescatar algunos conceptos que, a pesar de ser tradicionales, suelen ser negados o confundidos en la literatura filosófica y científica en general y en particular en las ciencias y tecnologías de la comunicación³²⁴. Esto es necesario para nuestra tesis por que no podemos tratar la “interdisciplina” sin precisar su inserción epistemológica y ontológica y antes de hablar de sus aplicaciones y consecuencias prácticas.

La mayoría de los ingenieros y tecnólogos transcurre por su vida profesional sin saber siquiera que existe una reflexión filosófica sobre la tecnología³²⁵, pero al igual que los científicos son algo más conscientes de la importancia de la filosofía para la ciencia y algunos de hecho se dedican de tanto en tanto a reflexiones epistemológicas, ya sea asistiendo a cursos específicos ya sea discutiendo o debatiendo. Como contraparte: la mayoría de los filósofos no toman cursos de ciencias durante su carrera profesional, ni siquiera cuando se dedican a opinar sobre ella. En ambos casos, las excepciones confirman la regla. Las Universidades confesionales suelen incluir materias de filosofía o antropología en sus planes de estudio, pero casi siempre se remiten a la historia del pensamiento correspondiente a su fe y metafísica correspondiente. Excluyen así a las principales ramas de la filosofía moderna y evitan las más controvertidas e interesantes cuestiones científicas de actualidad.

La adopción de diferentes cosmovisiones (aunque más no sea por omisión) tiene incidencia en la producción científica y el desarrollo tecnológico de un país, de la mano de la planificación y del soporte que le brindan la sociedad en general y el estado en su rol específico de promotor de la cultura.³²⁶ Esta cuestión, es tan importante como ignorada o subestimada, por ello la insistencia a lo largo de este trabajo en vincular la filosofía, con las interdisciplinas, la comunicación y el desarrollo social.

Veamos entonces los supuestos, definiciones, métodos y objetivos de la ciencia y de la tecnología, hermanas culturales, pero dotadas cada una de ellas, de una personalidad irreductible que debemos reconocer a la hora de evaluar el potencial beneficio de integrar equipos interdisciplinarios en ambas dimensiones de la actividad cultural.

Una aclaración final: la ciencia y la tecnología nos proveen de los conocimientos necesarios para entender y modificar nuestro ambiente, pero la modificación en sí es una acción ya individual, ya social. Su estudio implica cuestiones filosóficas (éticas, axiológicas y praxelológicas), políticas, sociales y económicas. Si bien fuera del alcance de este trabajo, vale

³²⁴ La comunicósfera alberga tanto a investigadores serios como a charlatanes y enemigos declarados de la Ciencia; tal es así que la “comunicación científica” es ignorada o negada por algunos comunicadores sociales.

³²⁵ Recuerdo un decano de Ingeniería que, al preguntarle si tenían algún trabajo sobre filosofía aplicada a su carrera, me contestó que no era un tema de interés de la Facultad, y que a título personal lo imaginaba como para después de su jubilación. Desconocía especialmente la existencia de Journals y Congresos de Filosofía de la Información.

³²⁶ Ver Bunge. Ética, Ciencia y Desarrollo. 1997.

la pena la mención, por cuanto muchas de las cuestiones que hacen fracasar o tener éxito a un desarrollo tecnológico, no tienen que ver con las técnicas en sí (y mucho menos con el conocimiento científico en el que se basan), sino con el resto de los factores mencionados. La historia nos provee de numerosos ejemplos de “buenas” tecnologías que nunca se desarrollaron y de “malas” prácticas que se siguen difundiendo hasta la actualidad.

Tampoco compartimos la tesis simplificadora que suele acompañar los discursos en comunicación para el desarrollo, que dan la sensación que el desarrollo social está frenado básicamente por la “falta de comunicación”.

Empecemos a reflexionar cómo aprendemos y cómo hacemos, separando las cosas, bisturí conceptual en mano.

5.1. Ciencia y Tecnología

*Science is about truth,
Technology is about utility.
Mario Bunge*

Confundidas, indefinidas, acusadas, reivindicadas, asociadas, separadas y vueltas a unir en el “santo matrimonio” de la *tecno-ciencia*, ambas dimensiones de la cultura sobreviven al maltrato conceptual al que han sido sometidas históricamente, tanto por filósofos como por científicos y técnicos. Estos últimos se confunden mutuamente o se declaran mixtos argumentando que es perfectamente “compatible” y hasta recomendable, ser investigador, técnico y hasta empresario, ignorando o despreciando las diferencias de métodos, de personalidad, de moralidad, de objetivos, de comunidades profesionales y de relación con la industria y el estado.

La palabra “técnico” también ha sufrido la dilución conceptual, en este caso agravada por una generalizada percepción social del técnico, como un operario especializado al servicio de otros profesionales más calificados: ingenieros, científicos, abogados o médicos. Estos últimos, por ejemplo, suelen verse a sí mismos como científicos y se sorprenden o sienten “degradados” cuando alguien les comenta que su trabajo es técnico, equivalente al de los ingenieros o abogados, y muy diferente al de los biólogos o los sociólogos. Pareciera que lo toman como una cuestión de estatus antes que como una categorización cultural y filosófica, que poco tiene que ver con el valor social o la complejidad de la tarea que llevan a cabo.

Por ejemplo: la mayoría de los economistas trabajan de asesores, estrategias, administradores o funcionarios políticos; la mayoría de los psicólogos profesionales se dedican a la terapia, a la comunicación grupal o la consultoría organizacional; la mayoría de los ingenieros se dedican al diseño, al gerenciamiento, al desarrollo de soluciones, a la experimentación; y muchos biólogos son profesores de biología o trabajan en laboratorios de producción.

Pero otros economistas hacen investigación macro o micro económica, al igual que algunos sociólogos que exploran la realidad macro o micro social; algunos biólogos investigan aspectos de la vida en general, mientras que otros se enfocan en cuestiones más específicas y a veces ligadas a problemas técnicos derivados de necesidades sociales o industriales; algunos psicólogos reflexionan sobre la mente y la conducta en general, mientras que otros se ocupan de problemas concretos como entender el modo de aprendizaje de niños hipoacúsicos; y por último algunos médicos hacen investigación biomédica o epidemiológica (aunque rara vez son consultados por los gobiernos).

Estos pocos ejemplos alcanzan para visualizar el amplio abanico de actividades que ofrece la cultura moderna y el ejercicio profesional y nos permite profundizar en las

características de cada una de ellas para ubicarlas en las categorías correspondientes. Y por qué hacerlo? Porque siendo actividades con mecanismos, relaciones, objetivos, implicancias éticas, métodos y productos tan distintos, requieren estudiarse y manejarse también de manera diferente. Y en segundo lugar, porque los conceptos de “ciencia” y de “tecnología”, que representan a dos dimensiones distintas de la actividad humana requieren ser formalizados para que puedan ser integrados a algún marco conceptual, para ser analizados, precisados, modificados y si fuera necesario descartados y reemplazados. Una vez que contamos con los conceptos básicos, podemos elaborar proposiciones más o menos complejas que los contengan sin caer en ambigüedades e imprecisiones que impidan finalmente su tratamiento lógico. Nada de lo anterior puede hacerse si no podemos definir lo más precisamente posible a ambos, máxime considerando que la ciencia y la tecnología son objetos de múltiples estudios y perspectivas (históricos, psicológicos, sociológicos, políticos y administrativos, entre otros).

Poniéndolo en ejemplos, de qué hablamos cuando decimos:

- eficiencia de una tecnología
- ética de la ciencia
- cienciometría
- neutralidad de la ciencia
- unidad de la ciencia
- tecno-ciencia
- innovación científica o tecnológica
- comunidad científica o tecnológica
- diseño tecnológico
- política científica o tecnológica
- desarrollo científico o tecnológico
- conocimiento científico
- proyecto científico
- técnicas
- socio-técnica
- ciencia aplicada

¿Es equivalente reemplazar en cada expresión la palabra “científico” por “tecnológico” (y viceversa) o por la yuxtaposición “tecno-científico”? Suponiendo una respuesta negativa, las actividades que representan tales expresiones pueden ser muy diferentes. Piénsese en la formulación, evaluación e impacto de un proyecto científico versus uno tecnológico³²⁷ o en el diseño de una política nacional de subsidios a investigadores científicos o tecnológicos o en la formación de recursos humanos para una carrera científica o tecnológica. Aún sin ser especialistas, podemos intuir que los dos conjuntos de actividades no son equivalentes ni de la misma naturaleza. Los problemas prácticos derivados de esta confusión e indefinición son comunes en todo el sistema de gestión de la ciencia, por ejemplo en las etapas de formulación de proyectos de investigación y en particular cuando se habla de informática y comunicación. En este último caso y en el INTA, dada la falta de tradición en las dos disciplinas mencionadas, parece que pocos aciertan a clasificar las crecientes y complejas actividades de desarrollo de sistemas de información, ni de otros proyectos que han sido transvasados.

Lamentablemente esta distinción ha suscitado muy poca atención de filósofos, políticos y estrategas del sistema de I+D. La confusión entre ciencia y tecnología se agrava cuando se integran con los conceptos de innovación y desarrollo, cada uno con su set de interpretaciones

³²⁷ Véanse la noción de proyecto tecnológico Buch (1999) y la de investigación tecnológica Bunge (2000).

diversas. Y por último, los estudiosos de la comunicación, también incurren en confusiones u omisiones cuando hablan de comunicación científica, comunicación para el desarrollo, comunicación estratégica, y últimamente, comunicación para la innovación³²⁸.

Empecemos hablando entonces de la ciencia.

5.2. Ciencia

*Shall I refuse my dinner because
I do not fully understand the process of digestion?
Oliver Heaviside.*

Debe haber tantas definiciones, concepciones y metáforas de la ciencia, como científicos y filósofos que la han estudiado. No haremos un rastillaje histórico de las mismas, algo que sólo puede interesar en un estudio historiográfico, sino que tomaremos una definición precisa, que nos sea de utilidad concreta para entender y concebir el proceso social del desarrollo científico, así como para la tarea socio-técnica de diseñar planes, programas y políticas científicas.

5.2.1. Definición

Tomaremos aquí la concepción de Mario Bunge, que ha sido analizada y expresada de varias maneras, la primera de ellas en sentido global:

“La ciencia es el campo de investigación cuyo fondo específico es igual a la totalidad del conocimiento científico acumulado en todas las ciencias particulares. Más precisamente,

$C = \langle C, S, D, G, F, A, P, A, O, M \rangle$,

donde ahora

C = El sistema internacional compuesto por todas las comunidades científicas

S = El sistema internacional compuesto por todas las sociedades y organizaciones internacionales

D = La colección de todos los entes concretos, desde los fotones hasta las sociedades.

G = La concepción general o filosofía inherente a la investigación científica

F = La colección cambiante de todas las teorías y técnicas formales, en particular las matemáticas.

A = El fondo cambiante de conocimientos acumulado por C.

P = La totalidad cambiante de problemas cognoscitivos.

O = El descubrimiento o empleo de las leyes de las cosas, la sistematización de dichas leyes en teorías (sistemas hipotético-deductivos), y el refinamiento de los métodos en M, y

M = La colección cambiante formada por el método científico y las técnicas (métodos particulares) elaboradas en las diversas ciencias particulares.”³²⁹

³²⁸ Adelantamos la idea de que la super-especialización de los profesionales e investigadores en comunicación, va en contra de la integración de las ciencias sociales y la convergencia de las ciencias en general, así como de la estrategia de resolución de problemas sociales complejos de una manera interdisciplinaria.

³²⁹ Bunge 1985b. Pág. 30.

Esta definición presupone una cantidad importante de otros conceptos, que no elucidaremos aquí por estar disponible en las obras citadas, aunque destacaremos algunas propiedades de la ciencia, así entendida: a) su globalidad geográfica, antes que su regionalidad o localidad, b) su universalidad ontológica y c) su sistematicidad epistemológica y metodológica. Estas propiedades justifican y promueven la meta de la unificación de la ciencia y sirven para prevenirnos de intentos de recortes metodológicos, gnoseológicos u ontológicos. Por ejemplo, bajo esta concepción no tiene sentido hablar de “ciencia social latinoamericana” sino más bien de “estudios sociales aplicados a la región LA”. Esta sutil diferencia mantiene a raya la pretensión de una ciencia regional autónoma, a la que tantos investigadores sociales y económicos adhieren fácilmente (Ver sección 6.1).

La definición anterior se refiere al sistema científico global, a la totalidad de las áreas de conocimiento y al producto (conocimiento) históricamente acumulado.

Presentemos ahora la noción más acotada de Ciencia Fáctica, según la misma caracterización:

“Estipularemos que una *ciencia fáctica particular*, tal como la bioquímica o la historia social, es un miembro

$C = \langle C, S, D, G, F, E, P, A, O, M \rangle$,

de una familia de campos de investigación, tal que, en el momento considerado,

C es una comunidad de investigadores

S es una sociedad que apoya o al menos tolera

D es el dominio o universo del discurso D que está compuesto exclusivamente de entes reales

G es la concepción general o filosofía

F es una colección de teorías y métodos (en particular algoritmos) formales (lógicos y matemáticos) al día

E es el fondo específico, una colección de datos, hipótesis, teorías y métodos bien confirmados

P es la problemática, que consta exclusivamente de problemas cognoscitivos referentes a la naturaleza (en particular de las leyes) de los miembros del dominio D, así como problemas concernientes a otras componentes del campo de conocimiento

A es colección de datos, hipótesis, teorías y métodos compatibles con E, obtenidos anteriormente en el campo de conocimiento, y razonablemente verdaderos o eficaces

O son los objetivos, que incluyen el descubrimiento o uso de las leyes de los D, la sistematización en teorías de hipótesis referentes a los D, y el refinamiento de los métodos en M;

M es la metódica M que está compuesta exclusivamente de métodos escrutables (comprobables, analizables, criticables) y justificables (explicables)³³⁰

Además utilizaremos la noción de línea de investigación, perteneciente a algún campo de investigación científica (C) en un momento dado, como:

$l = \langle c, s, d, g, f, e, p, a, o, m \rangle$,

siempre y cuando:

³³⁰ Bunge 1985b. Pág. 27.

- a) cada componente de *l* está incluida en el correspondiente de *C*
- b) *g, f, e, p, a, o* y *m* son internamente compatibles.³³¹

Estas tres definiciones básicas son fundamento y a la vez producto de una discusión epistemológica profunda, la cual está sistémicamente desarrollado en la bibliografía citada; nos resultarán suficientes para dar los primeros pasos en la concepción de la “interdisciplinariedad” como objeto de estudio.

De todos los requisitos que tiene un campo de conocimiento para ser considerado científico, uno de gran peso es *M*, o sea su “metódica”, por eso haremos un breve discurso del método.

5.2.2. El método científico

La metodología, o estudio de la metódica para producir conocimiento científico, es una de las áreas más trilladas y conocidas de la epistemología, y ambas suelen confundirse³³². A su vez, la terna ciencia-epistemología-metodología, es quizás la más discutida de la compleja relación ciencia-filosofía, de la que hemos venido dando cuenta en este trabajo.

Tal como iniciamos esta tesis, tenemos que ubicarnos filosóficamente antes de poder elegir una metódica, que sea un componente integrado de una *estrategia de investigación*. Así, por ejemplo, un enfoque epistemológico racio-empirista, nos limitará al uso de un sub-conjunto dentro de todo el conjunto de métodos propuestos para conocer; a la inversa, nos obliga a descartar otro set de métodos (fronesis, *Verstehen*, introspección, comprensión empática, probabilismo socio-económico, descripción densa, modelismo, datismo, metáforas textuales, imágenes audiovisuales, etc.) que no cumplan con los principios gnoseológicos adoptados.

Una aclaración previa: los métodos científicos (individuales) no se presentan aislados, sino que se encuentran lógicamente relacionados en sistemas, y forman parte del proceso de investigación (esta restricción permite apartar rápidamente a los seudométodos, por el sólo hecho de “salir de la galera”). Los seudométodos son más peligrosos que los pseudohechos, puesto que los primeros sirven para justificar a estos últimos, ilimitadamente. Por ejemplo: un seudométodo psicoanalítico, permite inventar infinitos hechos psicológicos; un vidente (o pronosticador económico) puede inventar infinitas profecías o brindar otras tantas explicaciones retrospectivas; un seudométodo como el de la “búsqueda de marcas de racionalidad” permite inventar infinidad de conflictos de racionalidades, sin que nadie pueda corroborarlo. Por lo tanto resulta más eficiente “matar” al método aberrante que a su monstruosa prole.

El párrafo precedente sugiere una estrategia de acción contra la pseudociencia, la detección de seudométodos. Según la definición de ciencia fáctica, podemos hacer algo similar con cada uno de sus componentes y estar alertas, por ejemplo: sobre falsos dominios (investigación de inexistentes), falsas comunidades (un grupo de interesados en un tema no constituye una comunidad científica), falsos problemas (mal formulados, triviales o ya resueltos) o falsas filosofías (más cercanas a la ideología que a la realidad). En otras palabras, la pseudociencia puede detectarse mediante el uso de diferentes “sensores” (dispositivos) intelectuales.

Volviendo al método, dos extremos parecen limitar las posiciones respecto de su inserción epistemológica: aquellos que creen que todo debe caer dentro de lo reglado y los que

³³¹ Bunge 1985b. Pág. 25.

³³² La metodología es una parte (aplicada y práctica) de la epistemología (la rama de la filosofía que estudia los problemas más generales que emergen en la investigación científica), junto con otras ramas aplicadas de la filosofía que atacan: problemas lógicos, semánticos, gnoseológicos, ontológicos, axiológicos, éticos y estéticos de la praxis científica.

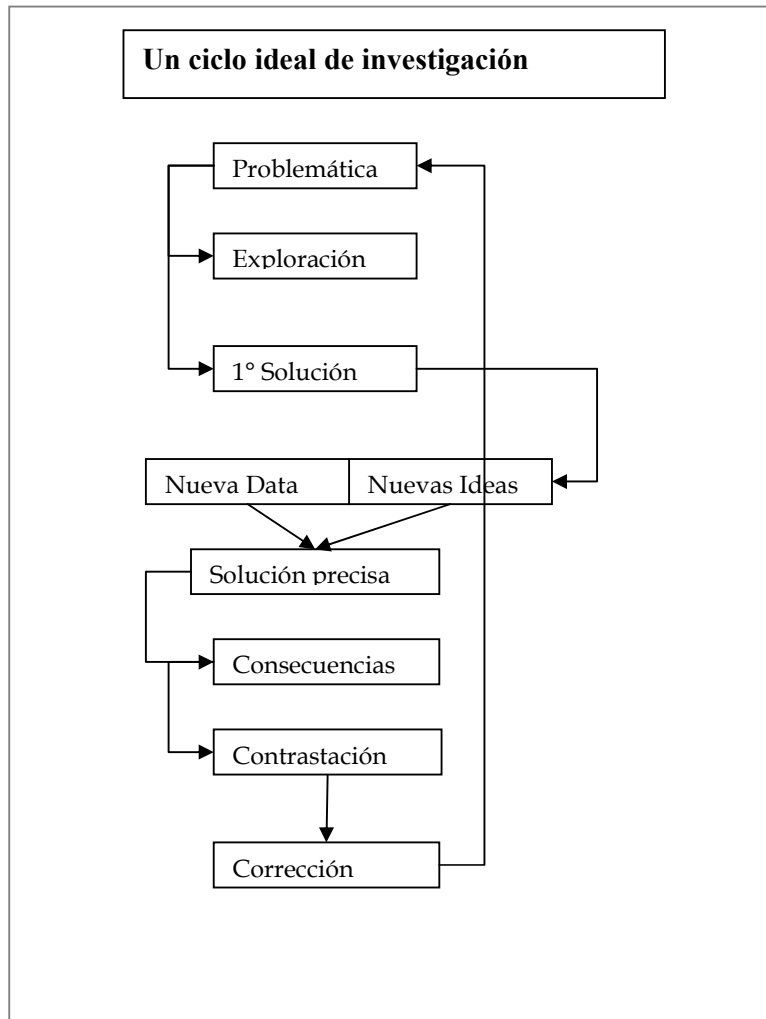
se niegan a aceptar cualquier disciplina cognitiva. Como suele suceder ambos extremistas están muy cerca de la dictadura, los primeros de la dictadura formal, los segundos de la esclavitud de la anarquía. Sólo la disciplina moderada, inteligentemente consensuada y revisada periódicamente puede liberar la creatividad de los investigadores sin hacerles caer en la irresponsabilidad del “todo vale”.

Otras dos posiciones encontradas sobresalen entre los conflictos filosófico-científicos del siglo pasado, y mantienen la hoguera del disenso bien encendida hasta el día de hoy. Se trata del debate acerca de, si la metodología de las ciencias naturales se puede aplicar a las ciencias sociales (incluidas las de la comunicación). Sólo diremos aquí que a) la problemática de la unidad de la ciencia, en particular la temática de la investigación interdisciplinaria de hechos complejos, es especialmente sensible a dicho posicionamiento, y b) que para la estrategia de investigación sea fértil, consideramos la factibilidad de conocer los hechos sociales, esperamos descubrir leyes sociales (o tendencias o pautas), procuramos formular hipótesis que expliquen hechos sociales y, de ser posible, diseñamos experimentos reales o imaginarios que nos permitan verificarlas y en cierto grado, predecir situaciones similares.

Por lo tanto, cuando hablemos de investigación interdisciplinaria, la estaremos limitando a las combinaciones entre dos líneas de investigación científicas, que utilicen el método general de la ciencia (sus principios más generales) y sus metodías específicas (que no violen a los primeros). No pondremos límites artificiales a la fusión de disciplinas, más allá de aquellos que imponen las dimensiones ópticas de lo investigado y los requisitos semánticos y lógicos de la integración (lo cual ya es bastante). Quedan descartados, por definición los intentos de hibridar cualquier pseudociencia, con cualquier otra ciencia por madura que ésta última sea. Por ejemplo: la economía cuántica, la neuro-administración, la arqueología cognitiva o la psicología molecular.

Dada la inmensa bibliografía disponible y el enorme abanico de metodías específicas, sólo plantaremos un esquema grosero de las etapas del proceso de investigación y generación de conocimiento científico³³³.

³³³ Ver Bunge 2004. Pág. 7 y ss. y Bunge 1985b. Pág. 39 y ss.



Este esquema super-simplificado, incluye varios aspectos cruciales del proceso de investigación. En primer lugar que cada etapa puede generar un bucle, por ejemplo la problemática se comienza a plantear borrosamente, luego se explora el conocimiento existente lo cual permite replantear la problemática, tanto en su estructura interna como en sus relaciones externas, e incluso puede determinar el abandono de la línea de investigación. No debe subestimarse la etapa de problematización en cualquier campo, como bien saben los ingenieros informáticos dedicados a formular “requerimientos” para un futuro sistema de información (de hecho existe la especialidad técnica de “ingeniería de requerimientos”). Podría incluso decirse que un problema mal formulado (o un seudoproblema) puede hacer más daño que una mala solución de un problema bien planteado, por cuanto siempre habrá más tiempo y más recursos para continuar la investigación y mejorar las soluciones propuestas. En cambio un problema (o líneas enteras de investigación) mal planteado, hará desperdiciar recursos, hará perder el tiempo a los investigadores (incluso a los más competentes) y resentirá la moral de equipos, instituciones o redes.

Otro de los problemas más “finos” de la metodología, en especial en ciencias sociales y en investigaciones interdisciplinarias, es el de validez de métodos transportados a través de las fronteras disciplinarias. No profundizaremos en esta difícil problemática, pero advertimos su importancia y las consecuencias que puede tener el uso inapropiado de métodos bien probados pero en otros dominios.

Por ejemplo, la utilización de la lógica difusa en ciencias sociales, si bien suena de avanzada, se enfrenta con problemas tanto lógicos como semánticos y metodológicos. Tomemos la propuesta de Lars Winter y Thomas Kron, en “Fuzzy Thinking in Sociology”:

“The well-known distinction between soft and hard science cuts a sharp line of demarcation between hard and soft facts of scientific studies. Physics deal with precise hard facts characteristically whereas social sciences are confronted with imprecise soft social facts because social facts are notoriously vague, interpretative facts of meaning. Therefore Fuzzy logic seems to fit perfectly the needs of social scientist that look for mathematical precise models to deal with vague, imprecise data”³³⁴.

Estos autores incurren en varios errores conceptuales: a) distinguen ciencia dura de ciencia blanda, cuando en realidad lo que hay es maneras (estrategias) blandas o duras de hacer ciencia (en cualquier disciplina), b) distinguen hechos blandos y duros, algo que no tiene sustento ontológico, c) distinguen entre hechos precisos e imprecisos, cuando lo que hay es una caracterización y/o explicación más o menos precisa de un hecho (natural o social), d) determinan a priori que los hechos sociales son vagos y meros asuntos de interpretación de significado y e) concluyen que la lógica difusa sirve perfectamente a la investigación social, que necesita modelos matemáticos precisos para manejar datos vagos e imprecisos, todo lo cual no es más que disfrazar de formalidad a la pobreza teórica y conceptual³³⁵.

Y por último, la cuestión (no menor) del alcance de los métodos, debe ser explicitada en el discurso científico. Por ejemplo: algunos comunicadores argumentan que “basados en el método etnográfico” son capaces de entender “lo que hay detrás de las palabras”, lo cual puede ser una fantasía o bien un engaño, puesto que el objetivo de dicho método es sistematizar una recogida de datos de interacciones sociales, pero como todos sabemos, la observación no alcanza para entender, menos para explicar, y mucho menos para resolver conflictos. Clifford Geertz, parece ser uno de los antropólogos predilectos de muchos investigadores en comunicación y lo toman como referencia indiscutible del método etnográfico, ignorando las críticas que se han hecho tanto al método en sí, como a este autor en particular. En términos de Carlos Reynoso:

“La estrategia característica del modo geertziano consiste en basarse en una metáfora (el estado como teatro, la riña como texto) y luego sustentarla a través de flashes descriptivos, antes de culminar en una especie de tempestad de adjetivos. Por ejemplo:

‘Cualquier forma expresiva vive sólo en su propio presente, el que ella misma crea. Pero aquí ese presente se dispersa en una cadena de relámpagos, algunos más brillantes que otros, pero todos ellos desconectados, como ‘cuantos’ estéticos. Sea lo que fuere lo que dice la riña de gallos, lo dice a borbollones (1973: 445; 1987: 366).’

Lo que es difícil de imaginar es la clase de evidencia que puede venir al caso para sustentar interpretaciones como éstas.

...

Geertz traiciona a sus inspiradores tanto como engaña a quienes le siguen de buena fe. La idea original de Ricoeur a propósito de interpretar un fenómeno

³³⁴ <http://www.springerlink.com/content/x7644156174j3m47/fulltext.pdf?page=1>

³³⁵ Más acerca de lógica difusa en ciencias sociales en Bunge, Mario, *Treatise on Basic Philosophy*. Vol. 7, Parte 1. Pág. 67.

como un texto enfatizaba que siempre debía ser posible ponerse a favor o en contra de una interpretación, confrontar interpretaciones, arbitrar entre ellas y buscar un acuerdo, aunque ese acuerdo estuviera de hecho fuera de alcance. Estas posibilidades quedan anuladas en la escritura de Geertz, porque él insiste en ser al mismo tiempo el autor del texto que es Bali y su intérprete. Lo que Geertz interpreta son sus experiencias.”³³⁶.

Los caminos que siguen a la observación y recogida de datos se bifurcan en al menos dos direcciones la etnografía realista y la interpretativa, cada una con su riesgo asociado: la primera de deslizarse a un burdo positivismo y la última hacia el subjetivismo romántico. Si agregamos que la misma recogida de datos debe estar en el bucle metodológico (esto es orientado por y orientador de hipótesis y teorías), caemos en cuenta que “el método etnográfico” a secas, no puede ser suficiente referencia metodológica de un estudio serio de “la comunicación social”. Queda por resolver la integración de la estadística y la experimentación a dicho método etnográfico³³⁷ y también las técnicas de modelado computacional de sistemas complejos que puedan sugerir nuevos caminos de explicación y de descubrimiento de patrones y tendencias sociales.

La consecuencia del uso acrítico e ingenuo de éste (y cualquier otro) método de investigación puede conducir rápidamente al dogmatismo, y así:

“las apelaciones a la autoridad de la experiencia personal y a las intuiciones únicas, se vuelven incómodamente preponderantes”³³⁸.

Por otra parte, las revisiones contradictorias de famosas descripciones etnográficas (como la de los samoanos de Mead, o los yanomanas de Chagnon), no sólo ponen en duda las técnicas de observación, sino también las hipótesis “basadas” en ellas y en última instancia a toda la subdisciplina.

La etnografía hermenéutica e interpretativa, poco dice acerca de la interpretación en sí, del método, de los errores y de los malos entendidos, dejando así un enorme hueco metodológico; sólo nos queda creer que el etnógrafo nunca se equivoca, algo que ni siquiera los comunicantes reales pueden decir, mucho menos sus observadores participantes.

Proponemos entonces como buena praxis discursiva, que se eviten las ambigüedades metodológicas y se precise, en cada etapa de una investigación, el sistema de métodos (metódica) que se utilizan, aunque esto signifique “blanquear” cierta ignorancia y cierta fragilidad; después de todo, ambas son inspiradoras de nuevas investigaciones (incluyendo las metodológicas).

Resumiendo y apuntalando el resto de las tesis científicas de nuestra concepción, el trabajo (proceso), o discurso (producto) que se aleje, desvíe o recorte el sistema científico global, será (por definición) menos científico que el ideal, o será protocientífico o bien seudocientífico. Algunas veces, quizás sea simplemente, literatura de divulgación, o peor aún vulgarizante.

5.2.3. Clasificación y Tipificación

Porqué nos detenemos a mencionar el tema de la clasificación de las ciencias, que se enseña prácticamente desde la escuela primaria?

³³⁶ Reynoso, Carlos. El lado oscuro de la descripción densa. 2007.

³³⁷ Bunge 1999b. Pág.114.

³³⁸ Kuper, Adams. Citado por Bunge 1999b, pág. 72.

En primer lugar porque nos da la posibilidad de tratar una diferencia conceptual y lógica entre clase y tipo y, en segundo lugar, porque nos puede ayudar a entender algunas extravagantes agrupaciones de ciencias y disciplinas, aún hoy en día utilizadas.

Una clasificación es la división exhaustiva de una colección en subconjuntos recíprocamente disyuntos. Esto, implica que un individuo no puede pertenecer a dos clases y hace que, para clasificar las ciencias en naturales y sociales no pueda haber ningún caso híbrido. En consecuencia, es lógicamente imposible clasificar las ciencias por el criterio de la “naturalidad/socialidad” de su objeto. Lo que sí podemos hacer es tipificar las ciencias, puesto que el concepto de tipo tiene menos requisitos formales. Así podemos decir que las ciencias de la comunicación son de tipo bio-psico-social, sin temor a enojar a nadie, mientras que no podríamos clasificarlas ni como naturales ni como sociales (exclusivamente), puesto que tiene características de ambas (recordemos que tanto el hombre como la sociedad son a la vez naturales y artificiales).

Las “sub-divisiones” de las ciencias deben variar junto con el avance de la ciencia (como conjunto), la cual está siempre en expansión, y por lo tanto son también provisionarias (algo que los organismos de CyT suelen olvidar). Por otra parte el fenómeno de la fusión de disciplinas y la emergencia de interdisciplinas, plantea una dificultad adicional. Por ejemplo: ¿A que tipo pertenece la epidemiología moderna (una fusión de estadística, sistemas de información geográficos, demografía y varias ciencias y tecnologías biológicas y biomédicas? A primera vista surge que se trata de un campo híbrido que pertenece tanto al estudio de lo natural como de lo social. Y surge también la duda acerca de la vigencia de los criterios de clasificación (en realidad tipificación) de las ciencias, que parecen ser de utilidad mayor para la organización universitaria que para la práctica científica³³⁹.

Tomemos la división, de amplia aceptación, que hace Rudolf Carnap: ciencias formales, ciencias naturales y ciencias sociales. No hay duda que las ciencias formales estudian ideas (o formas), pero sí hay duda sobre los “objetos” naturales y los sociales, así como los artificiales (constructos). Qué tipo de hecho constituye la construcción de un dique por una familia de castores, o el funcionamiento de un termitero? Ambos pertenecen al “mundo natural” (animal) pero su comportamiento es social y además construyen artefactos colaborativamente. El hombre es un ser bio-psico-social, entonces: qué tipo de ciencias se encargan de su estudio?

Tomemos ahora la primera subdivisión que hace Mario Bunge, en ciencias formales y ciencias factuales. Dado que las primeras no presentan dudas, y las segundas abarcan la totalidad de los estudios acerca de cosas y hechos de la realidad, el problema queda reducido a lo que entendemos por cosas y hechos, especialmente cosas (sistemas) sociales y hechos sociales. La cobertura total de la clase de las ciencias factuales, promueve la idea de la ciencia unificada, mientras que la división artificial entre lo social y lo natural, enfatiza las diferencias (no siempre reales) entre los objetos de estudios de ambas.

Si bien en la práctica, seguimos refiriéndonos al conjunto de las ciencias sociales³⁴⁰, nos parece mejor realizar las subdivisiones por dentro de las ciencias factuales, que desprenderlas del conjunto principal que llamamos Ciencia. Esta primera división puede llamarse clasificación puesto que cada conjunto posee las propiedades de exhaustividad y exclusividad.

Por dentro de las ciencias factuales, parece más correcto hablar de tipificación, dado que las relaciones [objeto de estudio-ciencia particular] nos son unívocas: al hombre lo estudian muchas ciencias sociales, la psicología, otras tantas ciencias biológicas, fundadas a su vez en la química y la física. Esto sucede con todos los objetos de estudio multi-dimensionales y los problemas complejos, tanto cognitivos como prácticos, que su abordaje presentan. La evidente necesidad de especialización no alcanza para justificar la división tajante entre lo social y lo natural, ni mucho menos para el recelo mutuo y la defensa de nichos, que suele invadir los

³³⁹ Ver Ackoff 2004.

³⁴⁰ El propio Bunge ha dedicado parte de su carrera filosófica al estudio de las ciencias sociales y así las llama.

claustros universitarios. No obstante seguiremos fingiendo que hay una barrera, pero que cruzaremos todas las veces que sea necesario.

Estas consideraciones nos acompañarán cada vez que reflexionemos sobre las “nuevas estrategias de investigación” en la que hemos denominado “*La Era de las Interdisciplinas*”³⁴¹.

5.2.4. Interdisciplinas

La hibridación de dos o más disciplinas científicas tales como la psicología social, la socioeconomía, las ciencias cognitivas, la neuropsicología, la mecánica estadística, la bioquímica o la fisicoquímica, puede llamarse “*Interciencia*”. Básicamente una interciencia, se aboca a conocer algunos aspectos de algún dominio de la realidad, uniendo conocimientos preexistentes y alejados entre sí.

La fusión de disciplinas científicas viene siendo una estrategia exitosa en la historia de la ciencia, a la par de la especialización y de la generalización de métodos, enfoques y cosmovisiones. Las evidencias alcanzan para dinamitar la supuesta antinomia entre especialización y generalización; más aún, se ha llegado a comprender que

“la extensión es necesaria para la profundización”³⁴².

Esto surge de los criterios de científicidad, en particular el de la compatibilidad con el grueso del conocimiento de la propia disciplina y de las disciplinas sistémicamente relacionadas, que actúa como “una cuerda de seguridad” para evitar el buceo a ciegas por las oscuridades irrealistas.

Tomemos el término interdisciplina en Google, que arroja 61.000 entradas (Abril 2009) mientras que de su equivalente en inglés (interdisciplinarity) se obtienen 955.000 entradas.

La Wikipedia devuelve:

“El término interdisciplinariedad se refiere al tipo de trabajo científico que requiere la colaboración de diversas disciplinas científicas diferentes y, en general, la colaboración de especialistas procedentes de diversas áreas científicas diferentes. Otros autores han definido la interdisciplinariedad como un conjunto de disciplinas conexas entre sí y con relaciones definidas, a fin de que sus actividades no se produzcan en forma aislada, dispersa y fraccionada”.

La primera definición, si bien simple y clara, es defectuosa por varias razones: primero, por que sabemos que ningún trabajo científico serio y no trivial queda confinado en una sola disciplina, de manera que prácticamente todo trabajo científico requiere de varias disciplinas; segundo por que no aclara en qué (o en que grado) deben diferenciarse las disciplinas que colaboran; tercero, por acentuar la especialización e ignorar la integración; y por último, por reificar la idea de disciplina. Además, por ser tan general resulta poco útil e imprecisa. La segunda definición agrega la palabra “conexa” (conectadas) lo cual brinda una pista metodológica adicional, pero falla al definir la interdisciplinariedad como “conjunto”, y por el objetivo mal planteado y en forma negativa.

Además de los problemas mencionados, las definiciones anteriores no consideran el trabajo tecnológico, las disciplinas técnicas ni, en consecuencia, las interdisciplinas tecnológicas. Necesitamos algo más.

³⁴¹ Ver Bosch, M. Ponencia en el 1er. Congreso Argentino de Agroinformática. Mar del Plata. 2009.

www.inta.gov.ar/info/ntic.htm

³⁴² Bunge 2003b. Pág. 71.

La *National Science Foundation*, por su parte brinda la siguiente definición:

*Interdisciplinary research (IDR) is a mode of research by teams or individuals that integrates information, data, techniques, tools, perspectives, concepts, and/or theories from two or more disciplines or bodies of specialized knowledge to advance fundamental understanding or to solve problems whose solutions are beyond the scope of a single discipline or area of research practice.*³⁴³

Nótese los siguientes puntos: a) utiliza el concepto de “modo” de investigación, b) refiere al trabajo de equipos y de individuos; c) admite datos, técnicas, herramientas, perspectivas, conceptos y/o teorías, d) admite disciplinas o cuerpos especializados de conocimiento, e) se propone los objetivos de expandir el conocimiento fundamental (o de fundamentos) o resolver problemas (no aclara de qué tipo) y f) en los casos donde una sola disciplina o técnica no alcance.

La definición anterior es bastante más completa que la anterior pero insuficiente, por eso arriesgaremos una nuestra, que no constituya otra reificación y que utilice la definición precisa de ciencia, presentada en el punto 5.2.1

Si caracterizamos la ciencia como una decatupla $C = \langle C, S, D, G, F, E, P, A, O, M \rangle$, llamaremos “disciplina” a la aplicación particular de dicha fórmula y definiremos en consecuencia una interdisciplina (I_{12}) como:

$$I_{12} = \langle C_1 \cap C_2, S_1 \cap S_2, D_1 \cap D_2, G_1 \cap G_2, F_1 \cap F_2, E_1 \cap E_2, P_1 \cap P_2, A_1 \cap A_2, O_1 \cap O_2, M_1 \cap M_2 \rangle,$$

esto es la unión de cada uno de los componentes de las dos disciplinas (aplicable a n disciplinas). Esta definición permite analizar en forma detallada todos los problemas de integración disciplinaria: de comunidades, de sociedades, de dominios, de fondos de conocimiento (generales y específicos), de trasfondos filosóficos, de métodos, de problemáticas, o de objetivos. Como salta a la vista, conformar una interdisciplina es algo más complejo que sumar investigadores de dos o más “palos” distintos, proponerles alguna problemática y asignarles un determinado presupuesto. Y además la empresa interdisciplinaria no se adapta bien al corto plazo, especialmente por su componente social y cultural.

De manera similar podemos analizar la fusión de dos líneas de investigación caracterizándola así:

$$I_{12} = \langle c_1 \cap c_2, s_1 \cap s_2, d_1 \cap d_2, g_1 \cap g_2, f_1 \cap f_2, e_1 \cap e_2, p_1 \cap p_2, a_1 \cap a_2, o_1 \cap o_2, m_1 \cap m_2 \rangle,$$

teniendo en cuenta los requisitos correspondientes (punto 5.2.1).

En cuanto a las cuestiones lógicas y semánticas para una “fértil unión de dos disciplinas”, Mario Bunge expresa la necesidad de encontrar “fórmulas de pegamento” o “puente”, adecuadas para las líneas que se quiere sintetizar, que estén en la intersección de ambos dominios y que representen puentes del mundo real. Sugiere también que tales puentes, podrían ser o bien leyes o bien hipótesis indicadoras³⁴⁴. Si bien esta idea requiere de un mayor esfuerzo de desarrollo, parece interesante probarla en la síntesis de líneas de investigación social. La búsqueda de hipótesis puente, arrastraría además un esfuerzo general por precisar otras ideas y nociones sociológicas, aún no suficientemente formalizadas.

³⁴³ Facilitating Interdisciplinary Research. NSF. 2004. <http://www.nap.edu/catalog/11153.html>

³⁴⁴ Bunge 2003. Pág. 347

5.2.5. Pseudointerdisciplina

Si existen imitaciones de la ciencia y de la tecnología, también las hay de su variante híbrida. Quizás como otra manera de perpetuar el engaño, algunos impostores recurren a la supuesta “calidad superior” de un planteo o enfoque “inter”, o quizás también haya algo de *snobismo* cultural. De cualquier manera, estos planteos refuerzan la necesidad de estudiar en detalle las supuestas síntesis interdisciplinarias.

Veamos esta noticia publicada un tiempo atrás en el *Financial Times* acerca del Banco de Inglaterra.

“Bankers and financial economists are working with mathematical biologists to learn lessons about resilience from natural ecosystems -- from fisheries to forests -- and from the spread of disease. The exercise is certainly of more than academic interest. Andrew Haldane, executive director for financial stability at the Bank of England, says the regulatory structure for banking may be shaped by studies now in progress that treat global finance as a “complex adaptive system” like a living ecosystem.

The outcome could determine whether the system is robust enough to survive another financial storm without casualties on the scale of Lehman Brothers and without the need for governments to spend thousands of billions of taxpayer dollars to prevent a collapse”³⁴⁵.

Sin duda que podemos aprender mucho de las abejas y los cardúmenes, pero ¿pueden y deben trabajar juntos economistas y zoólogos, para entender las causas de las recurrentes crisis económicas internacionales (en particular financieras)? ¿Es reductible lo social a lo económico, esto a lo psicológico y esto a lo biológico? Sostenemos que no, que ninguna ciencia social es reductible a la biología; en particular los patrones de comportamiento social de las abejas nada pueden decir de la delincuencia (incluida la de la alta gerencia), de la corrupción, de los problemas derivados de la acumulación de capital, de la relación entre el poder económico y el poder político y de éste con la guerra, de la inequidad, de la ideología y de la cultura que subyace a cualquier sistema socioeconómico, puesto que sus causas se deben rastrear en las propiedades emergentes de los sistemas sociales, propiedades que no se encuentran en el nivel biológico. Al menos no sabemos de ninguna teoría biológica de la coima, del abuso, de la vanidad y de la avaricia, todos fenómenos que se tratan en el nivel psico-social. Y lo dicho no se contrapone en absoluto a la tesis neurofisiológica de que lo psicológico tiene raíz biológica.

Entonces nos preguntamos, para abordar un tema complejo ¿debemos tan sólo juntar especialistas, en una suerte de *blend*, más o menos original?

Si fue moda aplicar la teoría de juegos a la economía y a la guerra, quizás esta temporada los economistas se vistan de biólogos o de abejas melíferas para disfrazar su incapacidad de explicar, en términos económicos (sociales), la crisis global. ¿Competirán, como ya vimos, con otros “diseñadores de moda” como los economistas “caóticos”? O llegarán, en su desesperación, hasta la mismísima termodinámica a entrevistarse con Prigogine? Lo que no aprenden los economistas en su formación ortodoxa es que no hay hechos puramente económicos, por lo tanto tampoco hay explicaciones puramente económicas, ni problemas puramente económicos. En consecuencia, tampoco hay soluciones puramente económicas, verdad de Perogrullo que muchos economistas ignoran. La alta rotación de ministros de

³⁴⁵ http://www.ft.com/cms/s/0/d0e6abde-dacb-11de-933d-00144feabdc0.html?catid=176&SID=google&nclick_check=1

economía en nuestro país, constituye una prueba del fracaso del economicismo (un problema tanto filosófico, como científico-técnico y político-social).

Otra pseudointerdisciplina vernácula cruza la física relativista con la economía. El disparatado planteo del contador y diletante Carlos Bondone, está escrito en estilo científico, pero comete errores ontológicos insalvables. Sólo podemos coincidir con su fuente de inspiración: “inconsistencia de las teorías y modelos monetarios-macroeconómicos vigentes”, pero la invención de conceptos sin correlato real, como el “tiempo económico” no le hace bien ni a la economía ni mucho menos a la física.³⁴⁶

En conclusión: mezclar metodologías, conceptos o ideas vagas es una actividad tan vieja como la ciencia, que llega a su climax con la pretensión de emergencia de nuevos paradigmas o interdisciplinas. Esta nueva forma de pseudociencia se desenmascara fácilmente con los métodos tradicionales de análisis y síntesis filosófica y mediante el cruce con el conocimiento científico y tecnológico relacionado.

5.2.6. Ciencias sociales

Aceptado que las ciencias sociales son factuales y que estudian hechos sociales, que a su vez son co-producidos por individuos de alguna especie, en determinadas circunstancias, en interacción con su ambiente y en virtud de ciertos mecanismos, sólo nos queda dilucidar en qué consisten tales hechos (si es que acaso existen realmente) y en qué tipos de sistemas se producen.

Esta visión simplificada de la ciencia social, se contrapone a otras corrientes que no aceptan que existan hechos sociales, leyes sociales, que la realidad exista independientemente del científico social, o que ven al mundo como un texto o una simbología. Los caminos metodológicos obviamente se bifurcan allí y muy poco de lo que venimos predicando aquí se aplica a dichas corrientes.

Las ciencias sociales como bloque, agrupan a una cantidad de disciplinas que se superponen, que no alcanzan a definir precisamente sus objetos de estudio y que lo han venido modificando a lo largo de su corta historia. El enriquecimiento general que sufrieron las ciencias sociales al adoptar el enfoque científico, la lógica, la matematización, la investigación operativa, la modelización, la experimentación, el enfoque de sistemas complejos y muchos otros más, no hace sino imprimir una mayor dinámica a ese conjunto heterogéneo de estudios del hombre, en sociedad y en su ambiente.

Más allá de sus diferencias y de la competencia académica, la unidad de las ciencias sociales es tanto evidente como mandataria, y hasta podríamos afirmar que no existe una sola ciencia social “pura” sino que todas son “híbridos múltiples” o multidisciplinas sociales. Piénsese en la sociología, la economía, la politología, la antropología, la culturología, la historia y la ideología; ninguna de ellas puede prescindir de conceptos, hipótesis o teorías de las otras, y todas se ocupan de muchos aspectos del hombre, de la sociedad que crea, modifica o destruye, en determinadas circunstancias y ambientes. Por ejemplo un economista no puede prescindir de conceptos sociales ni de alguna teoría social, ni siquiera de una filosofía social; pero de hecho muchos lo hacen cuando creen que su deber es estudiar mercados “in-vitro” en equilibrios irreales, sin consideración alguna de los actores humanos que los constituyen, reforman o destruyen a través de la suma de sus decisiones individuales (sólo parcialmente racionales) e interacciones recursivas.

Otro ejemplo: un antropólogo no puede desprenderse de la relación sociedad-cultura, aunque muchos no se atrevan a definir ni la una ni la otra, ni mucho menos la relación entre ambas.

³⁴⁶ <http://www.carlosbondone.com>

Las ciencias sociales constituyen pues, un campo de disputas internas, tanto de índole propiamente científico, como epistemológico, que desde nuestro punto de vista puede diluirse rápida aunque nunca totalmente, adoptando una filosofía social (como la que enunciamos al inicio de este trabajo) y del enfoque sistémico³⁴⁷. Es más plausible que así puedan integrarse entre sí y con el resto de las ciencias factuales.

Por último: las ciencias de la información y de la comunicación, de acuerdo a nuestro enfoque son (o deberían ser) interdisciplinas sociales de amplio alcance o bien transdisciplinas. Los estudios comunicacionales puros (acerca de la comunicación en sí) no tienen mayor fundamento ni utilidad, como no los tendría el estudio de “la digestión pura”, esto es, sin tener en cuenta el aparato digestivo y sus relaciones con el resto de los sistemas internos; todo ello teniendo lugar en un individuo y en relación con otros y su ambiente³⁴⁸. Ni la información, ni la comunicación existen en sí mismas; lo que tenemos son sistemas de individuos que interactúan e intercambian mensajes, y entonces decimos que se comunican. Tales sistemas abarcan todos los niveles ónticos de la realidad y los analizaremos un poco más adelante.

5.2.7. Ciencia y tecnología social

Las ciencias sociales estudian sistemas y procesos sociales y las tecnologías sociales estudian la forma de modificarlos con determinados objetivos y en base a determinados valores (Ver puntos 5.3.4 y 5.3.5). Si lo segundo se basa en lo primero, esto es en el conocimiento científico acerca del funcionamiento de la sociedad, se dirá que la tecnología social en cuestión es también científica (*science-based*). La secuencia lógica es: primero observamos, describimos y explicamos científicamente lo que sucede y luego inventamos métodos para “mejorar” o “redirigir” lo que sucede, para evitar (prevenir) que algunas cosas empeoren (para algunos), y para reglar (normar) nuestra forma de hacerlo.

Por supuesto que la modificación intencional de la realidad social (sistemas sociales) tiene impactos que difieren de un grupo o sistema social a otro, e incluso de un individuo a otro; esto implica que la forma en que se decide y lleva a cabo cualquier cambio social (micro, meso o macro) es tan importante como la reforma en sí; la politología se dedica a estudiar dicho aspecto del cambio social. En otras palabras, los investigadores sociales observan, reúnen y procesan datos, elaboran (idean) hipótesis y, en ocasiones, las sistematizan en teorías; en la medida de lo posible verifican, contrastan, precisan, experimentan, reconceptualizan y vuelven a empezar. Su intención es conocer y también enseñar, eventualmente asesorar. Otros actores sociales se interesan por reformar algún sistema que presenta algún problema para algún grupo social (por ejemplo el sistema de salud, de educación, el político o el económico). Si son técnicos que trabajan científicamente, utilizarán métodos de diseño y de ingeniería (social) y utilizarán los conocimientos acumulados por los científicos sociales, para evaluar ex-ante y ex-post, los impactos de la reforma en todos los grupos afectados y en el resto de los componentes de la sociedad. Con todos esos elementos imaginarán uno o muchos diseños sociales (planes, programas, estrategias, políticas, normas, instituciones) de entre todos los posibles. Cabe recordar aquí que no hay soluciones únicas ni verdaderas, tan sólo más o menos apropiadas, eficientes, pertinentes, etc. Y siempre hay varias formas de resolver un mismo problema (la relación problema-solución es de uno a muchos), lo cual conduce inevitablemente a la negociación política que sustente la implementación concreta de la solución. Nótese cuan alejados quedaron los investigadores de la praxis socio-política.

³⁴⁷ Ver Bunge 1995 y 2003b.

³⁴⁸ Esto es lo que promueve la medicina familiar/social. Hoy sabemos que una úlcera estomacal es un proceso biológico, pero que tiene una fuerte interacción psico-social y cultural. En otras palabras, la cadena causal y sus múltiples bucles de retroalimentación, trascienden el propio estómago. Las propagandas sobre medicamentos “aliviadores” de trastornos gástricos, ignoran “fraudentemente” tales relaciones sistémicas.

La confusión entre ciencia y tecnología social es muy vieja y famosos estudiosos de la sociedad incurrieron en ella como se muestra en este pasaje de Gregory Bateson que perteneció a la prestigiosa escuela de Palo Alto en California:

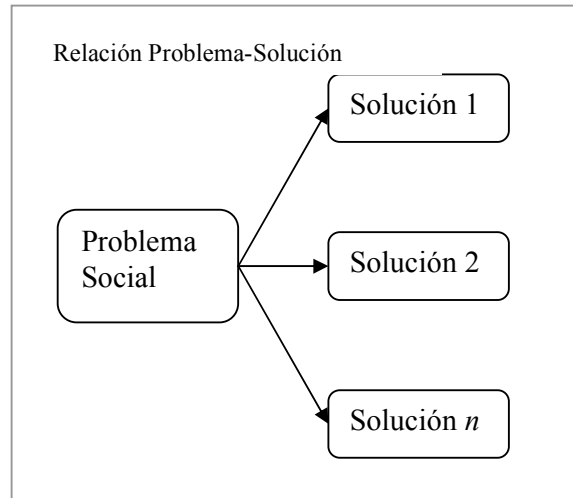
“Este es pues el tipo de disciplina que permitió a la Dra. Mead señalar que existe una discrepancia entre la ‘ingeniería social’, que consiste en manipular a la gente para crear una sociedad planificada de acuerdo con un diagrama preestablecido, y los ideales de la democracia: el valor supremo y la responsabilidad individual”³⁴⁹.

Este pasaje reúne en realidad varios errores conceptuales: a) el de disciplina, que se arrastra de párrafos precedentes y que el lector puede consultar, b) el de ingeniería social como método de manipulación, c) el de diagrama, d) el de plan, y e) la identificación de ideales con valores. Además se puede disentir con el contenido de varias proposiciones: puede objetarse, por ejemplo, que la ingeniería social no implica necesariamente manipulación de la gente, principalmente porque la ingeniería es una etapa previa a la acción política (allí donde algunos regímenes elegirán la manipulación como método de validación social); que la manipulación puede ser instrumento para crear caos y anarquía, no sólo para crear un orden determinado (piénsese en los “señores de la guerra” y la manipulación de la violencia para eternizar el caos del que viven); que la ingeniería social puede ser participativa; que la democracia es una forma de planificar e implementar acciones sociales; o que la planificación no necesariamente se contrapone a la responsabilidad individual, sino que por el contrario cuenta con ella.

Como se verá en el siguiente pasaje, Bateson anticipa aquí su rechazo por la precedencia lógica de las ciencias sociales respecto de la tecnología social, la cual a su vez confunde con el ejercicio del poder político:

“El conflicto es actualmente una lucha de vida o muerte sobre el papel que han de desempeñar las ciencias sociales, en el ordenamiento de las relaciones humanas... ¿Hemos de reservar las técnicas y el derecho a manipular a las personas como un privilegio para unos pocos individuos planificadores, orientados a los fines y hambrientos de poder?”

Su temor (a nuestro modo de ver, exagerado) se hubiera disipado de haber comprendido que el científico social no tiene responsabilidad pragmática directa; se le ha encomendado (y ha asumido) la tarea de conocer metódica y sistemáticamente el funcionamiento de la sociedad. Los resultados de su trabajo (si son buenos) serán un buen punto de partida para los diseñadores sociales (los ingenieros de Mead), cuyos diseños y métodos tendrán mejores probabilidades de ser eficientes y lograr los objetivos propuestos. Llevar adelante las reformas será responsabilidad de la sociedad toda y en particular de los políticos; si éstos son



³⁴⁹ Bateson, Gregory. [1972] 1998. Pág. 189.

democráticos tanto mejor, porque entonces los planes que promuevan seguramente estarán participados, consensuados, y basados valores compartidos.

Las múltiples confusiones de Bateson (y Mead), causadas por la falta de definición sobre los términos clave de sus proposiciones (técnicas, ciencias, ingeniería, plan) los encerró en una problemática aparentemente muy difícil: el papel (o rol) de las ciencias sociales en la sociedad.

Pero aún como antropólogo, un tipo de científico social dedicado a entender los sistemas y procesos culturales, Bateson presenta una visión del método científico bastante curiosa:

“En cualquier caso, lo que interesa al antropólogo no es la mera descripción sino un grado ligeramente más elevado de abstracción, un grado más amplio de generalización. Su primera tarea consiste en reunir minuciosamente masas de observaciones, pero el paso siguiente supone no un simple resumen de tales datos sino interpretar los datos en un lenguaje abstracto que trascienda y abarque el vocabulario y los conceptos explícitos o implícitos en nuestra propia cultura. No es posible dar una descripción de una cultura nativa empleando palabras inglesas; el antropólogo debe inventar un vocabulario más abstracto con cuyos términos puedan describirse tanto la propia cultura como la nativa”³⁵⁰.

Nuevamente la imprecisión de los términos clave (dato, observación, abstracción, interpretación, lenguaje, conceptos implícitos y vocabulario abstracto) nos dificulta el análisis lógico y semántico. Aún así podemos apuntar algunas cosas. En primer lugar, que al antropólogo (como a cualquier científico) no le alcanza con la descripción y afirmar que efectuará abstracciones y generalizaciones, es una obviedad; en segundo lugar y aunque que Bateson no lo menciona, es que el objetivo final del antropólogo es explicar (no interpretar) lo que observa; en tercer lugar, que reunir masas de observaciones es una tarea secundaria que bien podría realizar un asistente o incluso un dispositivo artificial automático; en cuarto lugar, “interpretar” es un término ambiguo que designa una actividad especulativa, al contrario de la explicación que consiste en descubrir y revelar mecanismos; y en quinto lugar, toda la argumentación acerca de la necesidad de construir un lenguaje abstracto para describir una cultura es obviamente falsa. De lo contrario dispondríamos de más lenguajes que lenguas y culturas. Todas las abstracciones que necesita la ciencia pueden hacerse combinando la lógica y la matemática con el lenguaje corriente (en inglés o cualquier otra lengua bien desarrollada) y los términos específicos (vocabularios) que se acuñen para designar nuevos conceptos específicos. Bien podemos expresar que “los balineses se arrodillan para rezar al igual que los cristianos” o “que en Bali, se reverencia a una deidad con mayor fervor que en ciertas comunidades protestantes”. En este caso lo hemos hecho en español.

En síntesis: creemos que nunca es suficiente la insistencia en distinguir ciencia de tecnología y de política (en particular social), a la luz de la pandémica e histórica confusión.

5.2.8. Ciencias de la Información y Comunicación

Aunque en general nos referimos a las disciplinas de la información y comunicación como TICs (ICTs en inglés), dicha denominación corriente oculta el fundamento científico de estas tecnologías. La base científica de las TICs es tan amplia y profunda como ignorada, dado que barre aspectos físicos-químicos (conductividad, micro y nano-electrónica, telecomunicaciones y sensores), lógico-matemáticos (teorías de modelos, de conjuntos, de grafos, de redes, de la computabilidad, estadística, de la complejidad, del caos), teorías

³⁵⁰ Bateson, Gregory. Op. cit. Pág. 189.

generales (de los sistemas y de la información), psicológico-cognitivos, metateóricos y filosóficos (ontología, epistemología y metodología).

Los diseños curriculares no pueden contemplar todo el abanico que abarcan las CICs, especialmente cuando de la formación de ingenieros y técnicos se trata. Por ejemplo, es sabido que el “ingeniero de sistemas” es un técnico especializado en aplicar métodos y técnicas para diseñar, reparar, mantener o mejorar procesos, artefactos y sistemas de información. En cambio un calculista o computador científico trata de entender los métodos más abstractos de la computación a los efectos de inspirar mejores diseños, así como la precisión de los métodos de cálculo, la eficiencia de los algoritmos de resolución de problemas y la coherencia y robustez de lenguajes programación y modelación.

Cuando la informática se utiliza para el trabajo científico, emergen además de los mencionados, delicados aspectos científicos y técnicos provenientes de las distintas disciplinas fácticas, complicando aún más el escenario técnico-profesional. Piénsese en las nuevas ramas aplicadas de la informática como la informática ambiental, astronómica o la bioinformática (informática aplicada al tratamiento de datos provenientes de la secuenciación genómica, así como los aún más complejos de la proteómica y la metabolómica). Esta complejidad suele ser pasada por alto en los organismos de CyT tradicionales, que vieron nacer la computación digital en los setenta y que la utilizaron básicamente para la automatización de procesos burocráticos (ofimática) y para los tediosos y odiados cálculos estadísticos. El ahorro de tiempo de procesamiento en los albores de la computación científica, fue suficiente y rápida “ganancia”, pero evitó en muchos casos que se pensase en invertir a largo plazo y en la base científica de los “juguetes electrónicos”. Más tarde surgió la revolución de Internet, y las promesas de conectividad global 24x365 indujeron nuevamente a los organismos de CyT a “modernizarse” en hardware, redes y algo de software.

Este enfoque utilitario y subsidiario de las TICs, evitó una reflexión profunda acerca del impacto de la mencionada “revolución informática”, postergó inversiones planificadas de largo aliento, subestimó las necesidades de formación y retención de RRHH e impidió el desarrollo de una cultura interdisciplinaria. En el caso del INTA, la prueba de lo anterior es la inexistencia de un área de informática aplicada³⁵¹, la inexistencia de convenios de vinculación tecnológica, la falta de profesionales de nivel de posgrado y la escasez de trabajos de investigación en Ciencias de la Información Aplicadas, por citar sólo los más relevantes indicadores cuantitativos.

Globalmente las CICs se desarrollaron por sí mismas y dieron origen a una miríada de subdisciplinas e interdisciplinas, como sucede en cualquier disciplina que madura y se consolida. También se desarrollaron fuertemente las TICs y sus infinitas aplicaciones innovadoras, creándose una floreciente industria, así como una buena cantidad de cámaras empresarias, instituciones de usuarios y ONGs de todo tipo y objetivo.

La complejidad creciente de todas las ciencias y la multiplicación de los cruces interdisciplinarios, profundiza la necesidad de recursos humanos especializados “no-opportunistas”; más bien lo que se necesita son otro tipo de científicos y técnicos “de carrera”. Piénsese tan sólo en los conocimientos que debe acumular un bioinformático que trabaja con modelos computacionales complejos en la frontera del conocimiento biológico molecular, donde, a los problemas de ambas disciplinas se agregan problemas epistemológicos no triviales como: la validez de los modelos, la carga teórica de los datos, la emergencia de patrones, la causalidad, el azar, la explicación y la predicción. Si como dicen algunos psicólogos cognitivos, hacen falta diez años de formación profesional para dominar un dominio, la pregunta que se sigue es: ¿puede asimilarse la oferta tecnológica en el área de TICs sin la

³⁵¹ La institución equivalente de CyT en Brasil (EMBRAP) dispone de una División de Informática Agropecuaria, con un dotación de cerca de cincuenta personas, muchas de ellas con títulos de Doctor en Informática.

correspondiente conformación de un staff de científicos aplicados e híbridos? Nuestra creencia es que no.

La pertinencia de los temas filosóficos en informática y computación llevó a los responsables de la cátedra de Computer Science de la Universidad de Joensuu (Finlandia) a desarrollar un curso sobre “aspectos epistemológicos y metodológicos en ciencias de la computación” que atenuara el déficit formativo y numerosos problemas en el ejercicio de la profesión, producto de la confusión entre las tradiciones analítica, empírica y de ingeniería³⁵².

La filosofía de la computación es una interdisciplina en auge y es parte de la filosofía de la ciencia y de la tecnología. Como ya hemos sostenido, no puede profundizarse en las CICs y TICs sin una articulación cognitiva con la filosofía, por más que la mayoría de los ingenieros informáticos lo ignoren o lo vean como “un tema para después de su jubilación”.

5.2.9. Ciencias de la Comunicación

A los efectos de este trabajo, entenderemos que la comunicación es un proceso social que involucra intercambio de información entre dos o más personas. Entenderemos también que en dicho proceso intervienen diversos actores y artefactos, y que como resultado de dicho proceso, se producen modificaciones en los componentes del sistema estudiado y en todo el sistema. Hemos deslizado la noción de “sistema de comunicación”, que puede caracterizarse por la cuaterna $Sc = \langle C, S, E, M \rangle$.

De este enfoque pueden desprenderse líneas y especialidades de investigación, como por ejemplo: las que estudian a los individuos comunicantes, a sus procesos psíquicos y a sus conductas observables; las que estudian los lenguajes utilizados para codificar la información intercambiada; las que estudian los artefactos necesarios para comunicarse a distancia o masivamente; las que estudian los cambios en el entorno del sistema de comunicación; y los que estudian los mecanismos de comunicación, entre muchas otras. Excluimos obviamente de esta categoría las propuestas tecnológicas como las de “la comunicación estratégica”, “la comunicación para el desarrollo” o cualquier otras “comunicación *para*” (el mismo nombre de estas disciplinas expone su carácter tecnológico, antes que científico).

Sea lo que fuere que se entiende por “la comunicación”, quienes deseen estudiar alguno de sus aspectos, deberán integrar conocimientos de muchas disciplinas bio-psico-sociales, además de utilizar la estadística, la lógica y las matemáticas. La estrategia contraria, esto es, la fragmentación de los estudios psico-sociales y la creación artificial de nichos académicos, contradice el espíritu científico.

Gregory Bateson (1904-1980) puede considerarse como un promotor de la interdisciplina aplicada a la comunicación, por su múltiple formación y por sus intentos de integrar fragmentos teóricos provenientes de la efervescencia científica de la posguerra. Sus intuiciones, no obstante, merecen no convertirse en dogma, puesto que tres o cuatro décadas de avances teóricos y conceptuales en infinidad de disciplinas conexas, así como profundos cambios sociales y tecnológicos, nos obligan a mirar para adelante y no para atrás.

Por lo tanto, recordemos con respeto a los pioneros si consideramos que lo merecen, pero dejemos sus frases para la historia de la ciencia, en vez de tratarlas como “bloques teóricos” en contextos científicos, sociales y culturales que ya no se pueden admitir, sin grandes sacrificios de la lógica, la semántica, la ontología y la epistemología.

Creemos que la “investigación en comunicación” si tiene algún futuro, será como interciencia, no como una “comunicología” independiente, endogámica y fóbica respecto de las ciencias y las ingenierías “duras”. Y que tampoco conoceremos más de los complejos y diversos procesos comunicacionales entre individuos, mediatizados o no, si los confundimos y

³⁵² Know your discipline. Teaching the Philosophy of Computer Science. Matti Tedre. Journal of Information technology education. Volume 6, 2007.

mezclamos con tecnologías comunicacionales (sociales). Por tal razón intentaremos elucidar la idea de tecnología, que por ubicua, casi nunca nos detenemos a analizarla.

5.3. Tecnología

*Errar es humano.
Pero para complicar realmente las cosas,
Se requiere una computadora
Anónimo*

El concepto de tecnología ha sido tratado desde muchos ángulos, incluido el filosófico. La filosofía se preocupa por reflexionar en los términos más generales sobre esta área de la actividad humana, y algunos filósofos se han ocupado de integrar su concepción en una ontología científica.

5.3.1. Definición

Tomaremos aquí la concepción de “tecnología” de Mario Bunge, que ha sido analizada y expresada de varias maneras:

“Los conceptos centrales de la tecnología y de la técnica son los de objeto artificial (a diferencia de natural) y de diseño del mismo (a diferencia de una representación *a priori*).

Nuestro concepto de lo artificial es muy amplio: abarca las herramientas y las máquinas, los procesos controlados o puestos en marcha por el hombre, los organismos seleccionados (y eventualmente creados) por el hombre, las organizaciones sociales, y los planes de acción. Todo lo artificial es de factura humana, pero no todo lo que hacemos es artificial: para que lo sea debe haber sido diseñado, aunque no necesariamente sobre ordenador o sobre papel.³⁵³

También ha dicho:

“Un cuerpo de conocimiento es una tecnología sí y solo si:

- i) es compatible con la ciencia y controlable por el método científico, y
- ii) puede emplearse para controlar, transformar o crear cosas o procesos, naturales o sociales, para ciertos efectos prácticos considerados valiosos”.³⁵⁴

Y más precisamente:

“La diferencia principal entre la ciencia y la tecnología es que la primera produce nuevos conocimientos, en tanto que los laboratorios, talleres y oficinas de investigación y desarrollo, utilizan el conocimiento exclusivamente como medio para diseñar artefactos (por ejemplo máquinas, ciudades u organizaciones formales), normas (por ejemplo de emisión) o planes de acción (por ejemplo campañas de alfabetización o de vacunación)”.

...

“Una familia de tecnologías es un sistema cada uno de cuyos componentes *T* es representable por una 11-tupla:

³⁵³ Bunge 1985b. Pág. 33.

³⁵⁴ Bunge 2006 (1980). Pág. 190.

$\mathcal{T} = \langle C, S, D, G, F, B, P, C, O, M, V \rangle$

donde, en cualquier momento:

C es la comunidad profesional
S es la sociedad hospedante
D es el dominio, compuesto por entidades reales, sean naturales o artificiales
G es el trasfondo filosófico (ontología y epistemologías realistas)
F es el trasfondo formal (teorías lógicas y matemáticas)
B es el trasfondo específico (datos, hipótesis y teorías confirmadas acerca de métodos, diseños, normas y planes)
P es la problemática (cognitiva y práctica) bien formulada
C es el fondo de conocimientos
O es el conjunto de objetivos
M es la metódica
V el conjunto de valores acerca de cosas y procesos”

“Además existe por lo menos otra tecnología contigua... Más aún, la composición de cada uno de los últimos nueve componentes de \mathcal{T} cambia con el tiempo, aunque sea lentamente, como resultado de la investigación y el desarrollo en \mathcal{T} , o de las tecnologías y las ciencias relacionadas, o como respuesta a demandas sociales.³⁵⁵

Aceptada esta caracterización de “tecnología”, la primera consideración que surge es que, en tecnología partimos de la preexistencia del conocimiento científico (sustantivo y metodológico), el que a su vez, presupone una cosmovisión filosófica determinada (no cualquiera)³⁵⁶. La lista de componentes nos ayuda a detectar y descartar rápida, pero seriamente las propuestas e interpretaciones pseudotecnológicas (incluidas las socio-técnicas), como la de la “fronesis”, o la “comunicación estratégica” o el “coaching ontológico”, ya vistas, y que carecen de sustento científico y eficacia de intervención, además de basarse en filosofías oscuras y/o erradas. El mapeo de los once componentes de cualquier familia de tecnologías, nos posibilita realizar un análisis más fino. Por ejemplo, trátese de identificar y precisar los componentes D, G, F, B, P, O y M, de los casos mencionados³⁵⁷.

El análisis propuesto permitirá, al igual que se hace en ciencia, tipificar o calificar las tecnologías, por ejemplo: maduras, emergentes, blandas, duras, en desarrollo, en decadencia, moralmente cuestionables, etc. Y también evitará, la “compra en lote” de cualquier propuesta, por el simple hecho de poseer un supuesto “aval académico”, en una época de sobreabundancia, tanto de tecnologías como de fraudes tecnológicos (pseudotecnologías).

El componente V (valores), es a nuestro modo de ver, uno de los más importantes, aunque sólo recientemente se le haya dado un espacio en las evaluaciones tecnológicas. La razón se basa en el hecho de que toda intervención tecnológica, socialmente situada, beneficia a algunos y perjudica a otros, aunque más no fuere por ir a favor o en contra de sus deseos;

³⁵⁵ Bunge1999. Pág. 279, 283-285.

³⁵⁶ La cosmovisión filosófica no suele explicitarse en el discurso científico, y menos aún en el tecnológico, lo cual no impide que incida en las estrategias de investigación y desarrollo. A lo largo de este trabajo hemos tratado de demostrar la relevancia que tiene el hecho de exponer las raíces filosóficas del trabajo de investigación y el de identificar las consecuencias de su adopción.

³⁵⁷ Algunos componentes no son explícitos en la literatura tecnológica, pero pueden inferirse en base a la bibliografía, a las citas, por las menciones a determinadas teorías, por los métodos que se utilizan y los casos apuntados u ocultados.

piénsese por ejemplo en la construcción de un gasoducto a través de una zona considerada sagrada por alguna etnia original, o la explotación de minas a cielo abierto en un área natural protegida o con potencial turístico.

Otros autores que han abordado la problemática filosófica de la tecnología en lengua castellana son: el español Miguel Angel Quintanilla y el patagónico Tomás Buch.

El primer autor se propuso en “*Tecnología. Un enfoque filosófico*” :

“desarrollar un marco teórico (es decir, una teoría de carácter general) acerca de la tecnología y del desarrollo tecnológico. Es, pues, un libro de filosofía de la técnica en sentido estricto y no un ensayo sobre cuestiones morales, políticas o ideológicas relacionadas con las tecnologías industriales. La importancia de éstas en nuestro tiempo es tan evidente que no se necesita justificar las múltiples preocupaciones e inquietudes intelectuales que suscitan. Pero me parece que la obligación de un filósofo es proponer ideas generales que puedan ayudar a otros a entender y aclarar sus propios conceptos sobre aspectos particulares de los fenómenos que estudian.

En el caso concreto de las nuevas tecnologías, características de lo que muchos sociólogos y economistas llaman la sociedad de la información, la contribución del filósofo resulta tanto más urgente y necesaria cuanto si se contrasta la novedad de los cambios que a partir de ellas se están produciendo -y la extensión e intensidad de sus repercusiones sociales- con el escaso desarrollo teórico de los conceptos más elementales que utilizamos para afrontarlos”³⁵⁸.

Trabajos fundamentales de este grado de generalidad no son frecuentes, menos aún en nuestra lengua. Quintanilla nos refuerza la necesidad de integrar los estudios filosóficos de la tecnología en plano de igualdad con la más tradicional problemática de la ciencia, y en contraposición a las propuestas de estudios sobre el híbrido tecno-científico.

Tomas Buch, por su parte, en “*Sistemas tecnológicos. Contribuciones a una Teoría General de la Artificialidad*”, distingue acciones tecnológicas de objetos tecnológicos, siendo las primeras la unión de la acción y la reflexión sobre ella misma, mientras que los segundos son “la consecuencia de la acción tecnológica” y al mismo tiempo “el objeto sobre el que dicha acción se ejerce”³⁵⁹. Si bien el autor no arriesga una definición formal en el capítulo que titula: “¿Qué es un Objeto tecnológico?”, analiza una buena cantidad de los mismos: utensilios, indumentaria, herramientas, materiales, información, organizaciones, servicios sociales, las redes, software, algunos seres vivos, códigos legales y la energía. Esta diversidad sorprende al propio Buch, quien se pregunta sobre las diferentes dimensiones que abarcan, sin notar que su confusión se debe a que, en vez de considerar a los objetos como sistemas, los analiza como cosas.

Obviamente que la información no es una cosa, pero se aclararía la cuestión si considerara como “objeto de análisis” a los sistemas de información. El caso de la energía es similar, ella no es una cosa sino una propiedad de las cosas materiales; el objeto tecnológico sería en este caso algún “sistema de producción, almacenamiento y distribución de energía”. No se entiende porqué se detiene en desarrollar el concepto de “objeto tecnológico” antes de pasar al de “sistema tecnológico” puesto que lo tecnológico es una propiedad que emerge en el nivel (dimensión) social, no en el nivel de cosa. De esta manera se embrolla innecesariamente, antes de sumergirse en los análisis sistémicos en los capítulos siguientes.

³⁵⁸ Quintanilla 2005.

³⁵⁹ Buch. 1999. Pág. 69.

Su segundo concepto clave “acción tecnológica” es presentado de forma algo más precisa:

“acción tecnológica es un acto humano, intencionalmente orientado a la creación, transformación, transporte, almacenamiento, o destrucción de Objetos Tecnológicos, de cualquier índole”³⁶⁰.

Pero más adelante se ve forzado a aclarar que “rara vez se trata de actos aislados” y que la secuencia organizada de actos constituye un proceso. Nuevamente no entendemos por qué define primero por la partícula individual (acto) para inmediatamente caer en la necesidad de abarcar la situación macro (proceso). Parece evidente que los desarrollos tecnológicos no son mera acumulación de actos, sino sistemas de acciones.

Otra dificultad con la definición de Buch es la contradicción en la que cae algunos párrafos más adelante cuando afirma que:

“con el invento de los sistemas automáticos han aparecido acciones tecnológicas y procesos en los que el humano ya no participa directamente. Por lo tanto la definición de acción tecnológica ya no lo incluye necesariamente”³⁶¹.

Por otra parte y al pasar, Buch desliza la posibilidad de considerar a la Tecnología como “materialización de la cultura”, algo que sólo puede tomarse como metáfora y a nuestro juicio improductiva, puesto que lejos de aclarar, oscurece (los dos términos son ambiguos), y no sirve para distinguirla del arte. Por último su identificación de procesos con estructuras organizativas, quiebra cualquier ontología sistémica³⁶².

La aproximación de Buch, merece destacarse por ser de las pocas obras locales que abordan la filosofía de la tecnología, y sugiere un camino interesante que podría transitarse con estas dos precauciones: 1) dar mayor consistencia al sistema conceptual y 2) abrazar más decididamente el enfoque sistémico.

Queda claro que las reflexiones que hemos hecho hasta aquí son escasas y superficiales, aunque suficientes para este trabajo. La filosofía (científica) de la tecnología está poco desarrollada y tan llena de controversias como la de su hermana mayor: la filosofía de la ciencia. Sin embargo la revolución tecnológica del último cuarto del siglo XX y de lo que llevamos del XXI, no hace más que enfatizar la necesidad de ampliar las ideas filosóficas generales y pioneras, así como desarrollar o crear las ramas necesarias para profundizarlas, precisarlas y aplicarlas. Se requiere expandir, entre otras, la filosofía de la tecnología informática, de la robótica, de la biotecnología, de la nanotecnología, de la medicina, y de la administración, del diseño y de la planificación, cada una con su conjunto de problemas filosóficos particulares. En este trabajo trataremos de revelar los propios de la BioInformática.

La existencia de publicaciones específicas (aunque buena parte sean acerca de cuestiones éticas), así como de sociedades, encuentros y revistas de filosofía de la tecnología, habla de que el camino ya ha sido iniciado. Remítase el lector por ejemplo a la *Revisite Techné*, de la *Society for Philosophy of Technology* y hágalo con la advertencia de que la temática es muy amplia y que encontrará trabajos acerca de la influencia de la tecnología en la sociedad y en la política, así como otros relacionados con la caracterización de las tecnologías, su desarrollo y evolución. Ninguna temática es independiente de las otras, pero nos atrevemos a sugerir, que se

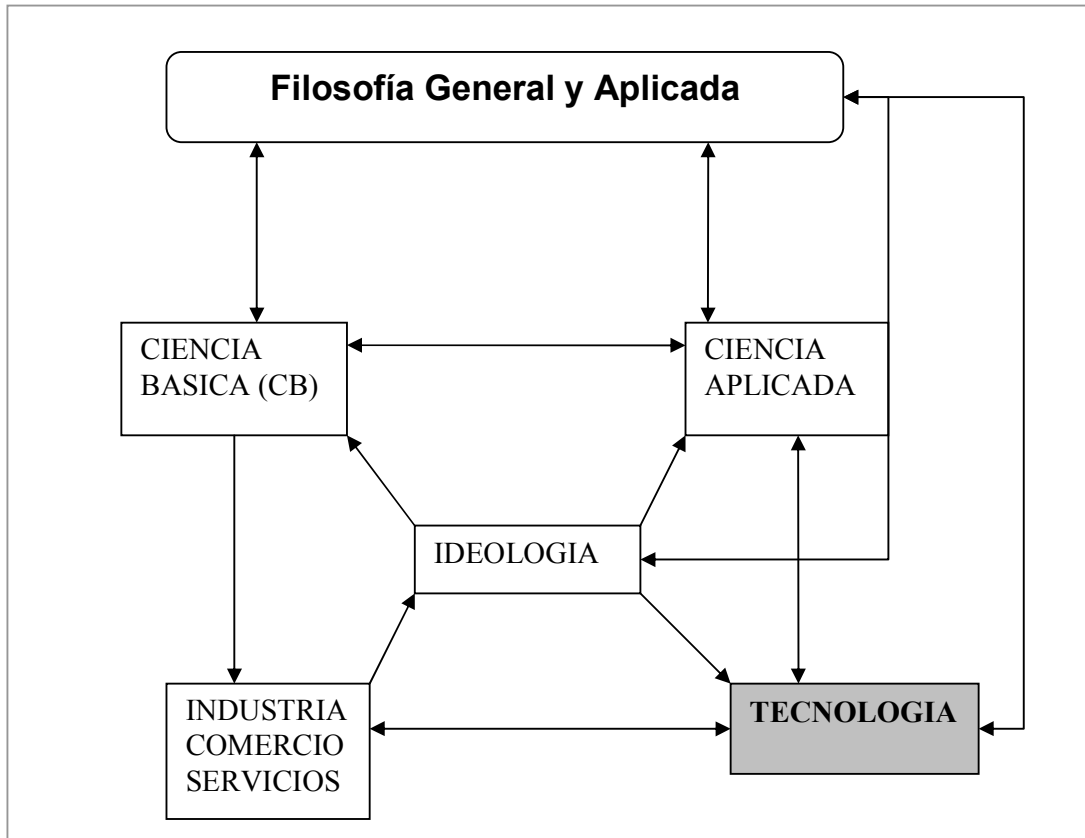
³⁶⁰ Buch. 1999. Pág. 115.

³⁶¹ Op. Cit. Pág. 116.

³⁶² Para el enfoque sistémico, los procesos son sucesiones de estados de sistemas, mientras que una estructura es el conjunto de relaciones de un sistema, dos categorías obviamente diferentes.

suele saltar la fase de conceptualización para ir directamente a desarrollar teorías de la relación “tecnología-sociedad”. Insistimos en esto: no hay relaciones sin *relata*.

Una vez distinguida de la ciencia y de sus imitaciones, veamos ahora, la relación de la tecnología “con el resto de los componentes del sistema de producción de conocimientos, artefactos y servicios en una sociedad moderna”³⁶³:



Adaptado de Bunge 1997b.

Tomemos por ejemplo algunas relaciones de la filosofía con el resto de los componentes:

F/CB: La filosofía provee los principios, conceptos y reflexiones más generales a la ciencia básica y ésta le entrega conocimientos específicos de su dominio y le plantea nuevos problemas. La F resulta útil a la hora de la planificación y la evaluación de la investigación y también se ocupa de vigilar y promover la integración disciplinaria.³⁶⁴

F/CA: Idem anterior. Además la CA entrega conocimientos aplicados o tecnológicos y plantea nuevos problemas morales.

F/Tc: Idem anterior. Dado que todas las tecnologías se basan en numerosas ciencias, la F está llamada a ocuparse de la integración de conocimientos y a la detección de inconsistencias científicas en la “base” de la tecnología. La filosofía además contribuye a la construcción de

³⁶³ Bunge 1997b. Pág. 39.

³⁶⁴ Este punto no es menor y supone cierta jerarquía o distanciamiento de la filosofía respecto del resto de las ciencias. De no ser así no habría “arbitro” posible para las interrelaciones y conflictos disciplinarios. Imagínense a los biólogos dictaminando la pertinencia de investigaciones, teorías u ontologías de la física o viceversa. La jerarquía a la que nos referimos se basa en la idea de “generalidad” de conceptos, métodos y principios, los que proporcionan el marco más amplio para la unidad del conocimiento científico y técnico.

las éticas específicas derivadas de los problemas morales que plantean las nuevas tecnologías y los cambios en la sociedad y los valores.

F/Id: La filosofía ayuda a reconocer el componente ideológico, tanto en las ciencias (en especial sociales) como en las técnicas derivadas (en especial las socio-técnicas).

F/ICS: El desarrollo socioeconómico plantea problemas filosóficos y metodológicos, empezando por la pregunta: ¿qué es el desarrollo? La determinación de necesidades humanas y sociales requiere del tamiz filosófico, por cuanto numerosas ciencias compiten por su entendimiento. La determinación de los impactos de la acción humana concertada, también requiere de una “cosmo-mirada” aunque más no sea porque los conceptos e ideas que se utilizan no tienen consenso semántico.

Y tomemos también las relaciones de la Tecnología con el resto de los componentes:

T/F: La tecnología plantea problemas morales que la filosofía ayuda a entender y resolver. Esta última también ayuda a distinguir a la ciencia de la tecnología, generalmente confundidas y por lo tanto mal comprendidas.

T/CB: La tecnología usa conocimientos proporcionados por la CB y a su vez provee conocimientos técnicos y artefactos (de observación y medición); ocasionalmente plantea nuevos problemas cognoscitivos.

T/CA: Idem caso anterior, aunque la relación es más estrecha. Los objetivos de la CA son a la vez prácticos y cognitivos y están guiados por valores y necesidades sociales, igual que los de la tecnología. Por ejemplo: los estudios de la biología molecular aplicada a bacterias que producen sustancias de interés farmacológico bajo distintas condiciones, están guiadas por el objetivo de conocer un proceso de utilidad social, y su meta última es proveer a los tecnólogos de conocimientos para producir artefactos (por ejemplo: la modificación transgénica de las bacterias, el diseño de un reactor bioquímico industrial mejorado o el desarrollo de una simulación por computadora de una reacción bioquímica).

Recíprocamente, los investigadores aplicados, utilizan cada vez más los desarrollos de los tecnólogos para potenciar su trabajo (en alcance, velocidad, precisión, etc.), como el caso mencionado de las simulaciones, que ha provocado una revolución en las ciencias biológicas, abrió el campo de “Systems Biology” e incluso acuñó el término “in-silica” para referirse a la experimentación por computadora, y que se suma a las actividades tradicionales “in-vivo” e “in-vitro”. La importancia de la interacción entre estas dos áreas del conocimiento queda pues reconocida y refuerza la necesidad de distinguirlas.

Dejemos planteada aquí una de las muchas preguntas que surgen de las interacciones entre ciencia y tecnología: ¿qué es un informático especializado que desarrolla una base de datos para almacenar secuencias genómicas? Es un técnico auxiliar, un tecnólogo o un investigador aplicado? Si es un tecnólogo, puede decirse que sea uno científico (basado en la ciencia)? Cómo se inscribe su trabajo en el sistema de gestión de proyectos de investigación (del orden que sea)? Qué métricas le corresponden?

Algunas de estas preguntas son parte de la investigación de campo de esta tesis. Ver capítulos 7 y 8.

El aspecto político es el menos tratado de la relación entre tecnología y sociedad, en la doble vía: la gestión de sociedades complejas requiere cada vez más de conocimientos y aplicaciones tecnológicas y éstas requieren de una política (dirección) cada vez más sofisticada, inteligente y moral. En otras palabras, la evolución social no equivale a la evolución tecnológica, aunque muchos tecnófilos crean en la “solución artefáctica” de los

problemas sociales. Y en palabras de Andrew Feenberg: “la democracia es un componente esencial de la sociedad tecnológica”³⁶⁵.

Cómo nunca, la figura casi inexistente del filósofo de la tecnología se hace necesaria para motivar la discusión acerca de un proceso global que guía la civilización actual a un destino todavía incierto.

5.3.2. El método tecnológico

Digamos algo acerca de la manera de trabajar típica del tecnólogo moderno, esto es: aquel que se dedica básicamente a diseñar, desarrollar, evaluar o implementar tecnologías (incluidas las sociales).

Si “el hacer” es el signo de la tecnología, debemos definir qué formas de hacer pueden caracterizarse como tecnológicas y distinguirlas de otras maneras (artística, guiada por la intuición, la experiencia o la creencia) así como de aquellas que tienen objetivos diferentes. Según Tomás Buch (1999):

“el diseño es la actividad más característica de todo el proceso tecnológico, porque es la etapa donde se crea lo artificial”,

y coincidimos en parte, puesto que el método o la disciplina es tan importante como la concreción de una idea original. En otras palabras, un artesano diseña aunque lo hace de una manera no formal, un tecnólogo sólo puede llamarse tal, si sigue un método formal y si es capaz de describir paso a paso su trabajo de manera que terceros puedan evaluarlo y replicarlo indefinidamente.

Otro factor que queda escondido detrás del énfasis en el diseño, es el de “solución”, y que destaca que los desarrollos tecnológicos son en general “*problem driven*”, es decir traccionados por algún problema a resolver, como: disminuir el costo energético, la contaminación, el tamaño o la complejidad operativa de un artefacto; incrementar la capacidad, la eficiencia o ambos; mejorar el bienestar o la ergonomía de uso; o simplemente hacer que un producto masivo sea más atractivo. Dicho esto, surge que la “problematización” es una etapa crítica de un proyecto tecnológico, al igual que lo es en un proyecto científico, pero a diferencia de éste, el problema tecnológico no es cognitivo sino pragmático.

Los proyectos, normas, protocolos, pruebas y ensayos, entre otras herramientas, conforman una metódica de aseguramiento para la obtención de artefactos que hagan lo que tienen que hacer, en las condiciones especificadas, para cumplir con ciertos objetivos y con un rendimiento determinado.

Buch simplifica el proceso tecnológico distinguiendo las etapas de: especificación de requerimientos, diseño, prototipado y validación. Debemos aclarar que en la práctica tecnológica real, existen bucles de realimentación entre las etapas, caminos inconclusos, idas y retrocesos; en definitiva, seguir un método no garantiza el éxito del proyecto, aunque disminuya considerablemente sus riesgos y permita aprender, especialmente de los errores.

Bunge³⁶⁶, también de manera simplificada lo describe así:

“El proceso de investigación y desarrollo se puede descomponer en las siguientes etapas: elección de campo → formulación de un problema práctico → adquisición del conocimiento antecedente necesario → invención de reglas técnicas → invención del artefacto en esquema → descripción detallada del plan → prueba (en el escritorio, en el campo o en la computadora → evaluación de la

³⁶⁵ Entrevista en Pagina 12, 4 de Enero de 2010.

³⁶⁶ Bunge 1999. Pág. 281.

prueba → corrección final del diseño o del plan. A esta secuencia le llamamos el "método tecnológico".

El producto final de un proceso de investigación y desarrollo es el prototipo de un artefacto, un plan preliminar o un conjunto de normas para proponer al jefe o al cliente. En el caso de la sociotecnología, el artefacto es una organización formal, tal como una empresa o un departamento del gobierno; y la norma o plan es una de acción racional (y esperamos que eficiente). Por ejemplo, a un consultor administrativo se le puede llamar para diagnosticar los orígenes de los problemas en un negocio y para proponer un plan para resolverlos.

La adopción y la ejecución del diseño, norma o plan tecnológicos finales casi siempre está en manos de otra persona que no es el tecnólogo. Este último da consejos, pero no toma las decisiones finales ni las pone en práctica. En particular, en los asuntos sociales, el sociotecnólogo hace propuestas, que bien pueden ser ignoradas, adoptadas, corregidas o rechazadas por su jefe o cliente (el cuerpo de políticos o de hombres de negocios). Si el jefe aprueba el proyecto final, instruye a los burócratas (servidores públicos o ejecutivos) para que lo implementen otras personas o sus sustitutos artificiales (robots)".

Nótese que esta concepción socio-tecnológica, impone a los tecnólogos sociales, las mismas responsabilidades que a un ingeniero, un médico o un legista, esto es utilizar el método general de la tecnología basada en la ciencia. Y descarta por lógica, las propuestas de soluciones mágicas, intuitivas, fronéticas o estratégicas, sin basamento racio-empírico.

Así como el núcleo de la actividad científica es la generación de teorías, el de la tecnología moderna (basada en la ciencia) es el de la construcción de "teorías tecnológicas" y su utilización. A continuación presentamos en una tabla algunas de las diferencias entre unas y otras.

Teorías científicas	Teorías tecnológicas
Intentan resolver problemáticas (vacíos) de conocimiento.	Intentan resolver problemas prácticos.
Su medidas: precisión, coherencia interna, consistencia externa, grado de Verdad	Sus medidas: eficiencia, adecuación, consistencia externa.
Se integran el cuerpo de conocimiento global	Se basan en conocimientos científicos
Usan el método científico	Idem
Usan la lógica y matemáticas	Idem
Algunas no tienen aplicación práctica conocida	Algunas aún no tienen explicación (sabemos de cosas que funcionan pero no por qué funcionan)
Dan cuenta del funcionamiento de las cosas	Dan cuenta de lo que hay que hacer para conseguir ciertos objetivos
Se refieren a sistemas materiales o conceptuales (independientemente del observador)	Se refieren a las operaciones hombre-máquina
Ejemplos: Dinámica de fluidos Teoría celular, cromosómica, genética, etc. Teoría de la combustión Teoría neurofisiológica	Ejemplos: Teoría del vuelo Teorías biotecnológicas Teoría del motor a explosión Teoría de la depresión (terapia)

Teoría de la gravitación, de los gases, etc. Teoría del desarrollo y del crecimiento (bio) Teoría de las redes sociales Optica, electromagnetismo, etc.	Teorías balísticas Teorías de cultivos ³⁶⁷ Teorías de la extensión rural Teoría de la interpretación agronómica de imágenes satelitales
Se discuten, refinan o refutan en las comunidades científicas y académicas	Se prueban, mejoran o descartan en las comunidades tecnológicas, y por el uso, desuso o cambios drásticos de sistemas socio-tecnológicos
Sirven para entender	Sirven para decidir qué y cómo hacer
Son cognitivamente más complejas y profundas	Son relativamente más simples y operativamente más eficientes
Tolera bajos márgenes de error	Operan en rangos de valores más amplios
Si es refutada, se revisa o descarta. Afecta al sistema de conocimiento básico.	Si no arroja los resultados esperados, no constituye prueba de invalidez de las teorías científicas subyacentes.
Explican	Explican y Reglan

Para terminar con este breve pantallazo del método tecnológico diremos que, tanto la investigación teórica como tecnológica, se distinguen de la práctica (praxis), y que ésta última en sí misma no tiene fuerza convalidadora³⁶⁸, puesto que la validación sólo es posible mediante experimentación, aislamiento de variables y control. Así el médico practicante poco o nada valida en su consultorio (aunque acumule experiencia); el ingeniero petrolero que repara una cabeza de perforación tampoco discute su diseño, aunque eventualmente pueda sugerir cambios en alguna propiedad; y el extensionista agropecuario que dicta un curso u organiza una reunión no puede decidir si el método que ha empleado es el mejor. Esto pone nuevamente en el tapete la cuestión metodológica de la llamada investigación-acción.

5.3.3. Reglas, normas e intención

El producto final del proceso de investigación tecnológica es una prescripción acerca de cómo hacer algo, desde un sistema de pago electrónico hasta un plan de rescate de cooperativas quebradas, y consta de un conjunto de reglas, normas y condiciones para la implementación de la tecnología en cuestión. Las reglas pueden ser convencionales (gramaticales, de notación, de comportamiento social), lógicas (como las reglas de inferencia deductiva), empíricas (se adoptan en base a la experiencia y resultados de prueba y error), y las científicas y tecnológicas (basadas en leyes). Las normas morales, por su parte, establecen la forma de conducirse en relación a los demás en algún sistema social³⁶⁹.

Los tecnólogos responsables elaboran reglas tecnológicas (basadas en el mejor conocimiento científico disponible) lo más seguras posibles, especificando las condiciones de seguridad y advirtiendo de los problemas potenciales y conflictos morales subyacentes. El caso

³⁶⁷ Aunque esta expresión no es de uso habitual, es perfectamente válido considerar al conjunto de métodos y prescripciones aplicadas al cultivo eficiente de cualquier especie (desde bacterias hasta árboles) como una Teoría Tecnológica. Esta denominación tendría la ventaja de sugerir: a) la concepción de dicho conjunto, como un sistema, antes que una colección, b) la existencia de relaciones lógicas entre las normas, así como entre estas y las teorías científicas en que se fundan, c) destacaría el carácter procesual en vez de concebirse como un manual cerrado de métodos y técnicas, y d) reforzaría las características de perfectibilidad y temporalidad de cualquier tecnología.

³⁶⁸ Bunge 2004. Pág. 568.

³⁶⁹ Ver Diccionario de Filosofía. Bunge 2002.

más evidente es el de los investigadores biomédicos en la industria farmacológica, pero no existe rama de la tecnología que escape a este modelo. Así un agrónomo, basado en la experimentación y el conocimiento biológico y medioambiental disponible, elabora una guía de cultivo que incluye las reglas (o buenas prácticas) para conducir el cultivo con seguridad ambiental, con acotado riesgo económico, buen rendimiento y calidad aceptable. Además podrá incluir normas morales acerca de las prácticas socialmente objetables como la contaminación del suelo, las aguas, el paisaje o los propios alimentos cosechados.

Lo anterior vale igualmente para los tecnólogos sociales, cuyas recomendaciones, deben basarse en investigaciones serias y evitar confundir objetivos o intenciones con metodología. En otras palabras, la intención de mejorar la convivencia en una comunidad, no puede sustituir la investigación de y en la misma. Lo dicho no quita que los avances sociales no puedan producirse espontánea y artesanalmente, de hecho la política hace escaso uso de la ciencia, en particular de la social.

Uno de los usos de las reglas tecnológicas es la proyección tecnológica, que consiste en el planteo de hipótesis del tipo: si se hace o modifica x de la manera y , en las circunstancias c , se obtendrá z . Por ejemplo: si sembramos el maíz a 70 cm. de distancia entre hileras, a razón de 75.000 plantas por hectárea y aseguramos buenas condiciones ambientales (humedad, fertilidad y sanidad), lograremos el máximo rendimiento del cultivo. Esta regla a su vez se basa en conocimientos previos surgidos de la investigación aplicada, como que una buena cobertura espacial del suelo y la mejor intercepción de la radiación solar, se correlaciona positivamente con el rendimiento del maíz en determinadas condiciones.

Otras de las cuestiones en materia de prescripción, es el carácter de sistematicidad que deben tener las reglas. Así de poco vale implementar el mejor plan de nutrición de un rodeo vacuno, sino se elabora coordinadamente el plan sanitario y el plan reproductivo. Esta es la razón por la cual las medidas aisladas casi nunca tienen el efecto esperado, puesto que las relaciones sistémicas enmascaran o revierten los progresos, en cualquiera de los aspectos individuales mejorados. La causa ontológica de este fenómeno es la sistematicidad inherente a los objetos y procesos naturales y su manejo artificial.

Distingamos, además, las predicciones científicas basadas en enunciados legales (explicaciones), de las basadas en tendencias (descriptivas), en cuyo caso hablamos de extrapolación. El principio subyacente es que, dada una tendencia conocida empíricamente entre ciertos valores, puede suponerse que se “estirará” algo más. Tanto el carácter hipotético como la ignorancia causal son obvios, aunque solemos olvidarlo.

Por último, no debemos confundir prescripción y predicción tecnológica con la prospectiva tecnológica, que se encarga de “predecir” el futuro de la tecnología y de alguna manera de la sociedad y su cultura, utilizando una mezcla de técnicas (escenarios, análisis historiográfico, investigación social y antropológica, entre muchas otras) con mucho de intuición. Este componente intuitivo sumado a lo azaroso y accidental de la evolución social y a las limitaciones propias de las técnicas y de la información disponible, hace que los aciertos de la prospectiva sean tantos como sus yerros, en especial la incapacidad de predecir eventos mayores o disruptivos.

A pesar de lo incierto de la prospectiva, los profetas tecnológicos proliferan y disponen de un creciente mercado de “consumidores de futuro”³⁷⁰. Ver punto 6.4.1.

5.3.4. Tipos de tecnologías

Podría decirse que hay tantas tecnologías como problemas prácticos a resolver que se planteen los hombres y las sociedades. Hay tecnologías para producir alimentos o música, para

³⁷⁰ Más sobre previsión tecnológica en Bunge (2004) Pág. 578

construir viviendas y ametralladoras, para obtener energía y para despilfarrarla, para elaborar cerveza y drogas hepáticas, para matar humanos en masa y para salvar a las ballenas, para sojuzgar, para entretener y para evitar embarazos. Otras resuelven problemas formales, como calcular logaritmos, resolver sistemas de ecuaciones o planificar una ruta óptima entre dos puntos. Algunas ayudan a los artistas a producir sus esculturas, pinturas o fotografías, mientras que otras generan la capacidad de hacer negocios financieros o transferir dinero de un lugar a otro del planeta. La policía usa muchas tecnologías para resolver casos delictivos, y mi madre utiliza otras tantas para cocinar los Domingos, una buena comida. Los productores agropecuarios usan satélites y computadoras, tanto como bueyes y carros, según los diferentes escenarios y escalas en las que se los encuentra, mientras que el taller de la esquina se vale de solletes, tornos, moladoras y lámparas estroboscópicas para reparar vehículos.

No hay aspecto de la vida humana en sociedad que no requiera de una variedad de tecnologías, y visto en perspectiva, la tendencia histórica es de una creciente cantidad y complejidad en la utilización de tecnología en la vida cotidiana (Buch 2004). La tendencia es mayor en los centros urbanos de países económicamente “elevados” y menor en los países pobres y en zonas rurales o aisladas; en definitiva, el uso de tecnologías acompaña al hombre desde su aparición filogenética y ayuda a caracterizarlo. Es más, algunos de sus ancestros también pueden considerarse “tecnológicos”.

Clasificar las tecnologías es lógicamente imposible, como vimos en el punto 5.2.3., aunque se pueden tipificar de tantas maneras como uno desee, en base a criterios como: correspondencia con familias de ciencias, intensidad de uso de artefactos, consumo de energía, contaminación que producen, tipo de problema que resuelven, tipos de problemas que generan, tipo de industria a la que sirven, tipos de intereses que alimentan, tipos de conflictos morales que generan, o etapas históricas en las que surgen. Obviamente que cada tecnología puede encajar en muchos tipos a la vez.

No prestaremos demasiada atención a este tema, pues no nos parece de mucha utilidad para la innovación. Interesa quizás para los estudiosos de la historia de la tecnología o de su filosofía. Por otra parte, cuando hablamos de determinados tipos de tecnologías, parece que establecemos límites que no son reales; por ejemplo ¿que abarca el conjunto de las TICs (tecnologías de información y comunicación)? La cantidad de casos dudosos es tan grande, que las disputas por adueñarse de títulos, competencias y eventualmente fondos para desarrollo de tecnologías, no parece que pueda tener fin.

Actualmente se habla de *clusters* (racimos) de tecnologías, término que expresa algo mejor la concurrencia de muchas tecnologías diferentes en la resolución de cualquier tipo de problema real.

También se habla de *tecnologías emergentes*, término que, si bien ambiguo, trata de resaltar una nueva configuración de tecnologías para la producción de productos o procesos innovadores, como por ejemplo la nanotecnología para la producción de nanomateriales inteligentes. Obviamente que nadie puede ostentar el título de emergente o de innovación por mucho tiempo, razón por la cual tampoco es demasiado útil tipificar de esa manera.

De la misma manera no nos resulta muy simpática la errónea clasificación en tecnologías duras y blandas por metafórica, por que confunde, y por que sugiere que: si no hay aparatos, la tecnología es blanda. Así por ejemplo, las tecnologías organizacionales serían blandas, algo que suena peyorativo (y con reminiscencia a la idea de ciencia blanda). De hecho el éxito de muchas empresas sólo es explicable en base a su diseño y estrategia organizacional, más que por sus activos físicos (muchas de las empresas “de Internet” y de desarrollo de software). Y por otra parte, los diseños y arquitecturas organizacionales, se basan en una cantidad de tecnologías “duras”, fundamentadas a su vez en otras tantas ciencias “duras” (piénsese en la gestión de un datacenter moderno o en la gestión de personal de I+D).

Algunos filósofos y ensayistas utilizan criterios aún más discutibles para etiquetar tecnologías, como Pierre Levy (1990), que llama “tecnologías de la inteligencia” a la heteróclita mezcla de Internet, TICs, simulación y sistemas complejos. Dado que en su trabajo no hay definiciones de ambos conceptos clave (inteligencia, tecnología), tampoco puede construir una teoría que explique la relación propuesta; preferimos pues, desestimar su pomposa metáfora.

Utilizando ahora el criterio de tipificar las tecnologías de acuerdo a los problemas que resuelven, hablaremos a continuación de las tecnologías que nos ayudan a diseñar mejores sociedades y a convivir pacíficamente dentro de ellas.

5.3.5. Tecnologías sociales

Los esfuerzos metódicos y disciplinados para reformar sistemas y procesos sociales con algún objetivo y en base a determinados valores (consensuados o no), se consideran tecnologías sociales, tales como la planificación urbana, el ordenamiento territorial, la economía normativa, el derecho, la reingeniería de procesos, la planificación y administración de empresas, el saneamiento ambiental, la salud pública y la extensión rural, entre muchísimos otros.

Cuanto más conocimientos científicos usan estas socio-técnicas, tanto más científicas diremos que son; tanto menos artesanales, tanto menos arbitrarias o tanto menos irracionales.

Hemos de decir también, que la “racionalidad técnica” es independiente del valor moral del diseño en sí, esto quiere decir que podemos ser sumamente eficientes para cometer actos atroces, como ya lo demostraran Adolf Hitler y la dinastía Busch. A la inversa, metas moralmente elevadas pueden perseguirse mediante métodos defectuosos o incluso ametódicamente; y ni siquiera estas cuestiones alcanzan para predecir el éxito tecnológico. Infinidad de casos de diseños pobres pero exitosos, así como de brillantes prototipos olvidados o mal implementados, dan cuenta de la complejidad y derrotero parcialmente azaroso y accidental del ciclo completo de la innovación.

En materia macroeconómica tenemos la clásica disputa entre planificadores económicos, en torno a si primero hay que producir riqueza para después distribuirla, o si por el contrario, hay que distribuir primero lo que hay, puesto que sólo así se promueve la movilidad social. Los fracasos de las políticas económicas hablan de dos temas: a) la debilidad teórica en la que se basan los tecnólogos económicos, y b) que no hay problemas económicos puros, sino complejas tramas de problemas sociales, políticos, culturales y ambientales.

Reforcemos otra idea: una técnica no es científica en sí, más bien lo es de manera derivada, por estar basada en la ciencia. Esta distinción es muy importante, puesto que de un diseño técnico no se puede predicar la verdad o falsedad, aunque sí su eficacia, eficiencia, pertinencia, adecuación u oportunidad. Y además, basados en los mismos métodos y conocimientos se pueden elaborar diferentes técnicas para resolver problemas. Así los distintos diseños de fuselajes se basan en la misma aerodinámica y pueden probarse en el mismo túnel de viento.

Esto que resulta obvio en las técnicas duras, se olvida frecuentemente en las técnicas sociales (planes, estrategias, organización) y se llega a pensar que porque una estrategia está “científicamente” basada, forzosamente tiene que ser eficaz. Nada más alejado de la verdad y por eso tan cuestionable la línea de “investigación en comunicación estratégica” puesto que induce a pensar que, fundado en un supuesto enfoque científico, se obtiene estrategias únicas, óptimas y/o “verdaderas” para manejar “situaciones de comunicación”, léase conflictos. Cómo sabe cualquier estrategia, existen muchos caminos para llegar a Roma y no hay manera científica de aventurar cuál es el mejor, tan sólo de predecir algunos hechos puntuales y en base a ellos ponderar el riesgo de cada uno. En otras palabras: para hacer estrategia no hay que

investigar, sino diseñar, y para llevar a cabo la estrategia hay que actuar. Ambas cuestiones tienen tanto de creatividad, como de metodicidad: inventamos soluciones y las probamos para adoptarlas, mejorarlas o descartarlas.

Los técnicos sociales o socio-técnicos, como los asistentes sociales, funcionarios, educadores, administradores, planificadores o ministros de economía, trabajan para y con la gente. Todas sus intervenciones en sistemas sociales (del tamaño que sea), beneficiarán a unos y perjudicarán a otros; cuanto más conocimiento de las necesidades, deseos y derechos de los distintos subsectores sociales tengan, mayor posibilidad tendrán de intervenir equilibrada y moralmente.

Para cumplir con dicho requisitos, los socio-técnicos pueden utilizar técnicas y estrategias de comunicación e información; digamos entonces algunas palabras.

5.3.6. Tecnologías de la Comunicación (e información)

Las TICs (tecnologías de información y comunicación) han invadido todos los aspectos de la vida social, aunque no de todas las sociedades humanas, ni con el mismo alcance. Su desarrollo ha sido tan vertiginoso que algunos han caracterizado al último cuarto de siglo como la “Era de la Información” o la “Era del Conocimiento”.

Las TICs constituyen una familia de tecnologías, basadas en numerosas ciencias. Algunos ejemplos se muestran en la siguiente tabla:

TICs (Tecnologías)	CICs (Ciencias)
Informática	Cs. de la Computación
Telecomunicaciones	Algoritmia
Cibernética	Modelización
Diseño Gráfico	Estadística
Comunicación Visual	Lógica
Marketing	Matemática
Diseño de microcircuitos	Física de semiconductores
Diseño de redes	Topología
Programación	Lingüística
Administración de documentos	Semántica
Bibliometría	Ontología
Virtualización	Taxonomía
E-learning	Documentalismo
Usabilidad	Ciencias cognitivas
Geomática	Geografía y cartografía
Robótica	Cibernética
Inteligencia Artificial	Psicología cognitiva

Nótese que no existe una correspondencia unívoca, por el contrario la mayoría de las TICs se basan en un amplio conjunto de CICs, si bien las “proporciones” difieren bastante de un caso a otro.

Como puede verse, las TICs no pueden considerarse exclusivamente como “soluciones” a un tipo de problema (por ejemplo de comunicación dentro de una aldea), sino como un conjunto de tecnologías, técnicas y usos sociales, que trasvasa a su vez un conjunto difuso de problemáticas sociales. Esto dificulta o complejiza el análisis de las tecnologías en su doble aspecto: técnico y social. Por ejemplo: podemos analizar la penetración de la telefonía celular en el ambiente rural, desde el punto de vista de las telecomunicaciones (alcance, funcionalidad,

valor económico, prospectiva, etc.) y desde el punto de vista de las comunidades rurales conectadas (sociabilidad, seguridad, desarrollo, integración, educación, etc.).

La razón precedente nos enfrenta, en definitiva, con el fenómeno de todas las ciencias y tecnologías que maduran: una creciente especialización disciplinaria y al mismo tiempo revela la necesidad de una filosofía y cosmovisión que las contenga e integre. También alcanza para hacernos dudar de los “expertos en TICs”, puesto que dicho rótulo es tan amplio que ha perdido significado. Una equivalencia terminológica sería la de “experto en medicina” o “experto en agronomía”.

No abundaremos en esta materia por considerar que el tema está cubierto por una inmensidad de literatura. Sólo advertiremos, nuevamente, que la calidad e intencionalidad de lo dicho varía en un amplio rango y requiere de un cuidadoso zarandeo.

5.3.7. Inter-tecnologías

Los híbridos de dos o más disciplinas tecnológicas tales como: la planificación urbana, la epidemiología normativa, la medicina social, el cooperativismo, el diseño visual, la robótica, la programación o la geomática, pueden llamarse “Intertecnologías”. Básicamente las intertecnologías, se proponen solucionar problemas prácticos (no cognitivos) en cualquier área de la realidad social y ambiental. En ese proceso descubren nuevas maneras de hacerlo (el componente de innovación metodológica que servirá a dicha tecnología como a muchas otras). Por ejemplo un nuevo método de “balance de carga” en clusters de computadoras, servirá tanto a la tecnología de administración de datacenters, tanto como a otras tecnologías de administración de recursos, por ejemplo de gestión de redes de suministro eléctrico.

En la práctica no existen tecnologías aisladas, sino que todas utilizan, cada vez en mayor cantidad, técnicas de otras áreas (piénsese en la cantidad de técnicas y tecnologías de distinto origen que reúne un robot industrial). De manera que todo el trabajo tecnológico contemporáneo es interdisciplinario, siendo las diferencias tan sólo de grado. En la práctica profesional, los técnicos modernos se van convirtiendo en una suerte de “arquitectos tecnológicos”, en el sentido de que combinan, con determinados propósitos, una miríada de técnicas a veces de origen insospechado³⁷¹.

Esta realidad tecnológica plantea crecientes desafíos en la formación de tecnólogos, en la constitución de equipos, en la obsolescencia profesional y en la ética deontológica (originalmente diseñada por y para las tecnologías “mayores”, antes del entramado que se tejiera en las últimas décadas).

El trabajo interdisciplinario parece ser el signo de la época y el surgimiento de nuevos institutos de I+D con dicha característica, es una prueba de la necesidad de ensayar otros caminos de innovación, que acompañe la complejización del quehacer científico, tecnológico e industrial, así como de las problemáticas sociales.

Se podría precisar el concepto de *Intertecnología* aplicando el mismo criterio que utilizamos para la definición de Interdisciplina Científica que propusimos en el punto 5.2.4. Utilizaremos en este caso la definición de Tecnología expuesta en el punto 5.3.1.

$$T = \langle C, S, D, G, F, B, P, C, O, M, V \rangle$$

De tal manera, una Intertecnología (IT) quedaría expresada como:

$$IT_{12} = \langle C_1 \cap C_2, S_1 \cap S_2, D_1 \cap D_2, G_1 \cap G_2, F_1 \cap F_2, B_1 \cap B_2, P_1 \cap P_2, C_1 \cap C_2, O_1 \cap O_2, M_1 \cap M_2, V_1 \cap V_2 \rangle$$

³⁷¹ El ejemplo más conocido es el de las tecnologías militares que terminan encontrando aplicaciones “civiles”, sin embargo esto no puede constituir el fundamento moral de “la industria de la muerte”.

Esto siempre y cuando ambas tecnologías estén suficientemente desarrolladas como para disponer de todos los componentes especificados en la definición. La misma fórmula puede ampliarse mediante la incorporación de otras tecnologías, como en el ejemplo mencionado de la robótica, que reúne a una buena cantidad de tecnologías.

La utilidad de estos análisis reside en que pueden revelar la complejidad inherente a los desarrollos tecnológicos modernos, así como identificar las fuentes específicas de conflicto al cruzar los distintos componentes: comunidades, sociedades hospedantes, dominios, problemáticas, cosmovisiones, fondos de conocimiento, objetivos o metódicas. Puede ser incluso que alguna de las tecnologías a “cruzar” no disponga de algunos de los componentes, por ejemplo de una comunidad de especialistas a nivel nacional, o que la sociedad hospedante sea refractaria hacia ella.

Todo, lo anterior es (o debería ser) materia de análisis de los planificadores del desarrollo tecnológico, y entre tantos desafíos se puede destacar el de la formación para una vida profesional interdisciplinaria. Esto nos lleva al siguiente punto.

5.3.8. Formación de tecnólogos

El problema de la formación de tecnólogos ha sido menos tratado que el de sus colegas científicos, quizás bajo el supuesto que la tecnología está más cercana al mundo empresarial que al científico, y por lo tanto las reglas que gobiernan su accionar son otras. Este supuesto tiene parte de verdad: el tecnólogo se mueve por intereses y objetivos concretos de orden práctico y económico, que generalmente están relacionados con el sistema de innovación, el que incluye el desarrollo de artefactos que se industrializan, comercializan y consumen. El empleador del tecnólogo suele ser una empresa que espera que contribuya con su trabajo a inventar o mejorar productos y procesos que puedan venderse y/o mejorar las ventas, la rentabilidad o ambas.

Pero sin negar esa realidad, también podemos ver otra paralela, que se da en ámbitos donde la meta no es la ganancia, por ejemplo en ONGs o instituciones públicas interesadas en generar conocimiento acerca del uso, valor e impacto de ciertas tecnologías, con la meta de promover las tecnologías más relevantes, eficientes y sustentable, de una manera responsable y ética. Este tecnólogo suele tener mucha más libertad en la orientación de su trabajo, incluyendo la necesaria para criticar y hasta rechazar la difusión de ciertas técnicas, por considerarlas ineficientes, con efectos secundarios no deseados o por contradecir creencias ideológicas. Tal es el caso del INTA.

Tenemos aquí dos perfiles muy diferentes, aunque no son los únicos, pero que son suficientes para justificar la necesidad de hacernos varias preguntas:

1. ¿Cuales son las características del tecnólogo, necesarias para cada tipo de trabajo?
2. ¿Cómo pueden desarrollarse esas características a lo largo de una carrera profesional?
3. ¿Se plantea a los estudiantes de grado los diferentes escenarios profesionales así como sus desafíos e incompatibilidades?
4. ¿Siquiera se les menciona los problemas filosóficos de las tecnologías emergentes?
5. ¿Se les enseña a distinguir las tecnologías científicas de las imitaciones?
6. ¿Se les recuerda a lo largo de sus trayectorias profesionales, las consecuencias y responsabilidades políticas?

7. ¿Pueden construir los tecnólogos una identidad propia o prefieren asimilarse a los científicos para heredar el reconocimiento social y el prestigio?³⁷²
8. ¿Qué requieren los formadores de tecnólogos en función de la pregunta 1?
9. ¿Qué requerirá el tecnólogo del futuro, además de lo que ya sabemos?

Estas preguntas alcanzan para dimensionar la complejidad del panorama formativo de los tecnólogos del futuro, más aún bajo un enfoque interdisciplinario. La preocupación internacional por organizar mejores grupos de trabajo científicos y tecnológicos, así como de ingeniería y diseño industrial, es creciente. En el campo de la medicina, por ejemplo, la “*Division of Program Coordination, Planning, and Strategic Initiatives (DPCPSI)*” del “*National Institutes of Health*” del “*U.S. Department of Health and Human Services*” reflexiona acerca de los “*Teams of the Future*” de esta manera:

“The scale and complexity of today's biomedical research problems demand that scientists move beyond the confines of their individual disciplines and explore new organizational models for team science. Advances in molecular imaging, for example, require collaborations among diverse groups—radiologists, cell biologists, physicists, and computer programmers. NIH wants to stimulate new ways of combining skills and disciplines in the physical, biological, and social sciences to realize the great promise of 21st century medical research”³⁷³.

Esta visión está un tanto más avanzada que la que se puede ver en nuestro sistema de CyT, muy atado todavía a los viejos modelos burocráticos, y de I+D disciplinar³⁷⁴. De hecho la matriz estratégica del INTA se organiza en dos modos, los Programas Nacionales (que abordan los grandes sistemas de producción) y las Áreas Estratégicas (que abordan problemas de las principales disciplinas relacionadas con la agroindustria). El enfoque sistémico, y la realidad misma desafían dicha organización, sin embargo no se debaten actualmente otras formas o modelos organizacionales que permitan la emergencia y la extinción de interdisciplinas.

De todas maneras, plantear el tema es apenas el primer paso de un largo proceso, del que aun no podemos dar debida cuenta. Tal como se expresa en el *Journal of Allied Medicine*:

“Although interdisciplinary research is becoming the dominant model for understanding complex health issues, little is known about the competencies required for successful interdisciplinary collaboration. Published research has discussed attitudes about interdisciplinary work and organizational resources but not the needed competencies”³⁷⁵.

³⁷² Recuerdo a un prestigioso analista político y docente discutir con un puntero político y cerrar la discusión con un contundente “lo mío es ciencia”. Lamentablemente, debemos contradecirlo, pues su actividad pronosticadora e interpretadora de las contiendas electorales, tiene más de hermenéutica y psicología popular que de método científico. La única diferencia entre el puntero y el supuesto científico, es que éste último era el profesor y el puntero su alumno. El analista político es un técnico o tecnólogo social, pero no hace ciencia pues no genera conocimientos sociológicos originales, tan sólo especula sobre resultados posibles y elabora explicaciones retrodictivas ad-hoc, sea que acertó o que erró. En síntesis, apenas se basa en algún conocimiento científico, como ser algunas estadísticas y en supuestos no comprobados acerca de las conductas sociales. Por supuesto que la simulación y el experimento están ausentes.

³⁷³ <http://nihroadmap.nih.gov/researchteams/>

³⁷⁴ El documento del MINCyT “Indicadores de Ciencia y Tecnología. Argentina 2007” no trata el tema las interdisciplinas ni propone indicadores para esta dimensión de la cienciometría, a pesar de que “Este Ministerio tiene a su cargo la elaboración de indicadores que permitan evaluar el presente y futuro de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación desarrolladas en Argentina” (Pág. 18).

³⁷⁵ http://findarticles.com/p/articles/mi_qa4040/is_200807/ai_n27901797/?tag=content:coll

Un diálogo fluido entre todos los actores del sistema nacional de educación y formación en ciencias, así como de la industria y las instituciones de CyT, parece ser la única vía de cambio posible, aunque dicha opción nos resulte hoy un tanto utópica. ¿Necesitaremos un cambio de paradigma? Veamos.

5.3.9. El enigma del paradigma (nota al margen)

Pocos términos han sido tan utilizados para tantos asuntos como el de “paradigma” desde que Kuhn lo empleara en su tesis acerca de las revoluciones científicas. Los paradigmas van y vienen en la cultura moderna, de una forma tan fácil y rápida que sugiere o bien liviandad o bien moda, lo más seguro es que ambas.

El “paradigma” fue producto de un gran parto múltiple, es decir nacieron más de veinte al mismo tiempo, como comprobó Margaret Masterman³⁷⁶ en su revisión del texto original del '62. Tomas Kuhn, cometió el error común de los filósofos y estudiosos inexactos, no precisó el concepto que popularizó, algo que, como hemos visto, resulta muy conveniente para la teorización desordenada y bastante inconveniente para los molestos críticos, que no saben bien cual de las versiones tomar como clave de la tesis en cuestión.

No obstante, se sigue hablando de paradigma, casi medio siglo después, como si todos entendieran lo mismo. La polisemia no molesta a quienes buscan aprovechar el prestigio (?) del término para impresionar a los legos e incautos, para dotar a sus pretensiones de un estatus que por sí mismas no alcanzan, o para dejar en la oscuridad y la vaguedad (y a resguardo de discusión) ciertas argumentaciones epistemológicas. La sobreabundancia de ejemplos nos exime de la “carga de la prueba”.

¿Qué hemos de hacer con esta palabra tan instalada en nuestra cultura que, nadie que discurra sobre filosofía, sociología e historia de la ciencia parece poder evitarla? Dos cuestiones surgen rápidamente: la delimitación del dominio y la precisión.

La primera, parece pendular entre quienes opinan limitar su uso a la filosofía³⁷⁷, mientras que otros prefieren seguir usándola también en ciencias. Obviamente que además, ya forma parte de la cultura popular y seguirá usándose para todo propósito, desde la religión al fútbol. La segunda cuestión es más delicada y afecta a sus usos científico y filosófico por igual, esto es la necesidad de definir exactamente lo que se quiere significar, a los efectos de dar coherencia lógica y semántica a las proposiciones y tesis gnoseológicas de las que forme parte.

Por ejemplo Mario Bunge redefine³⁷⁸ y precisa el término “paradigma” para analizar una de las tesis de Kuhn y luego refutarla:

“la tesis de Kuhn de que toda ciencia “normal” posee un paradigma único se aproxima a la verdad como era en los siglos XVII y XVIII, cuando la mecánica era el ejemplo de la ciencia, pero no funciona los dos siglos siguientes. Por ejemplo, en la física desde mediados del siglo XIX, el estilo de pensamiento de la teoría de los campos coexistió con el de la teoría corpuscular, y los razonamientos probabilistas se han entretendido con los deterministas; los químicos usan descripciones clásicas y semiclásicas, junto con explicaciones atómicas;

...

En suma no es verdad que la ciencia “normal” sea monoparadigmática”³⁷⁹.

³⁷⁶ Su “descubrimiento” fue hecho público en el Coloquio Internacional de Filosofía de la Ciencia efectuado en Londres en 1965 en medio de fuertes debates.

³⁷⁷ http://revistaparadigmas.com/pdf/no2/2leonardo_diaz-concepto_paradigma.pdf

³⁷⁸ Bunge, Mario. 1999. Pág. 120.

³⁷⁹ Bunge, Mario. 1999. Pág. 269.

La noción de enfoque y la de paradigma pueden ser heurísticamente útiles en la reflexión sobre interdisciplinariedad, siempre y cuando sean precisadas. Por ejemplo muchos estudiosos coinciden en que la nueva ciencia es (o debería ser) multi-paradigmática, aunque no aclaren exactamente que quieren significar y en que difiere de otras nociones emparentadas como la de multi-disciplina y multi-dimensionalidad. Demasiadas veces se confunden todas ellas.

De todas maneras, creemos que perfectamente puede construirse una visión de la ciencia, la tecnología y su devenir futuro, sin la inclusión del término paradigma. No todos deseamos vestir a la moda.

5.3.10. Filosofía como interdisciplina

La cantidad de reflexiones filosóficas que hemos incluido en este marco teórico es tal, que parecíamos haber perdido el foco; pero no creemos que sea así, al contrario sostenemos que la filosofía intersecciona cualquier reflexión científica y tecnológica que no sea trivial y/o superespecífica.

Este comentario sólo tiene la doble finalidad de postular el carácter interdisciplinario de la reflexión filosófica científica moderna (no idealista), y la de exponer la necesidad de que los filósofos cultiven tantas disciplinas científicas como puedan, a riesgo de quedar flotando en el mundo de las Ideas, desconectados de la realidad, de los científicos, de sus comunidades, de sus problemáticas, de sus objetivos y finalmente, del conocimiento que éstos que ayudan a descubrir y entender.

Por lo tanto arriesgamos una definición (más) de filosofía como:

“La Interdisciplina que se ocupa de las reflexiones más generales acerca de la realidad, de la manera de conocerla y de las posibilidades y efectos de modificarla”.

Queda para el lector el análisis de las consecuencias de esta definición en las modalidades formativas de los jóvenes filósofos y en la manera de hacer tanto “filosofía científica” como “ciencia fundada en la filosofía”.

5.3.11. Interculturalidad

Dada la enorme cantidad de interpretaciones del término cultura, seguiremos el enfoque sistémico de la cultura (Bunge 1999, 1999b, 2000b) y acotaremos para este trabajo su significado a lo siguiente:

La cultura es un subsistema artificial y concreto, de cualquier sociedad humana, que se caracteriza un conjunto de individuos y sus artefactos, que mantienen relaciones de intercambio de información entre sí y con el entorno, y que funciona mediante mecanismos de aprendizaje y conocimiento.

Esta concepción sistémica, se desprende de la de sistema social, que incluye a los subsistemas biológico, económico, político y cultural, siendo el primero, el único natural.

El subsistema cultural de una sociedad incluye a su vez muchos subsistemas, como el de la investigación, el de la educación, el del entretenimiento, el de la producción artística y el de la transmisión de ideologías (como las iglesias, las sectas, los cafés filosóficos y en algunos aspectos los partidos políticos, los medios de difusión masivos, y las facultades de ciencias sociales).

Entendida de esta manera, la cultura de una persona es el conjunto de los subsistemas culturales de los que participa a lo largo de su vida, e inclusive antes, puesto que la cultura

familiar impone ciertas condiciones de entorno para el futuro ser humano por nacer, así como un conjunto de decisiones iniciales (piénsese en la circuncisión, el bautismo, el infanticidio espartano, o simplemente en las expectativas del padre y la madre sobre esa nueva personalidad). Todos estamos culturalmente orientados y a la vez restringidos por nuestro legado cultural.

Pero como seres libres también somos co-constructores o co-destructores de la cultura a la que pertenecemos, y podemos modular su influencia en nuestras vidas, tomando decisiones (a veces muy dolorosas) como en los casos de las conversiones interreligiosas, la elección atea de una persona educada en cualquier religión, como en los cambios de ideologías políticas y la incorporación de creencias y convicciones a veces exóticas.

De esta tesis se desprende que nuestros patrones cognitivos se relacionan con nuestra cultura, tanto como con las formas naturales y artificiales de enseñanza-aprendizaje. En otras palabras, aprendemos por imitación, por acción, por reflexión espontánea y reglada, pero siempre tamizada por el conjunto de ideas preconcebidas (o mejor dicho concebidas desde que comenzamos a tener uso de razón). Si desde niños escuchamos hablar de las ventajas de la libertad (incluida la económica) es más probable que valoraremos cualquier teoría económica, social o política que soporte estos valores en primer lugar y también que ignoremos o neguemos los valores de equidad, solidaridad y fraternidad. Por el contrario, si nuestro recuerdo infantil está impregnado de conflictos de clases, de explotación y de pobreza, valoraremos las posturas que vayan en el sentido de la lucha por la igualdad social, la distribución de la riqueza o el asistencialismo, cuando no el revanchismo social.

Los científicos, especialmente los sociales y más aún los tecnólogos sociales, tienen que reconocer en sí mismos estas características culturales de la cognición y tratar de integrarlas a su trabajo intelectual. La pasión típica de los debates sociales del comité político (cuando no la violencia), no puede predominar sobre la racionalidad (Ver punto 2.3). Este punto es de la mayor importancia en cuestiones científicas y tecnológicas que tocan dogmas religiosos (como cuando se debate acerca de métodos de control de la natalidad y educación sexual) o políticos (como cuando se debate acerca del derecho de propiedad).

Pero aún en las ciencias y las tecnologías mal llamadas “duras” (sólo hay algunas cabezas más duras que otras), los acervos culturales pueden influir en las cosmovisiones generales de los investigadores y tecnólogos, estas a su vez en los principios ontológicos y epistemológicos, y en última instancia en la estrategia de investigación o desarrollo.

No estamos diciendo que haya que “desnudar” de cultura a los profesionales, sino que parece conveniente concientizar e integrar la cultura al trabajo, y más interesante aún, explorar las posibilidades de integración multicultural en los equipos de investigación.

En este sentido, la bibliografía existente da cuenta tanto de las ventajas como de los problemas y conflictos que surgen del trabajo en equipo con integrantes de culturas muy alejadas entre sí, en cualquier actividad humana, desde las mega-obras de construcción hasta la administración de los grandes hospitales en ciudades cosmopolitas³⁸⁰.

Este hecho revela un campo de investigación muy fértil y relevante para un futuro donde la globalización y las TICs aplicadas a la cooperación científica y tecnológica, posibiliten la constitución de equipos cada vez más diversos.

5.4. Ciencia, tecnología, docencia y moral

La enseñanza universitaria provee los recursos humanos para continuar la investigación científica y tecnológica, así como para la ingeniería, la industria, el comercio y el gobierno.

³⁸⁰ Ver por ejemplo: *Effective Multicultural Teams: Theory and Practice*. Claire Halverson y Aqeel Tirmizi. Springer. 2008.

Los profesionales de hoy son los estudiantes de ayer y los dirigentes de mañana. Como vimos al tratar algunos de los temas psicológico-filosóficos, las creencias, ideologías y conocimientos adquiridos, nos acompañan toda nuestra vida, proporcionando una suerte de “inercia cultural” muy fuerte y que se traduce en las conocidas actitudes conservadoras y de resistencia al cambio.

De allí se deduce que para formar personas con mayor propensión al cambio, al tiempo que desarrollen su capacidad crítica y responsabilidad moral, se deben integrar los tres tipos de problemas en un sistema de ellos (problemática).

En cambio si tratamos los problemas del sistema educativo, separados de los problemas científicos, tecnológicos, económicos y sociales, solo veremos problemas relacionados con la enseñanza y el aprendizaje, como si estuvieran en un vacío social. Pondremos énfasis en los actores de dicho sistema (docentes y alumnos) y dispensaremos a unos y otros, culpas y logros.

El sistema científico se aloja, por definición, en una sociedad que lo hospeda y promueve (o inhibe), por lo que su evolución depende de todos los factores y problemas de dicha sociedad: nivel cultural general, productividad económica, creencias e ideologías, sistema legal, sistema político, relaciones internacionales, infraestructura de servicios y por supuesto el sistema educativo.

El sistema de desarrollo tecnológico y de innovación, presenta las mismas relaciones, aunque se presenta más dependiente de los factores socioeconómicos y políticos. Por ejemplo, un estado interventor orientará el desarrollo tecnológico hacia determinados horizontes, inyectando recursos aquí y restringiendo allá, pero si las instituciones de un país no son fuertes y están “politizadas”, dicha dirección se transformará en un camino errático o peor aun, mafioso³⁸¹.

¿Cómo hacer docencia para la próxima generación? Nótese lo acotado de la pregunta. Ya no hablamos de los profesionales del nuevo siglo o milenio, porque apenas tenemos certezas de cuando se agotarán los recursos energéticos y qué cambios socio-culturales implicarán. Si, como parece desde la última crisis económica, el desarrollo industrial crea tantos inconvenientes como ventajas (aunque ambas no se distribuyan equitativamente), si la publicidad ayuda a crear y sostener nuevos negocios pero también a crear necesidades superfluas y fomentar el consumo trivial y el agotamiento de recursos, si la gigantesca potencia informática y multimediática sirve para promover la cultura, pero más aún para difundir la contracultura, y si el crecimiento económico se correlaciona positivamente con la desigualdad, ¿no estaremos haciendo algo mal en la formación de la intelectualidad y la profesionalidad?

Si ha llegado el momento de “barajar y dar de nuevo” en el mundo, ¿podremos hacerlo manteniendo intacto el sistema educativo que sostenemos desde hace varios siglos? Insistamos en la pregunta, las soluciones a los problemas y, más aún, la formulación de nuestros problemas (locales, regionales y globales) de la manera más real, profunda y sistémica, ¿podrá hacerse desde el pensamiento pre-científico? La respuesta que anticipamos es que NO.

Una “nueva ciencia”, tal como la idealizan muchos científicos³⁸², no puede devenir de una sociedad culturalmente estancada o en franca decadencia, de manera que una propuesta que supere los vagos llamamientos posmodernos, deberá incluir el tratamiento de los problemas morales y educativos, además de los directamente implicados en la gestión de equipos interdisciplinarios aquí y ahora.

³⁸¹ La mafia de los medicamentos en uno de muchos ejemplos de la conquista de nichos tecnológicos a manos de la delincuencia organizada y de mano de la ingenuidad y desinterés de la sociedad.

³⁸² Ver por ejemplo unos 100 principios descriptivos y normativos de la CyT en Bunge 1985, pág. 45.

5.5. Conclusión: la filosofía del saber y del hacer

La filosofía contemporánea puede considerarse esencialmente constituida por las siguientes disciplinas: lógica, que también es parte de las matemáticas; semántica, o estudio del sentido, la referencia, la verdad y la interpretación; gnoseología o teoría del conocimiento y de la metodología general; ontología o teoría de las características más básicas y generales del mundo y ética o teoría del bien y de la conducta correcta.

Todas estas disciplinas tienen mucho que decir de y en las organizaciones de CyT, tanto directa como indirectamente. En el primer caso ayudando a hacer preguntas fundamentales, brindando nociones primitivas o básicas, revisando metodologías, categorizando las ideas, ayudando a problematizar y sobre todo resolviendo cuestiones críticas del trabajo disciplinario e interdisciplinario.

También colabora indirectamente a través de las filosofías especiales de las disciplinas que intervienen en la comprensión y gestión de las organizaciones (biología, psicología, sociología, administración, informática, estadística, lógica y sus interdisciplinas). Los problemas filosóficos allí se multiplican por la diversidad del conocimiento y campos concretos de la actividad tanto científica como tecnológica y social. Las ramas de la filosofía aplicada se van especializando en paralelo con las ciencias, así por ejemplo: la bioética es una especialidad que requiere tanto formación filosófica como profundos y actualizados conocimientos de biología general y sus ramas, como la biología molecular, biotecnología, bioinformática, bioquímica, bioestadística, etc.

Una organización de CyT de mediana a grande no debería carecer de un equipo asesor (conformado quizás por un filósofo, epistemólogo, lógico, matemático, metodólogo e informático) trabajando codo a codo con el área de planificación estratégica, con la dirección y generando un espacio de debate para tratar los problemas científico-filosóficos que exceden las fronteras disciplinarias. Como contrapartida, su carencia debe sentirse como un estado de situación indeseable, tanto como la falta de recursos financieros, humanos o edilicios; o quizás más grave que todos los anteriores juntos, puesto que sin un rumbo claro, la posibilidad de malgastar los recursos será mayor. A la inversa, cuando el rumbo se clarifica y se aprende a corregirlo sobre la marcha, las actividades se pueden adecuar mejor a los recursos disponibles y al entorno cambiante; a su vez los logros habilitan para la búsqueda de nuevos rumbos.

Un espacio de debate que “sobrevuele” los nichos disciplinarios y las estructuras institucionales, ofrece la ventaja adicional de mirar al bosque sin que los árboles tapen la vista. Si un grupo de reflexión filosófico-científico interdisciplinario e interinstitucional, tiene la audacia, valentía, responsabilidad y seriedad necesarios, podrá (con autoridad fundamentada), recomendar estrategias de investigación de mediano y largo plazo, así como la desactivación de programas que van quedando obsoletos o su transformación. Este, parece ser el talón de Aquiles de la planificación estratégica del INTA, cuya Matriz de decisión no cuenta aún con mecanismos claros para dar de baja o reconfigurar áreas que han dejado de ser prioritarias, a la luz de la situación científica, tecnológica y socio-económica, tanto local como internacional, o simplemente por cambios en los objetivos y valores sociales³⁸³.

Este grupo también debería colaborar en el diseño de las estrategias generales de formación científico-tecnológica, algo que, como ya hemos expresado, no debería dejarse sólo en las manos de los “expertos” en educación o estructuras burocráticas. El ideal de técnico e investigador, los métodos de formación más apropiados, los sistemas de evaluación y de promoción, las cuestiones de propiedad intelectual y políticas de publicación, serían temas de su incumbencia. Como dicen Marone y González del Solar (2007):

³⁸³ Esta conducta organizacional puede considerarse como análoga a la de acumulación de contenidos curriculares en la educación: una vez que se ha instalado un área temática es casi imposible reducirla o eliminarla. La consecuencia: el enciclopedismo acumulativo y el hastío estudiantil.

“Un director de instituto que no conoce y practica la ciencia epistemológicamente culta, no será capaz de organizar su institución empleando criterios que estimulen el espíritu crítico y fomenten la creatividad; verá en todo talentoso un díscolo a combatir, un peligro para su ‘orden institucional’”

Podemos agregar que el hipotético director inculto tampoco podrá ir sobre seguro a la hora de proponer cambios organizacionales innovadores, quedando limitado a sus aspectos burocrático-administrativos. Lo dicho por los autores citados, se hace extensivo a los cuerpos colegiados que acompañan a las instituciones de CyT (Consejos Asesores, Comisiones Científicas, etc.), puesto que la numerosidad y el consenso no constituyen una garantía de cosmovisión adecuada, como bien lo describe Carlos Reynoso, en “*Hacia la Perfección del Consenso*” un diagnóstico alarmante y decepcionante de la Antropología local, escrito en el año 1995.³⁸⁴

Recordemos el cierre del Prefacio que Mario Bunge escribiera para el texto *Actualizaciones en Biofilosofía*, editado en el ámbito del Seminario Permanente de Epistemología llevado adelante en la Universidad de Mar del Plata:

“...la biología y la filosofía, lejos de ser disjuntas, se solapan parcialmente. Esta intersección basta para falsar la idea vulgar, que han sostenido tanto los positivistas como los popperianos, de que la filosofía es ajena a la ciencia. Sólo la mala lo es. La buena constituye un puente entre las ciencias y las humanidades, y ayuda al desarrollo de ambas”.

Para concluir, la investigación fáctica, tanto científica como tecnológica, presuponen el realismo ontológico y gnoseológico, como viéramos en el punto 4.4 sobre racionalidad. Así racionalismo y realismo nos comprometen en la búsqueda de la verdad y la eficiencia, en tanto irracionalismo e irrealismo en todas sus variantes sólo pueden asegurar beneficio a sus cultores. No se conocen inventores irrealistas, aunque sí pintores; ni médicos irracionistas, pero sí curanderos; ni científicos que no busquen la verdad, aunque sí algunos charlatanes e impacientes que, sin poder hallar alguna de consideración, buscan fama engañando.

Debemos estar atentos a las falsificaciones científicas y tecnológicas y denunciar los productos fraudulentos, máxime si se trata de planes, programas o diseños sociales, que afectan a miles o millones de personas³⁸⁵. Para lo primero bastará atenerse a los principios y normas que hemos defendido en este trabajo, para lo segundo hará falta también un cierto compromiso moral, pensamiento crítico y una dosis de valentía para oponerse a la corriente dominante y la moda del momento, cuando no al poder de turno.

Estas consideraciones alcanzan para advertir que la meta interdisciplinaria requiere algo más que aliento impreciso (al estilo Morin) y debe acompañarse con estudios concretos y marcos adecuados. Los estudios acerca de cómo piensan, aprenden y luego actúan los diversos actores del sistema de CyT, deben ser centrales a la cuestión interdisciplinaria y a la unidad de la ciencia. En el siguiente capítulo nos asomaremos, entonces, al tema de la interacción.

³⁸⁴ Intersecciones. Facultad de Ciencias Sociales de la UNCPBA, n° 1, diciembre de 1995, pp. 51-72.

³⁸⁵ Recuérdese que Jeff Skilling, el CEO responsable de la bancarrota de ENRON, tenía un doctorado en Economía, y que su libro favorito era el *Gen Egoísta* del divulgador científico Richard Dawkins. Su personalidad egoísta, individualista, competitiva e inmoral, encontró en las especulaciones reduccionistas de Dawkins el “sustento” intelectual para uno de los fraudes financieros más grandes de la historia de EEUU hasta ese momento (otros le sucedieron). Otro ejemplo más, de que malas ideas filosóficas pueden tener impacto directo en la sociedad y en las personas (víctimas). Tan sólo es cuestión de tiempo. Más sobre Dawkins en punto 6.5.1.

6. La cuestión social de la innovación: cómo interactuamos?

Un hombre con una idea nueva,
es una loco hasta que triunfa.
Mark Twain

El propósito de este capítulo es explorar y analizar ciertas cuestiones sociales que tienen que ver con la generación del conocimiento tecnológico y científico así como sus relaciones con la praxis interdisciplinaria, (en particular el diseño de políticas y estrategias de CyT), todo ello en el marco más amplio del proceso de innovación y desarrollo.

Estuvimos analizando cómo hablamos y como nuestra forma de hablar puede influir en cómo pensamos, luego en cómo conocemos y en última instancia, en cómo hacemos, individual y socialmente. Ahora saltaremos un nivel más en la complejidad y nos aproximaremos a las interacciones psico-sociales que se dan entre los actores de la investigación en sus entornos habituales (grupos, proyectos, programas e instituciones).

Twain, sintetizó en una frase irónica dos momentos críticos de la innovación, la ideación y la adopción. En el capítulo anterior exploramos algunas cuestiones del primero, ahora haremos lo propio con el segundo, el proceso por el cual una idea se comparte, eventualmente se desarrolla y materializa en un artefacto o en un diseño (concreto o conceptual), que en ocasiones llega a ser utilizado y difundido, aunque sea en forma transitoria y siempre con alcances y resultados disímiles.

De más está decir que ambos aspectos de la innovación están fuertemente entrelazados, de manera que los procesos se influyen mutuamente, y lo más importante: podemos influir en cualquiera de ellos y en todo el sistema. Podemos modificar nuestro pensamiento (en forma y contenido), podemos modificar cómo nos comunicamos y por último podemos modificar como interactuamos y procedemos individual y sistémicamente. En general modificamos todo al mismo tiempo, lo cual dificulta la posibilidad de determinar las relaciones causales, y nos induce a dividir artificialmente el problema.

Para avanzar con nuestro análisis deberemos precisar algunos conceptos que nos permitan elaborar o utilizar modelos de interacción en la actividad de I+D+i, reduciendo la ambigüedad que rodea en general a estas nociones.

Nos preguntaremos, antes de comenzar, qué disciplinas y qué tipo de investigadores pueden dar cuenta de los procesos sociales involucrados en “la innovación”, puesto que varias reclaman su derecho a entenderlos. Al mismo tiempo analizaremos si el estudio (y el conocimiento) de dichos procesos habilita (sin más trámite) a los investigadores, para recomendar cambios o intervenir directamente en los sistemas sociales.

Por último nos preguntaremos qué posibilidades de mejora de la (co)producción científico-tecnológica existen, si se implementan algunas prácticas interdisciplinarias.

6.1. **Los procesos sociales: ¿tierra de nadie, o de todos?**

La línea divisoria entre ciencias naturales y humanas parece difuminarse en ciertos ámbitos: antropólogos trabajando para corporaciones informáticas, filósofos contratados por estudios de abogados, sociólogos al frente de departamentos de marketing y psicólogos sociales liderando procesos de cambio organizacional, ya no sorprenden demasiado.

Algunos líderes empresarios han entendido, por ejemplo, que el mercado no es una “mano invisible” que viene dada, sino un conjunto de actores (léase seres humanos) que se

comportan de maneras que la ley de oferta y demanda por sí sola no puede explicar. En términos teóricos, han entendido que lo macro no explica lo micro, ni éste lo primero; en síntesis que sólo la combinación de análisis Micro-Macro puede sistematizar las ideas que tenemos de los procesos sociales relevantes que cruzan distintos niveles.

Comienzan, entonces a desconfiar de las predicciones de economistas puros desentendidos de procesos políticos, biológicos, tecnológicos y culturales, pero tampoco pueden prescindir del conocimiento específico de las intrincadas relaciones macro económicas en la era de la globalización, ni por cierto, de su impacto en las cuestiones micro, que condicionan o restringen cualquier actividad comercial. En particular los análisis micro-sociales requieren del concurso de la psicología (la mejor disponible) puesto que las decisiones individuales son su materia de estudio, esto es porque se producen en cerebros de personas (no de agentes racionales hiperinformados).

Por otra parte, en las sociedades “modernas” el factor cultural va tomando cada vez mayor peso en la preocupación y el estudio del *desarrollo*, de manera que pensar la sociedad sin hablar de educación, arte, ciencia, tecnología e incluso de ideología, no es una opción. A la par de la complejización de las sociedades y del incremento de sus interacciones a escala planetaria, surge el problema de su gobernabilidad, lo cual nos sugiere también poner a la politología en el centro de las discusiones.

En realidad, el conjunto de las ciencias sociales (mejor dicho el sistema), no mantiene un orden de prioridad o jerarquía, por cuanto los subsistemas sociales, los procesos y los mecanismos que los mantienen en funcionamiento no se organizan ni jerárquica ni secuencialmente. La visión económica no es más importante que la sociológica, ni ésta menos que la de la psicología social, ni ésta última más que la antropología cultural, por poner unos pocos ejemplos.

Sin embargo la fragmentación académica (artificial) de las ciencias sociales, la necesidad de abrir nichos académico-editoriales, la urgencia de los investigadores por publicar y establecer una “diferencia epistemológica”, y las diferentes filiaciones filosóficas de las escuelas y tradiciones disciplinarias (muchas veces antagónicas), nos han llevado a una situación de “mosaico teórico-disciplinar” difícil de abarcar, mucho menos de sistematizar (Bunge 1999b).

Para los estudiantes, investigadores y docentes de humanidades, así como para científicos y tecnólogos de las ciencias naturales, es casi imposible hacerse una imagen clara del estado del arte del conjunto de las cuestiones importantes en teoría social y cultural, en parte porque la proliferación de teorías y pseudoteorías es excesiva (en relación a lo que han logrado explicar hasta el momento) y en parte por que son escasos los trabajos de integración teórica crítica³⁸⁶.

Pareciera que se ha constituido una suerte de *shopping* donde cada investigador encuentra rápidamente los fragmentos teóricos que más le conviene a su planteo argumentativo, más allá de la calidad de los mismos, de sus fundamentos filosóficos, o de su “matching” con la realidad. Así cualquier estudio de la comunicación puede fundamentarse en la antropología de Geertz, Harris o Mead, en la sociología de Levis-Strauss, Parson, Luhman, Weber o Merton, en la psicología de Guattari, Freud, Jung, Skinner o Lacan, en la epistemología de Morin, Piaget, Lakatos o Feyerabend, y en la filosofía de Deleuze, Heidegger, Popper o Chomsky; o en todos ellos juntos, sin analizar sus puntos de coincidencia o contradicción, ni la sistematicidad de sus posiciones. Habitualmente, un *set* de citas estratégicamente ubicadas bastará para “fundamentar” cualquier trabajo y proponer nuevas teorías, como si de sacudir un cubilete y hechar los dados se tratara. No muchas veces se discurre desde el conocimiento profundo del autor, de su evolución intelectual, de sus incursiones por otros dominios, de sus dichos y

³⁸⁶ Por ejemplo: la Universidad de Twente en Holanda, mantiene una página Web donde reúne alrededor de medio centenar de teorías utilizadas en los estudios de la comunicación, agrupadas en nueve clusters y tres niveles. <http://www.cw.utwente.nl/theorieenoverzicht/>

desdichos o de su contexto histórico-cultural (intereses, debates, peleas y reconciliaciones incluidas). Poco se investiga las posiciones político-institucionales de los autores y sus relaciones con escuelas afines y contrapuestas, lo cual puede revelar mucho del pensamiento y su génesis.

Es más, las ciencias sociales parecen estar traccionadas por autores, más que por hechos y teorías (en sentido estricto), a diferencia de lo que ocurre en ciencias naturales. Hay muchos menos físicos dispuestos a discutir a Newton o Galileo, que sociólogos dispuestos a discutir a Marx o Pareto, tanto como a los centenares que los criticaron o siguieron. Las discusiones de los tecnólogos e ingenieros tampoco suelen versar sobre inventores y diseñadores, sino sobre los diseños en sí y sus aplicaciones concretas o potenciales.

Una de las causas parece ser que las ciencias sociales disponen de menos leyes y teorías que las naturales. De hecho, algunas corrientes en investigación social niegan la posibilidad de teorizar y de descubrir leyes sociales, por lo que sólo pueden describir hechos, nunca explicarlos; peor aún algunos autores sólo hablan de fenómenos (subjetivos) los cuales sólo pueden ser descritos en términos sensoriales, propios o a la luz de la opinión de algunos ídolos.

En síntesis, parece haber una especie de anarquía científica en los estudios de la sociedad, aunque no creemos que se deba solamente a la influencia de Paul Feyerabend (el *enfant terrible* de la metodología). Las causas escapan al objetivo de este trabajo y es otro desafío interdisciplinario: averiguar por qué cierta intelectualidad prefiere la “blandura” en las ciencias sociales, siendo que los problemas críticos que amenazan a toda la humanidad requieren los mayores esfuerzos, de las mejores mentes, integrando los mejores equipos y con las mejores herramientas. ¿Será ésta otra paradoja epistemológica?

En este escenario debemos preguntarnos entonces qué tipo de investigadores pueden dar cuenta de los procesos sociales que estamos analizando (incluido el proceso de innovación), puesto que varias disciplinas reclaman su derecho a entenderlos: antropología, sociología, psicología-social, administración, comunicación, estrategia, etc. Como cada una de éstas se nutre a su vez de corrientes muy dispares en sus fundamentos filosóficos y meta-teóricos, y dado que dentro de cada subgrupo se han desarrollado numerosas doctrinas, el arsenal teórico-metodológico es enorme y, como dijimos, muchas veces excesivo, otras incompatible y en ocasiones fraudulento.

La pregunta planteada es difícil, sino imposible de responder, pero la vigencia del problema revalida la meta: unificar los principios, enfoques y métodos de las ciencias sociales, que nos lleve a una mejor comprensión de la evolución social, que a su tiempo nos permita rediseñar los sistemas sociales o inventar nuevos; finalmente será la praxis socio-política la que intente llevar adelante los cambios propuestos. Dado que entre estos objetivos hay un orden lógico de precedencia (comprender, luego diseñar, luego modificar), los intentos de alterar el orden o saltarse algún paso, garantizan el fracaso del esfuerzo.

El respeto del orden lógico tampoco asegura *per se* el éxito de una iniciativa de desarrollo social, puesto que un estudio incorrecto, falaz o mal fundamentado, brindará una mala base a los diseñadores y estrategias y a partir de allí no importan las acciones políticas y culturales, pues se habrá perdido el rumbo. Las recetas macroeconómicas neoliberales de los organismos internacionales y las utopías colectivistas nos brindan suficientes ejemplos.

Otro problema, ya tratado, es la confusión entre investigación social, diseño social y estrategia de desarrollo, tal como la que se ha instalado en la “teoría comunicacional” local (Massoni, Piola) provocando a nuestro entender un debilitamiento y desvío de la teorización en comunicación, y el alejamiento de la posibilidad de que “la comunicación” juegue algún día en las ligas mayores de la ciencia social, pero integrando un sistema y un equipo, esto es sin pretensiones profesionales exclusivistas (el comunicador como investigador social)³⁸⁷.

³⁸⁷ Ver punto 2.6.3. Algunos comunicadores sociales tienden a pensar que detentan el monopolio del conocimiento acerca de “la comunicación”, como si ésta no se hubiera desarrollado antes de la profesionalización

Este problema pareciera ser constitutivo de la Sociología, según reflexiona Ana Graciela Burgardt³⁸⁸

“desde sus comienzos, la investigación social no sólo se ha planteado objetivos de conocimiento más inmediatos, sino también finalidades últimas vinculadas al mejoramiento de las condiciones de vida para la sociedad humana, es decir la aplicación de sus resultados a la transformación social”.

“Los principales temas abordados por la investigación sociológica por ello han estado definidos por las transformaciones políticas, económicas y sociales en distintas épocas y contextos”

“Así por ejemplo, en nuestro país, y durante la etapa de surgimiento y consolidación de la Sociología en los ámbitos académicos, alrededor de las décadas de los '50 y '60 del siglo pasado, fueron los temas vinculados a la transición de una sociedad tradicional a una moderna los preferidos por los sociólogos. Son los años en que multitud de estudios sobre planificación del desarrollo debían orientar la forma de avanzar hacia la modernización de nuestras sociedades”.

Queda claro a través de estas expresiones que la sociología desde siempre, en su corta historia científica, ha tratado de aplicar rápidamente los conocimientos adquiridos, merced a las demandas políticas e ideológicas del momento. El largo proceso que en ciencias naturales va del conocimiento puro a las ingenierías (encargadas de transformar la naturaleza), parece que fuese poco respetado en ciencias sociales, como tampoco la división metodológica que separa el conocer del hacer, ni mucho menos los aspectos morales de una y otra actividad.

Esta perspectiva de las ciencias sociales parece tener una base amplia de consenso, sin embargo creemos que lejos de ser saludable, es degradante para el sistema científico y para el socio-técnico. Creer que un buen investigador social es automáticamente un buen diseñador social, es como creer que en buen físico de materiales puede ser un buen diseñador de computadoras, tan sólo porque sabe mucho de física de semiconductores.

De las expresiones de Burgardt se desprende también el énfasis de la Sociología en el estudio de las “transformaciones sociales”, algo que remite a las ontologías procesualistas, que ya hemos criticado (Ver Punto 2.5), y que aleja a los investigadores sociales del objeto de estudio principal: los sistemas sociales (que obviamente son dinámicos). El análogo biológico sería afirmar que la biología estudia las transformaciones biológicas en vez de decir que estudia sistemas biológicos. Los temas de la agenda sociológica confirman esta visión; se habla de la emergencia de la pobreza, la crisis económica, el desarrollo, la crisis de la familia, la destrucción de la cultura, la recuperación de la democracia, la discriminación, la exclusión y la inclusión, la reforma agraria, etc. En otras palabras, en el centro de la teoría social se ubicó el proceso, en vez de la cosa, objeto o sistema. Esto vale también para los estudios de teoría de la comunicación (sea lo que se entienda por ello): el énfasis se pone en el proceso comunicacional, antes que en los sistemas semióticos y los sistemas comunicantes.

No podemos olvidarnos de la problemática del nivel de análisis social (micro-macro) ya mencionado, puesto que ambos se relacionan fuertemente. Por ejemplo, los problemas micro (de equipos de investigadores) no son independientes de los problemas macro (políticas de CyT, relaciones institucionales, etc.).

de su estudio y praxis. Es como si los biólogos creyeran que la vida nació con la biología, o los astrónomos pensarán que las estrellas aparecieron al mismo tiempo que los telescopios.

³⁸⁸ Burgardt, Graciela. Una lupa sobre la sociedad, en La investigación desde sus protagonistas. UNCuyo. 2006. Pág. 127.

Y por último habrá que considerar que siempre es posible descubrir patrones de conducta similares en sistemas sociales muy alejados como ser de otros países o regiones, otras culturas o niveles económicos. A pesar de una vertiente de opinión que sostiene que no es posible detectar leyes sociales generales, al menos en este caso, donde la organización de la ciencia trasciende toda frontera política y cultural, y adopta métodos similares, creemos que hay buena oportunidad de ascender en la teorización desde lo particular a lo general, para consolidar la base de conocimiento. La globalización y la hipercomunicación acentúan esta tendencia, algo que apenas podían imaginar muchos investigadores de la vertiente idiográfica, como Manuel Dieguez, quien fuese presidente de la Asociación Latinoamericana de Sociología y que en 1951 afirmaba categóricamente que:

“no hay más lugar para la sociología general, para las generalizaciones. Lo regional es la base de los estudios sociológicos”³⁸⁹.

Se le escaparon de las manos, entre otros, los fenómenos emergentes de las redes sociales, las redes de conocimiento, las redes del terrorismo, la delincuencia internacional y la globalización de la economía. No es sorprendente que la falta de visión prospectiva y de interés por todo lo que no fuera local o regional, nos dejara sin argumentos ni herramientas para aprovechar el cambio macrosocial que se avecinaba. El acierto de Dieguez fue advertir sobre el peligro de extrapolar conocimiento social de una “localidad” a otra, pero su error fue poner el foco en lo geográfico, antes que en las propiedades sistémicas comunes de las sociedades y en su integración en redes planetarias.

Similar posición sostenía Arturo Jauretche en su obra “El medio pelo en la sociedad argentina: Apuntes para una sociología nacional”, aunque ésta quizás encuadre mejor (o también) en el área de la psicología social. En ese texto se entrelee otra discusión y confusión frecuente en los fundamentos de ciencias sociales, la de teoría social y los estudios sociales empíricos. Una cosa es describir los sistemas sociales locales con toda su peculiaridad (y similitud) y otra muy distinta es teorizar sobre los procesos y mecanismos de sistemas sociales en general. Por ejemplo: la hipótesis de que el reconocimiento de pares es una motivación para la investigación científica, es de aplicación universal; lo que no quita que en cada sistema social local, dicha explicación esté modulada por otras variables y entornos, así como por características personales. En otras palabras, es el enfoque sistémico, no el local, el que puede ayudarnos a develar los mecanismos subyacentes.

La globalidad de los problemas más relevantes y acuciantes de esta época nos compromete a estudiar cooperativamente a los problemas sociales, y esto debería bastar para alejar los criterios nacionalistas en la teorización social, o las “adjetivaciones” de la cultura y la antropología³⁹⁰, así como para motivarnos a integrar conocimientos antes que fragmentar los que ya tenemos por seguros. “Integración o muerte”, podría ser el slogan de la investigación social actual y de los rediseños socio-culturales futuros. En palabras de Burgardt:

“Nos oponemos al trabajo meramente técnico de metodólogos, muestristas, codificadores o estadísticos, y más allá de las competencias o especialidades de los miembros del equipo de investigación, estamos convencidos de la necesidad de implicación directa, permanente, de todos los miembros del equipo tanto en el

³⁸⁹ Introducción a la Sociología regional. Cuadernos de Sociología. Instituto de Investigaciones Sociales. UNAM.

³⁹⁰ Ver Krotz, Esteban. El concepto cultura y la antropología mexicana ¿una tensión permanente? En La Cultura Adjetivada. UAM. México. 1993. Disponible en <http://trabajaen.conaculta.gob.mx/convoca/anexos/EI%20concep%20de%20cultura%20y%20la%20antropolog%EDa%20mexicana.PDF>

trabajo de campo como en la construcción teórica y la reflexión epistemológica”³⁹¹.

Optamos, entonces por la segunda opción del título de esta sección, y decidimos entonces que, para entender el proceso de innovación (en sentido amplio y como un problema complejo), deberemos echar mano de todas y cada una de las ciencias sociales. Y para ser coherentes deberemos reflexionar sobre sistemas sociales reales que innovan, en vez de pensar en la innovación en sí misma.

6.2. Los procesos culturales

Los procesos culturales parecen ser la “contratara” de los procesos sociales, pero tal noción es superficial (todos sabemos que no hay sociedad sin cultura, ni cultura sin sociedad), y también es ambigua (no hay definiciones consensuadas de ambos términos), y en consecuencia no nos puede ayudar a integrar “la cuestión cultural” a nuestros análisis. Entenderemos entonces que los procesos culturales son sucesiones de estados (cambios) de algún subsistema cultural cuyos miembros llevan a cabo actividades cognitivas, técnicas, artísticas, religiosas y morales en alguna sociedad (Bunge 1999b). Ejemplos: cambios en el sistema educativo, en el sistema científico, en los medios de comunicación o cambios en las relaciones entre ellos y con el supersistema social y ambiental. Esta ubicación sistémica de la problemática cultural, evita las consideraciones “desencarnadas” de la cultura (ideas, textos, símbolos), como si fuese el input o el output de una caja negra social, y vuelve a poner el foco de los estudios culturales (culturología y antropología) en los subsistemas culturales.

Los sistemas y las actividades culturales pueden analizarse a diferentes escalas, desde la pequeña comunidad hasta la nación o región (continente o sub-continente), desde la empresa familiar hasta la multinacional, y desde una pequeña ONG hasta una organización pública nacional. El modelo analítico básico de sistemas CESM, nos servirá perfectamente, para bosquejar cualquier subsistema cultural: la composición será el conjunto de personas que mantienen vínculos de información, comunicación y aprendizaje; la estructura será la colección de dichos vínculos el entorno será el conjunto de componentes externos que interactúan con los componentes internos; y el mecanismo será la colección de relaciones causales que expliquen por qué el sistema funciona de una manera y no de otra. Por ejemplo, podemos estudiar lo que sucede cuando se integra un equipo de investigación sólo con mujeres o sólo con varones, buscar pautas culturales de uno y otro grupo y relacionarlas con diversos aspectos de la actividad científica (a través de indicadores cuantitativos). Lo mismo valdría conformando grupos con creyentes religiosos y ateos, con creyentes de izquierda y conservadores, con deportistas y artistas y así sucesivamente.

La consideración de estas cuestiones no es nueva en las ciencias sociales y de la administración y constituye un área de estudios importante con aplicaciones concretas en las organizaciones, en particular en las dedicadas a la I+D. Problemáticas como la gestión de los RRHH, del talento, del capital humano, del conocimiento o de la innovación, incorporan análisis culturales, en la convicción de que, las personas viven y producen en sociedad y mantienen vínculos de distinto tipo, entre ellos los de intercambio de información, los ideológicos, los cognitivos y los afectivos.

Además de los *estudios de los procesos culturales*³⁹² se han desarrollado tecnologías socio-culturales que identifican y/o resuelven problemas o prescriben normas para el mejor

³⁹¹ Burgardt. Op. Cit. Pág. 142.

³⁹² No confundir esta expresión con la de “estudios culturales” acuñada por la Escuela de Birmingham, ni con la de “industrias culturales” de la Escuela de Frankfurt.

desempeño de sistemas sociales. La globalización ha incrementado esta necesidad, porque la multiculturalidad es una realidad en creciente número de ciudades, países y organizaciones.

Así Skinner (1948) escribió la novela *Walden Two*, donde desafió el orden establecido de su época y propuso una utopía basada en el conocimiento científico del momento acerca del comportamiento humano y social. Criticó por ejemplo el inmanejable crecimiento de las grandes ciudades americanas y sostuvo la necesidad de crear ambientes sociales adonde ser creativos y productivos. Como psicólogo experimental impulsó el área llamada “diseño de culturas”, esto es un enfoque científico-tecnológico integral para la imaginación de una sociedad mejor, con una cultura mejor y sustentable en el tiempo. Es lo que llamamos socio-técnica en el sentido más amplio.

Walden Two a su vez inspiró al psicólogo colombiano Rubén Ardila, para escribir 30 años después *Walden Three*, una utopía Latinoamericana, que revela su idea de que las ciencias humanas experimentales pueden fundamentar cambios sociales y culturales. Esto no es malo, o mejor dicho, no es peor que las utopías económicas y sociales desencarnadas del neoliberalismo y del comunismo que se desentienden de las personas y rechazan la experimentación; van de la idea a la acción política sin los pasos intermedios que el método exige, en otras palabras no son científicas.

En resumen: cabe esperar trabajos en antropología experimental, que integre todas las ciencias humanas y sociales, que modele, simule y experimente mejores organizaciones de todo tipo y tamaño, y que superen finalmente las descripciones e interpretaciones de observadores etnográficos sin vocación por la Realidad o la Verdad. El conocimiento y las herramientas disponibles abren fundada esperanza.

Las organizaciones, en tanto sistemas sociales, presentan problemas y desafíos culturales, para sus estudiosos y administradores. Ninguna propuesta completa de management puede prescindir de su tratamiento, como tampoco puede concebirse un sistema político sin su componente cultural. Paradójicamente, el cultural suele ser un aspecto de segundo orden y subordinado a las cuestiones económicas y políticas; esto en muchos casos determina que a la hora de la acción, el componente cultural ni siquiera sea considerado.

Los que llamamos corrientemente “problemas culturales”, deben considerarse en sentido amplio y no sólo como una cuestión de nivel de formación o educación (sea lo que sea que entendamos por ello). Además de la amplitud de la concepción, queda bien claro que las relaciones con los otros subsistemas sociales es ineludible, y la ausencia de su tratamiento debe ser considerada una falla analítica grave, por las simplificaciones groseras a las que puede llevar.

Por el contrario, la integración de los estudios de procesos culturales en las organizaciones y sociedades, puede expandir la comprensión del resto de los procesos (sociales, económicos, biológicos y ambientales) y de todo el conjunto, con una notable mejora de abordaje de sistemas y problemas complejos.

También los estudios de sistemas y procesos de innovación, pueden ser re-conceptualizados y re-explicados, fertilizando los modelos estadísticos, descriptivos y narrativos de los 50s-60s, con modelos dinámicos computacionales, socialmente interpretados. Lamentablemente no es común encontrar trabajos de este tipo en la literatura sobre ruralidad e innovación.

En definitiva, si hemos de estudiar los sistemas de innovación en todas y cada una de sus etapas, si creemos que dichos estudios deben basarse en las personas y sus interacciones antes que en los artefactos que crean y manipulan, si entendemos que el medioambiente, la sociedad y la cultura condicionan y modulan dicho proceso de innovación, entonces tendremos que integrar numerosas disciplinas.

La psicología y la psicología social nos traen luz sobre los patrones y leyes de la conducta individual y cómo ésta puede modificarse con un objetivo socialmente consensuado.

Las ciencias sociales hacen lo propio cuando descubren patrones, tendencias o leyes de la evolución social e institucional, revelan sus mecanismos y conforman la base para los rediseños organizacionales.

La antropología y la culturología nos pueden informar sobre las actividades y productos culturales, ya sea como indicadores evolutivos o como escenarios condicionantes del resto de los procesos psico-sociales.

La politología puede dar cuenta de los factores de poder y de las formas de gobierno de las organizaciones, y ayudar a rediseñar los procesos burocrático-políticos que constriñen a la mayoría de las organizaciones que desean ser innovadoras.

La economía tiene mucho que investigar para entender la economía del conocimiento y de la innovación, sin dejar de ver el bosque de una humanidad que no está mayoritariamente “basada en el conocimiento”, sino que apenas sobrevive. La economía de la innovación debería ser mucho más que el estudio de una “brecha tecnológica” establecida *a priori*³⁹³.

Siendo la innovación (en sentido amplio) un proceso social de la más alta complejidad, y siendo que la producción científica y tecnológica son dos de las actividades más sofisticadas que ha desarrollado la humanidad, el abordaje interdisciplinario de todas las ciencias de la naturaleza, del hombre, de la sociedad y de sus artefactos, deberán estar cada vez más integradas. En versión negativa: ningún estudio parcial (económico, social, político, cultural, psicológico, comunicacional o ambiental) podrá nunca dar completa cuenta de los sistemas de innovación.

6.3. Los modelos de I+D+i

Dime con quién interactúas
y te diré quién eres

La bibliografía sobre modelos y sistemas de innovación es amplia, creciente y diversa, de manera que aquí sólo intentaremos dar un pantallazo de las principales formas en que se ha bosquejado el sistema y el proceso de innovación, así como la evolución de dichos conceptos en la comunidad sociológica.

De más está decir que no hay consenso conceptual, que los términos se usan con muchos significados distintos, y que las ideas sobre “innovación” heredan la confusión histórica entre ciencia y tecnología, así como entre investigación y desarrollo. Por lo tanto, toda lectura no trivial acerca de la innovación tecnológica o de “I+D+i” requiere de las aclaraciones conceptuales pertinentes. Más aún, el término modelo, necesita su propia ubicación conceptual.

6.3.1. Modelos y modelado

La palabra “modelo” acarrea la polisemia que le corresponde a la mayoría de los términos de uso común en ciencia y filosofía, lo mismo que su forma verbal: “modelar”. Sin embargo

³⁹³ El concepto de “brecha tecnológica” proviene de la economía, y se considera como la diferencia entre la tecnología disponible y la realmente aplicada. Cuanto mayor es esta brecha, más pérdida económica y atraso en el desarrollo se tendría. Este concepto es insuficiente en el marco de las modernas teorías del “desarrollo integral” y parte del supuesto (no comprobado) de que la mejor alternativa productiva es aquella que utiliza el nivel tecnológico más alto. Desde esta visión, todo lo que no se encuentra en el “estado del arte”, es económicamente negativo y objetivo de mejora. Esta perspectiva además se choca con otros “*desiderata*” más importantes como el desarrollo cultural, la preservación bio-ambiental, el mantenimiento de la mano de obra, la retención de familias en las pequeñas localidades, por mencionar unas pocas. Fatalmente, la idea de “brecha” ha sido utilizado para “fundamentar” la promoción de determinados cambios socio-técnicos, sin la correspondiente investigación social (otro caso de economicismo) y puede considerarse en sí misma como la madre de la “tecnofilia”.

los significados pueden ser muy diferentes según el contexto: disciplinario, filosófico o tecnológico, amén del discurso corriente. Dado que modelar es central en la actividad científica y tecnológica, tiene presupuestos e implicancias filosóficas, que no todos los científicos y tecnólogos conocen. Tal como dice Diego Díaz del *Grupo Antropocaos* de la UBA:

“Los modelos de simulación exigen la aceptación de algunas premisas gnoseológicas básicas para comprender su potencial”³⁹⁴.

Aunque coincidimos inicialmente con su postura, disentimos de las premisas específicas que Díaz escoge (en particular su gnoseología Kantiana) y ampliamos la necesidad apuntada al dominio de la filosofía de la ciencia en general (incluyendo la epistemología, la lógica, la ontología, la semántica y la comunicación). En definitiva el modelado es un segmento del proceso que llamamos “estrategia científica” y por ende, toda la problemática metateórica y filosófica del quehacer científico le alcanza.

Mencionemos algunos tipos de modelos usados en ciencia y tecnología.

Modelos conceptuales (MC):

Los MC son sistemas conceptuales básicos referidos a un dominio del conocimiento o de la realidad (natural o artefáctica) y constituyen la base ontosemántica de cualquier discurso racional. En particular las teorías científicas son sistemas conceptuales compuestos por hipótesis unidas por relaciones lógicas y semánticas. Muchos diseños de sistemas informáticos carecen de este tipo de modelos, algunos al menos presentan en su documentación algún tipo de diccionario de datos, mientras que otros utilizan metodologías y técnicas formales para representar las teorías y las leyes o reglas implicadas en los sistemas informáticos.

Los manuales de ingeniería de software sugieren que los modelos conceptuales deben tener las siguientes cualidades: *Expresividad*, *Simplicidad*, *Minimalidad* y *Formalidad*. Estos requisitos técnicos coinciden con las buenas prácticas del discurso científico racional que pregonamos (Ver punto 3.2). Sería imposible construir un modelo de alguna cosa que estuviera representada por un relato metafórico (por ejemplo un modelo rizomático de la educación o de la ciencia); otra prueba de los límites del discurso posmoderno.

Modelos teóricos:

“Un MT en ciencia o tecnología es una teoría especial de algún dominio fáctico. Ejemplos: los modelos del átomo de helio, la proliferación celular y el de una empresa manufacturera”³⁹⁵.

No debe confundirse este concepto epistemológico de “modelo” con los de analogía y metáfora que, a diferencia del modelado, son herramientas heurísticas descartables dentro de la estrategia científica.

En gran parte de la literatura sobre teoría de la comunicación se utiliza las palabras “modelo” y “teoría” indistintamente y en muchos textos lo que se llama teoría es apenas un relato o esquema “preteórico”. Pareciera que la palabra “modelo” tuviera menos requisitos formales que “teoría” (que luce más científica), pero esto no es así, según la definición anteriormente propuesta. La palabra modelo se asimila (y confunde) con la nociones de maqueta y de grafo, dando la sensación que una serie de cajas y flechas constituye un modelo teórico, sin necesidad de las bases conceptuales, semánticas, matemáticas, ontológicas, empíricas y metodológicas que la teorización sería mínimamente exige.

Por otra parte: “La teorías no son modelos, sino que incluyen modelos (una representación idealizada de una clase de objetos reales)”³⁹⁶. Esto es importante por la

³⁹⁴ Díaz y otros (2007), pág. 50.

³⁹⁵ Bunge, Mario. Diccionario de filosofía.

confusión que suele acompañar a los modeladores o usuarios de modelos. Así, el físico Luis Pugnanoli de la UNLP compara modelos con teorías como si fuesen la misma categoría, y termina concluyendo que la simulación ganará terreno en la ciencia actual a expensas de la teoría, y esta contundente aseveración epistemológica se basa en que:

“en pocos meses es posible que un joven estudiante comprenda y maneje con destreza las técnicas de simulación. Esto permite que cualquier modelo sea rápidamente puesto a prueba contrastando resultados de simulación con experimentos.³⁹⁷”

Pugnanoli olvida que, tanto los experimentos, como los datos y el modelo a contrastar conllevan (presuponen) una carga teórica. Peor aún, los experimentos que se contrasten con la simulación, estarán obviamente sesgados. Si formamos a los jóvenes investigadores para que desarrollen modelos computacionales en base a modelos teóricos existentes, los alejaremos de la teorización original, para convertirlos en diseñadores de juguetes cognitivos virtuales. Estos juguetes pueden ser de mucha utilidad para la enseñanza de las ciencias, pero su desarrollo no puede considerarse una meta científica, la cual sigue siendo, a pesar de la revolución informática, generar explicaciones (teorías) de la realidad.

Modelos teóricos matemáticos

Un MTM es un MT cuyos supuestos iniciales se expresan matemáticamente –son fórmulas matemáticas en lo que respecta a su forma-, de tal modo que sus consecuencias pueden derivarse por procedimientos matemáticos y de deducción (cálculo) que están en gran parte normados. Se dividen en numéricos y no-numéricos.

Los modelos matemáticos pertenecientes a teorías fácticas se utilizan de manera creciente y han dado origen a nuevas perspectivas disciplinarias como la biología matemática, la psicología matemática y la sociología matemática. La matematización de teorías sumada a las modernas técnicas algorítmicas, han abierto nuevas perspectivas científicas como la biología computacional o *in-silico*.

Modelos visuales computacionales

El diccionario de filosofía nos dice que “un modelo icónico de una cosa o proceso es una analogía visual de él”. Un modelo icónico puede ser un simple esquema dibujado sobre papel, una maqueta o una compleja simulación por computadora con gráficos en 3D. La modelación de procesos físicos como los flujos turbulentos, implican grandes sistemas de ecuaciones, enormes volúmenes de datos y una salida en tiempo real que sólo pueden resolver poderosos sistemas informáticos, que se han convertido en parte de la infraestructura científica actual.

Las simulaciones también pueden entenderse como análogos conductuales que representan procesos ya discretos, ya continuos (Díaz 2007), es decir representaciones dinámicas que emulan procesos reales. Una de las ventajas adicionales de las simulaciones tiene que ver con la escala temporal, con la capacidad de visualizar en segundos lo que sucede realmente en períodos prolongados, como cuando se simula la proliferación bacteriana, el contagio en poblaciones humanas, o el movimiento de las placas tectónicas. A la inversa, la reducción de la escala temporal permite visualizar fenómenos ultrarrápidos (fuera de la capacidad humana de percepción) de manera lenta; la cámara lenta podría considerarse en ese sentido una simulación donde la única variable manipulada es el tiempo.

³⁹⁶ Bunge (2004), pág. 337.

³⁹⁷ Los simuladores. El papel de la simulación en la ciencia. Ciencia Hoy. N° 105. Página 27.

No nos cansamos de repetir que dichos modelos computacionales presuponen una base de conocimiento teórico y que, a la inversa, no proporcionan explicación alguna. Tan sólo constituyen sistemas de procesamiento de datos (estáticos o dinámicos) que aumentan la capacidad de descubrimiento de patrones y tendencias (que habrá que explicar), así como una manera rápida y precisa de contrastar y predecir. También puede asignársele alguna capacidad heurística inspiradora de pensamientos creativos y originales en algún cerebro entrenado. Punto.

Modelo de datos

Para procesar datos hay que establecer un sistema de representación de los mismos. El modelado de datos de un sistema de información permite expresar entidades relevantes para un sistema de información, así como sus interrelaciones, propiedades y restricciones.

Las ontologías en el ámbito de las ciencias de la computación y la inteligencia artificial son un tipo de modelo de datos, con un alto compromiso onto-semántico, es decir con una mayor carga de significación e interacción conceptual en su estructura de datos. Lo cual posibilita realizar operaciones de tipo cognitivo que imitan algunas de las capacidades humanas “inteligentes” o racionales.

Los sistemas de información basados en ontologías son por supuesto más complejos que los destinados a efectuar cálculos matemáticos preprogramados, e involucran cuestiones de diseño que rozan una cantidad de cuestiones epistemológicas. De hecho la palabra técnica “ontología” deriva de su concepción filosófica (o metafísica).

Modelos estáticos (estados) y dinámicos (procesos).

Una distinción adicional se da entre los modelos que sólo describen un sistema y su estado “normal”, a modo de fotografía o representación estática, y aquellos que reproducen la dinámica de la cosa (un proceso), a modo de película de una duración determinada. Entra aquí en juego la variable *tiempo*.

Desde un enfoque sistémico, un modelo estático de alguna cosa debería comprender los cuatro componentes ya mencionados (composición, estructura, entorno y mecanismos) aunque dichos conjuntos sean aproximaciones, simplificaciones o recortes).

El componente teórico más comprometido es el de los mecanismos, que proponen la forma de funcionar de la cosa. Resulta obvio que para construir un modelo dinámico de la cosa, debemos partir de hipótesis mecánicas y de experimentos que permitan ir contrastando, refutando, refinando, controlando y precisando la manera de funcionamiento. La modelación dinámica presta enorme utilidad en la fase de teorización-experimentación, pues permite anticipar resultados (positivos o negativos) haciendo “correr” el modelo (simulando) a mayor velocidad que la real, variando condiciones internas y externas y evitando situaciones destructivas propias de la experimentación “in vivo”.

La dinámica de sistemas de Joy Forrester, fue pionera en la utilización de modelos dinámicos de empresas, de cadenas de logística, de problemas económicos y sociales o de escenarios de guerra.

Los sistemas dinámicos se pueden basar en explicaciones diversas de los fenómenos que representan: determinísticas (relaciones causa-efecto), estocásticas (incluyen componentes aleatorios) y caóticas. Los modelos dinámicos incluyen reglas y algoritmos que imitan la legalidad y el orden³⁹⁸ de los fenómenos reales.

Pseudomodelos

³⁹⁸ Recordemos que, a diferencia de lo que creen los posmodernos, el caos y el azar son tipos de orden. Ver punto 2.6.5.

No podemos dejar de presentar a la “copia trucha” de la herramienta cognitiva que estamos analizando. En primer lugar, atendiendo a que los modelos son parte de alguna teoría, si estos últimos se basan en pseudoteorías, heredan en consecuencia su linaje intelectual. Piénsese tan sólo en los modelos económicos basados en la teoría económica neoliberal, o en los modelos cognitivos basados en las especulaciones freudianas del *yo*, el *super-yo* y el *ello*. Piénsese en el discurso corriente y en el político, por ejemplo cuando se habla del “modelo país” sin que se haya escrito una sola línea o dibujado el más rudimentario esquema.

En segundo lugar, los modelos tienen “fecha de vencimiento” y “garantía local”. Esto pone en el tapete una forma habitual de trabajo en CyT que consiste en importar modelos extranjeros y usarlos con leves adaptaciones durante décadas. Como dijimos, los modelos no pueden ser mejores que las teorías que les dan origen, ni a las validaciones que los sostienen, por lo tanto sólo pueden ser útiles de manera acotada (en tiempo y en condiciones de uso). La falta de dedicación y de asignación de recursos a la investigación original y a la actualización, suele provocar que en algunas cátedras universitarias se sigan enseñando modelos obsoletos, tan sólo por que es “lo que maneja el docente”.

En resumen: cuando leemos sobre “modelos” en general, y de modelos de I+D+i, en particular, nos encontramos con varias cosas diferentes y con distintos grados de formalidad, desde el relato histórico hasta la modelación matemática o topológica, pasando por maquetas, grafos, simulaciones y modelos conceptuales, entre otros. El relato es sin duda la forma de discurso más vaga, y puede iniciar una reflexión sistemática. Cuando esto último no sucede, o bien se olvida el relato o bien se transforma en leyenda o dogma.

Los esquemas gráficos son representaciones muy útiles por su facilidad de captación, pero su grado de formalización es también muy variable, desde simples cajas y flechas sin protocolización alguna de semántica y lenguaje, hasta lenguajes formalmente estructurados como los que se usan en programación y modelización computada. Todos son útiles mientras “no se le pidan peras al olmo”.

Los modelos dinámicos, se utilizan cada vez más de la mano de los avances en matematización de las ciencias fácticas, computación gráfica, algoritmos complejos y potencia de cálculo.

Por último: los modelos nunca deben confundirse con la realidad que representan, algo que si bien parece obvio, suele olvidarse cuando se escribe que tal o cual proyecto de investigación “estudiará un modelo computacional de x , para mejorar el conocimiento de x ”. La actividad científica tiene como meta comprender algún espacio de la realidad, y en base a dicha comprensión generar los modelos que sirvan para representar, enseñar y/o predecir el comportamiento de dicha “realidad” que, como dijo “el General”, confundiendo categorías: “es la única verdad”.

6.3.2. Conceptos básicos en I+D+i

Como es nuestra costumbre, antes de hablar de modelos de I+D+i, deberíamos precisar los conceptos clave, tarea nada fácil por la polisemia consolidada y por la complejidad de los procesos que dichos conceptos pretenden abarcar.

Ya hemos descrito anteriormente lo que entendemos por **investigación** (Ver Sección 5.2) de manera que abordaremos brevemente los conceptos de desarrollo e innovación.

Desarrollo

Los politólogos, sociólogos, antropólogos y economistas entre muchos otros estudiosos de la sociedad, utilizan el concepto de desarrollo en sus discursos científicos, mientras que políticos, empresarios, consultores, funcionarios de salud y asistencia social, entre tantos otros,

lo utilizan en sus propuestas (diseños) socio-técnicas. Así un sociólogo puede hablar de “los ingresos *per cápita* como indicador de desarrollo” mientras que un político puede vociferar acerca de que “nos prestan plata para que no nos desarrollemos”, y un comunicador social puede aseverar que “la estrategia de comunicación para un programa de desarrollo rural es un proyecto de comprensión³⁹⁹”. ¿Hablan de lo mismo? Nunca lo sabremos, aunque más no sea porque el discurso político no se preocupa demasiado en aclarar cuestiones semánticas; tampoco sucede en los discursos científicos descuidados o engañosos. (Ver Sección 3.2).

Tomaremos para este trabajo dos nociones de desarrollo, una socio-económica otra de uso común en CyT.

El desarrollo social.

El enfoque sistémico de la sociedad nuevamente nos ayuda a distinguir el concepto de desarrollo integral, del mero crecimiento económico, de la proliferación industrial, del incremento del consumo de bienes y servicios o de la promoción cultural. El desarrollo integral se refiere simplemente a la mejora simultánea de los cuatro subsistemas sociales (político, económico, biológico y cultural). Es bastante sencillo imaginar escenarios donde se descuiden uno, dos o tres de los componentes de un sistema social; por ejemplo un crecimiento económico sin participación política, sin protección ambiental, sin suficiente cuidado de los niños y ancianos, ni fuerte promoción de la salud, la cultura y la educación es típico de los regímenes capitalistas neoliberales. La realidad ofrece suficientes ejemplos combinatorios de esfuerzos aislados, énfasis desbalanceados y en la ejecución asincrónica de proyectos.

La crisis en el componente político del desarrollo es de plena actualidad y la experiencia a todo nivel social (micro-meso-macro) muestra que la falta de participación y su contratara, la concentración de poder, impiden el verdadero desarrollo social. La anomia socio-política puede utilizarse como indicador de atraso (o involución) en el desarrollo social y sus consecuencias en los tres componentes restantes surgen claramente. Por ejemplo un país sin reglas de juego (políticas) claras y estables no puede: a) promover equilibradamente su economía, b) proteger sus recursos naturales (glaciares, ballenas, ríos, aire, humedales, bosques, etc.), c) insertarse cooperativa y competitivamente en el concierto mundial, d) atraer sinceras vocaciones públicas (gobierno, educación, salud, ciencia, etc.) y e) sostener una actividad cultural independiente, valiente y crítica. Lo mismo vale para los niveles sociales intermedios y pequeños (municipios, organismos, cooperativas y empresas).

El desarrollo científico y tecnológico.

El concepto de desarrollo se usa en los discursos de CyT, al menos en tres sentidos: 1) como expresión del estado del sistema de CyT de una nación, 2) como parte de la expresión combinada “I+D” y 3) como una (o más) fase de un proceso de producción de algún artefacto. En el primer caso se dice por ejemplo que “tal nación cuenta con uno de los sistemas científicos más desarrollados del mundo”; los sistemas de indicadores de CyT que elabora la OCDE, permiten establecer comparaciones internacionales.

Ejemplo de expresión del segundo tipo es: “la Universidad *x* tiene un departamento de I+D que lleva adelante ciertos proyectos de investigación y desarrollo”. Casi nunca están claros los sentidos precisos y los límites de ambos términos de la expresión y suelen tomarse en conjunto como un proceso científico-tecnológico que puede abarcar actividades de tipo intelectual o cognitiva, tanto como de diseño e incluso de fabricación de prototipos.

Y en el tercer caso, el término “desarrollo” refiere, según las disciplinas tecnológicas, a diversos aspectos del diseño y producción de artefactos. En particular en el área de la ingeniería de software se utiliza como referencia al proceso de construcción de software que va

³⁹⁹ Massoni. 1990, pág. 14.

desde la fase de análisis de requerimientos hasta la implementación del sistema informático. Se habla de “desarrolladores” (programadores, diseñadores, arquitectos e ingenieros informáticos” y se habla de “desarrollos” también como productos, como cuando se dice “tenemos algunos *desarrollos* en el área de Gestión de Conocimiento”.

Una aclaración necesaria es la distinción entre evolución y desarrollo, que se presenta clara en la biología (de donde se han tomado ambos conceptos), siendo el primero un proceso que afecta a organismos pertenecientes a biopoblaciones y en relación a sus ancestros y descendientes, mientras que el segundo afecta a organismos individuales a lo largo de su vida (Mahner y Bunge 2000). Tan diferentes son los conceptos que han originado disciplinas y teorías biológicas distintas (biología evolutiva y biología del desarrollo respectivamente). Menos clara se presenta la distinción mencionada en otros dominios, como cuando la Wikipedia define desarrollo económico como “la evolución de una economía hacia mejores niveles de vida” (definición, que si bien no es científica, refleja una confusión común).

Los problemas epistemológicos de las analogías bio-sociales de estos dos conceptos merecerían todo una obra, algo que excede la intención de este punto.

En cuanto al concepto de **innovación** el panorama no es más sencillo que el anterior y la prueba la otorga el Google que arroja cerca de 20 millones de documentos con dicha palabra, y más de cien millones con su traducción inglesa “*innovation*”. Todo trabajador del conocimiento ha usado o escrito algo que implicara “innovación”; muchos han teorizado sobre ella y casi todos los gobiernos y partidos políticos prometen promocionarla, sobre la idea de que “innovación es progreso”. Palabra mágica, si las hay, que debemos encorsetar a riesgo de entrar en el caos semántico y la vaguedad improductiva.

Obviamente que no hay consenso académico sobre qué significa “innovación” y, siendo algo más formales, debemos decir que un concepto pertenece a un sistema de ideas (ontología, modelo, teoría) de manera que tendremos tantas nociones de innovación como marcos conceptuales, modelos y teorías en que se inserte el mismo. Además, se encontrarán los usos “huérfanos”, esto es cuando el concepto está “descolgado” o fuera de cualquier contexto teórico identificable.

No obstante elegiremos un marco, que es el que proporciona la OCDE, el más utilizado en los ambientes de CyT, en particular los Manuales de Frascati y de Oslo, así como algunas adaptaciones y complementos como el Manual de Canberra y de Bogotá⁴⁰⁰. En concreto, cuatro tipos de innovación son definidos en el Manual de Oslo (2005):

“Product innovation

A good or service that is new or significantly improved. This includes significant improvements in technical specifications, components and materials, software in the product, user friendliness or other functional characteristics.

Process innovation

A new or significantly improved production or delivery method. This includes significant changes in techniques, equipment and/or software.

Marketing innovation

A new marketing method involving significant changes in product design or packaging, product placement, product promotion or pricing.

Organisational innovation

A new organisational method in business practices, workplace organisation or external relations”.

⁴⁰⁰ <http://www.oecd.org>

Estas cuatro dimensiones o aspectos de la innovación comparten la característica de “novedad” (o al menos de mejora significativa), si bien aplicada a cuatro “cosas” distintas. La ambigüedad implícita en estas definiciones provee un amplio rango para ubicar productos, procesos o métodos considerados novedosos o innovadores. De más está decir que el carácter innovador es relacional y contextual, de manera que un producto puede no ser nuevo, pero integrar un proceso innovador en alguna empresa, proceso, comunidad o región. Por ejemplo, las redes de sensores se han utilizado desde hace décadas en procesos industriales, pero sólo recientemente se están aplicando a sistemas de producción agrícola, en un marco denominado “agricultura de precisión” que ciertamente es considerado innovador (por ahora).

Los denominados “modelos de innovación” han ido cambiando a la par del cambio en las propias ideas acerca de lo que significan tanto el concepto central como sus principales relacionados. Desde la simple idea de invención hasta las complejas interacciones socio-culturales que hoy estudian las teorías sociales del desarrollo, ha pasado mucha agua bajo el puente, asomémonos pues a la corriente principal de “la innovación”.

6.3.3. Principales modelos de I+D+i

Las explicaciones teóricas acerca de cómo se produce la innovación pueden dividirse según su alcance: una explicación macro intentará entender el proceso social de la innovación en un país o región, mientras que una explicación micro se enfocará en lo que sucede o puede suceder dentro de las organizaciones o arreglos de éstas; más en profundidad se buceará tras los mecanismos psico-sociales que hacen que las personas (en-contexto) sean capaces de innovar. Las diferentes teorías de la innovación brindan visiones de una u otra dimensión y ciertos mecanismos se aplican a ambos niveles (Subdo 1998).

Larisa Shivina (2003) resume y organiza los esfuerzos de modelado del proceso de innovación estableciendo seis tipos de modelos: de caja negra, lineales, interactivos, sistémicos, evolucionarios y socio-culturales (milieux). La complejidad de los modelos ha ido creciendo, así como la profundidad de las teorías, desde la descripción sin explicación hasta la integración de hipótesis sociales, económicas, culturales, psicológicas y ambientales.

Lo único que está claramente consensuado al presente, es que el interés en “la innovación” aumenta junto con la ampliación del campo de estudio y de las necesidades competitivas de organizaciones y estados nacionales. Casi todos desean innovar y avanzar más rápido que sus competidores. La palabra “competitividad” está en la mayoría de los planes estratégicos organizacionales (públicos y privados), indefectiblemente unida a la “sustentabilidad”, por más que no siempre se explicita como balancear ambas metas.

En la carrera por la innovación, los estudios teóricos brindan sustento a los diseños socio-técnicos y a la elaboración de políticas para su promoción. Dada la complejidad del fenómeno y a su inextricable sistematicidad, muchas de las políticas nacionales que dicen impulsar la innovación, son una combinación de expresiones de deseo, con parches pegados en el vacío, como cuando se crean “parques tecnológicos” en el medio de la nada, o como cuando se diseñan líneas de promoción en CyT copiando modelos importados.

Paradójicamente, algunas políticas que no están pensadas “para la innovación”, hacen mucho por ella (alentando o desalentándola): políticas educativas, de propiedad intelectual, de asistencia social, de promoción industrial, impositivas, etc. Piénsese por ejemplo como compatibilizar la prohibición de exportar carne vacuna con una estrategia innovadora para la mejora de la ganadería argentina. Nos declaramos, en este punto, incompetentes.

Dada la impresionante dedicación académica del último lustro en la materia y su consecuente producción bibliográfica, no haremos una síntesis ordenada o cronológica, sino que tomaremos algunas pocas nociones de uso corriente en los discursos sobre desarrollo,

innovación, ciencia y tecnología. Finalizaremos planteando la pregunta prospectiva: ¿exige la estrategia interdisciplinaria en CyT, un cambio sustancial en los sistemas de innovación?

Esta pregunta, si bien nada original, está aún sin contestar y parece de mucha mayor fertilidad que la que los epistemólogos *pos* revolean habitualmente junto con su respuesta apriorística: ¿la realidad compleja requiere de otra ciencia?

Tripe hélice y una más

La idea de que el Estado, la Universidad y la Empresa pueden trabajar conjuntamente de manera de potenciar la innovación sobre la base del conocimiento, la habilidad industrial y comercial y la visión, la promoción y el control gubernamental, se atribuye a Etzkowitz y Leydesdorff (1966). Obviamente que la idea en general, es casi indiscutible, pero su implementación e impacto real lleva a infinidad de detalles y relaciones entre los tres componentes y sobre todo a su contexto socio-económico-cultural, que presentan tanta complejidad como el problema inacabable de cómo mejorar la sociedad. No obstante, el valor heurístico de la metáfora es muy grande para quienes se aproximan al tema.

Algunos estudiosos han agregado una institución adicional al modelo; según éstos ciertas consultoras y ONGs especializadas cumplirían un rol activo facilitando o mejorando los vínculos entre las tres instituciones “mayores”, sobre todo teniendo en cuenta las dificultades burocrático-culturales que presenta la toma de decisiones, algo fatal en un mundo rápidamente cambiante.

Las Plataformas y Consorcios público-privados son herramientas que caen dentro de este modelo cooperativo-sinérgico, siempre teniendo en cuenta las diversidades de interpretación que de ellas hacen los gobiernos y las organizaciones.

Clusters

La idea de que un racimo de empresas, universidades y centros de investigación ubicados en un espacio geográfico posibilite todo tipo de sinergias cognitivas y productivas, ha sido el santo grial de empresarios y planificadores desde que Michel Porter la popularizara en su biblia de la competitividad.

Los casos paradigmáticos abundan en la bibliografía, como el famoso cluster informático del Silicon Valley, el de Bangalore en la India o el de Dublin en Irlanda, pero todos los sectores industriales y de conocimiento presentan casos exitosos así como intentos fallidos y terminaciones abruptas. Después de todo, no hay razones para pensar que un cluster no tenga un ciclo de vida (y de extinción).

Los clusters pueden ser verticales u horizontales, geográficos o globales y la academia, la industria y la consultoría alrededor de esta temática es enorme.

El tema del tamaño y la masa crítica son de máxima importancia (algo que olvidan los “sembradores de clusters”), aunque el fenómeno de las redes globales de información y comunicación parecen modificar algo la restricción anterior. No hay nada concluyente al respecto, pero se avanza fuertemente en la promoción de la “global science” y la “e-science”⁴⁰¹.

Redes temáticas

Con el advenimiento de las redes globales y su continua expansión y mejora, el trabajo globalmente coordinado, dejó de ser una posibilidad para las grandes corporaciones multinacionales y universidades mayores. Hoy cualquier niño inquieto puede armar su propia

⁴⁰¹ Ver informe sobre e-ciencia. Bosch (2009). <http://www.inta.gov.ar/info/ntic/eciencia2010.pdf>

red de interés en horas y dejar que “los pescados” se acumulen por el flujo y reflujo de la marea de Internet.

En los ámbitos académicos y de innovación, las redes son cada vez más estimuladas, en la suposición de que complementan y sinergizan el trabajo de los grupos disciplinarios dispersos en el mundo o en alguna región. Por ejemplo, el CYTED⁴⁰², financia proyecto de conformación de redes temáticas y las actividades típicas de vinculación de grupos: viajes, intercambio de investigadores, talleres y Workshops regionales.

La idea es simple: pequeños (pero competentes) grupos disciplinarios pertenecientes a organismos públicos, universidades o departamentos de I+D de empresas, que no reúnen masa crítica ni recursos financieros suficientes, pueden motorizarse a través de una institucionalidad diferente y no estructural: las redes científico-tecnológicas. Así un tema menor dentro de un plan estratégico institucional, puede participar de una iniciativa global de gran envergadura, en vez de quedar aislado y subordinado a las prioridades estratégicas del momento y a los vientos económicos.

Sociedades Científicas y Tecnológicas (interdisciplinarias?)

Las sociedades científicas tradicionales se han subdividido, escindido y multiplicado a la par de la explosión científico y tecnológica del siglo XX. Cumplen un papel fundamental en la estructura y desarrollo de la CyT, cual es el de constituir, mantener y dinamizar las comunidades respectivas. Como toda comunidad (social) presenta las problemáticas comunes de los grupos humanos, más las propias de una actividad específica y peculiar, como es la científica y tecnológica.

En particular y en relación con este trabajo, es de interés el fenómeno de la aparición de nuevas sociedades científicas, cómo emergen, cómo adquieren masa crítica, como “pelean” su espacio propio entre las disciplinas progenitoras y cómo evolucionan. Dado que los avances actuales se presentan mayoritariamente en nichos interdisciplinarios (biotecnología, TICs, biología computacional, biofísica, nanotecnología, etc.), el estudio y apoyo a las sociedades científicas emergentes debería ser tema de preocupación de la investigación psico-social.

Colaboratorios:

Una idea cuya autoría se disputan el informático William Wulf que en 1989 los caracterizó como: “a center without walls, in which the nation’s researchers can perform their research without regard to physical location, interacting with colleagues, accessing instrumentation, sharing data and computational resources, [and] accessing information in digital libraries”⁴⁰³ y Koichiro Matsuura, Director General de la UNESCO, en su informe mundial: Hacia las sociedades del conocimiento⁴⁰⁴.

Esta idea siguió evolucionando, junto con la informática, las telecomunicaciones y los sistemas expertos, entre otras tecnologías y es parte del concepto actual de *e-ciencia*.

Living Labs

La red europea de Living Labs⁴⁰⁵ los caracteriza como:

“a new concept for R&D and innovation to boost the Lisbon strategy for jobs and growth in Europe. So what are Living Labs? The answer depends on who you ask because of the big differences between running Living Labs. But one

⁴⁰² Organización para la promoción de la CyT en Iberoamérica. www.cyted.org

⁴⁰³ (Wulf, 1989). Según Wikipedia: The national collaboratory. In Towards a national collaboratory. Unpublished report of a National Science Foundation invitational workshop, Rockefeller University, New York.

⁴⁰⁴ UNESCO. Hacia las sociedades del conocimiento. <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>

⁴⁰⁵ <http://www.openlivinglabs.eu/concept.html>

thing is common for all of us; the human-centric involvement and its potential for development of new ICT-based services and products. It is all done by bringing different stakeholders together in a co-creative way”.

De más está decir que la anterior no es una definición, sino más bien una noción “paraguas” flexible y adaptable a muy diferentes situaciones. No obstante, las ideas centrales parecen ser: el usuario, los servicios basados en TICs y las alianzas co-creativas.

Nació como un experimento de investigación sobre los usos de determinadas tecnologías en contextos reales, con un enfoque sistémico y multidisciplinario y donde el usuario no era sólo un objeto de estudio, sino un co-creador, tanto de conocimiento como de mejoras de diseño en los servicios. Los living Labs de alguna manera combinan múltiples disciplinas de estudios sociales (desde la antropología hasta la economía) con las áreas eminentemente técnicas de los dominios investigados.

Resulta evidente la superación de este enfoque sobre las clásicas investigaciones de mercado (sin personas) y también sobre el más tradicional concepto de innovación como invento y difusión. La retroalimentación entre los subsistemas del sistema de innovación es otra de las ventajas características de este planteo.

La idea de LivingLab es mucho más compleja que esta simple descripción, aunque como en el resto de los modelos que mencionamos, no creemos que un solo modelo tenga derecho a monopolizar las explicaciones posibles del proceso de innovación.

Centros Inter, Trans y Multi disciplinarios

Los centros (reales o virtuales) que reúnen, integran y traspasan diferentes disciplinas vienen emergiendo con creciente intensidad, con las dos metas eternas del ser humano: entender mejor problemas cognitivos complejos y diseñar mejores soluciones a difíciles problemas prácticos. Los centros de I+D están en la cadena (proceso) de innovación, pero su desempeño depende de las concepciones que de dicho proceso se tengan, así como del marco filosófico que “sobrevuele sus instalaciones”.

En otras palabras, los centros de I+D, aún los interdisciplinarios no constituyen un modelo en sí mismos aunque son serviciales a unos u otros. Por ejemplo: un centro cualquiera, en el marco de un modelo de compartimentos estancos de la investigación y desarrollo, podrá mejorar algunos aspectos del proceso y quizás de sus productos, pero carecerá de una visión integral, de sólidos mecanismos de feedback y de adecuadas instancias de evaluación de impacto y de mejoras continuas de su estrategia.

La innovación agropecuaria

Si entendemos que la innovación es un proceso social en su completa dimensionalidad, podemos sostener que no hay “innovación agropecuaria” a secas, en el sentido de que la actividad agropecuaria está densamente entramada con muchas otras actividades económicas (industriales, comerciales, turísticas, logísticas), políticas (sectoriales y extra-sectoriales), culturales (comunicación, información, educación) y ambientales.

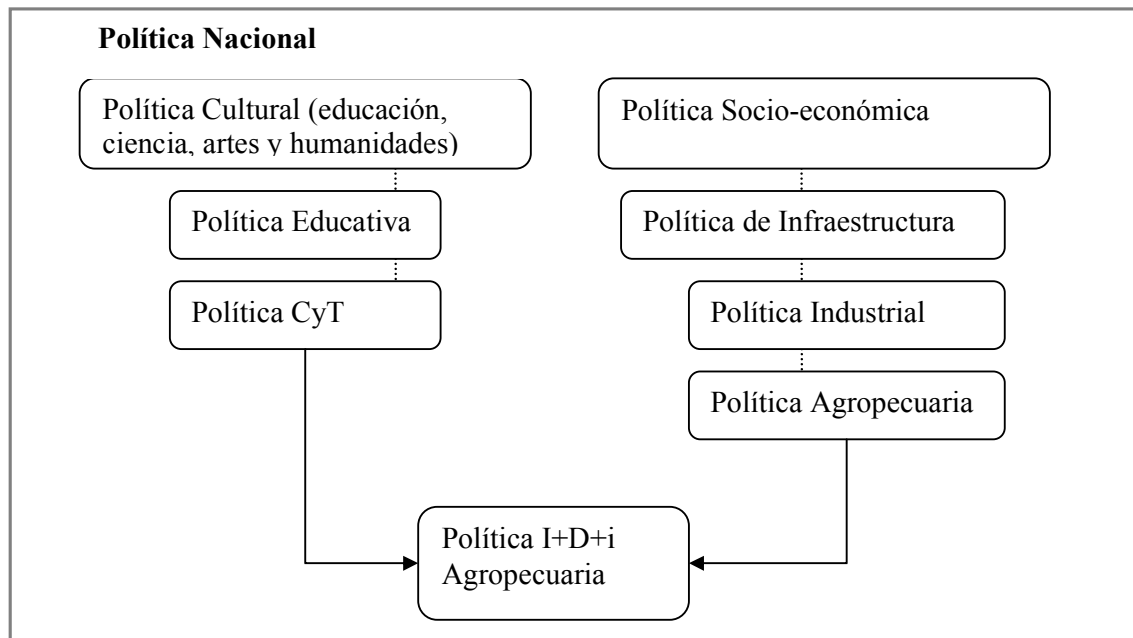
Por otra parte los procesos básicos de la innovación (ideación, diseño, prototipado, comercialización, difusión, promoción, etc.) son los mismos, de forma tal que los que se ha estudiado de la innovación en general, vale en buena medida para la innovación agropecuaria. Las diferencias más importantes parecen ser las socio-culturales, en particular en lo que se ha dado en llamar la “ruralidad” como opuesto a “urbanidad”. La concepción de ruralidad ha ido cambiando, junto con el “ambiente rural”, especialmente en los países desarrollados, pero lentamente en el resto del mundo. De hecho marchamos hacia la “urbanización planetaria” una

suerte de locura global que lleva a la raza humana al hacinamiento en ciudades de todo tamaño, mientras el resto de la superficie terrestre se vacía⁴⁰⁶.

Al momento de escribir estas líneas, la Argentina carece de una política nacional integral de desarrollo rural⁴⁰⁷, promueve implícita y activamente la concentración urbana, la extracción de recursos del interior del país, y presta poco interés en su deterioro ambiental y cultural.

Obviamente que en tal contexto, la “innovación agropecuaria” no puede ir muy lejos, ni muy rápido, ni puede integrarse sistémicamente a un proyecto de mejora social. Por ejemplo, el éxodo de jóvenes rurales provoca el envejecimiento de la mano de obra, la desaparición de explotaciones pequeñas y familiares y la desocupación urbana. Cómo hemos dicho en otro lugar, parecería que estamos “reemplazando pobreza rural por miseria urbana” (Bosch 2007) y no hay parches asistenciales que puedan revertir dicha tendencia.

Este fenómeno seguirá alterando el panorama social rural y, en consecuencia, los procesos de innovación, de los que, en última instancia los modelos respectivos deben dar cuenta. De esto se sigue que los estudios de innovación y desarrollo rural son de tipo social en sentido amplio, un campo densamente interdisciplinario, y no prerrogativa de algún nicho profesional (agrónomos, economistas, antropólogos, etnógrafos, educadores, tecnólogos, politólogos o comunicadores). Y se sigue también que las políticas sectoriales sólo pueden ser paliativas, sino están diseñadas en el marco de una visión sistémica, global y de largo plazo. Dicho de otra manera, las políticas de I+D+i dependen de las políticas de CyT y de desarrollo rural, las cuales dependen a su vez de las políticas culturales y económico-sociales respectivamente.



El gráfico precedente sirve para imaginar todas las interacciones posibles en los diferentes niveles de planificación nacional. Esta, como se sabe, nunca puede lidiar con las complejidades sistémicas de la realidad socio-económica y cultural, puesto que los políticos se limitan a derivar recursos según sus ideologías o intereses. Pero al menos los investigadores sociales y

⁴⁰⁶ Sólo en China durante el 2003 se movilizaron más de cien millones de habitantes rurales hacia las ciudades. UNESCO (2005): Migración de la mano de obra rural en China: desafíos para las políticas.

⁴⁰⁷ Nos referimos a una política explícita, esto es escrita, aprobada y hecha pública, como la CAP (Common Agricultural Policy) de la Unión Europea y en contraposición a las acciones tácticas, oportunistas, de corto plazo y discrecionales que son comunes en estas latitudes. http://ec.europa.eu/agriculture/publi/capexplained/cap_en.pdf

los ingenieros sociales, pueden construir y presentar modelos dinámicos complejos que representen lo más fielmente posible la realidad y los impactos de cualquier transformación. Esta ejercitación superaría las utopías sociales, económicas o tecnológicas que emanan de los estudios sectoriales, mono u oligo-disciplinarios⁴⁰⁸.

Hecho el paneo sobre las ideas más comunes sobre la I+D+i, retomamos la pregunta de si la emergencia de la interdisciplinariedad cambiará los modelos, o mejor dicho, la manera en que llevamos adelante los procesos de I+D+i.

En primera instancia la respuesta es que sí, o que así debería ser; el cruce de cosmovisiones y disciplinas podría mejorar nuestras ideas acerca de la innovación y los modelos que construyamos en base a ellas. Sin embargo esto no es contingente, por dos razones: 1) porque el tratamiento interdisciplinario es una apuesta sin ganancia asegurada; todos los interrogantes, precauciones y reparos que hemos venido acumulando en este trabajo, dan cuenta de que el “sello” interdisciplinario no es en sí mismo una garantía de calidad científica y 2) porque llevar a cabo todas las reformas sociales que permitirían sacar pleno provecho del enfoque interdisciplinario en I+D+i escapan a la mera voluntad del planificador del sistema de CyT.

Por otra parte hemos sostenido la caducidad e infertilidad de los estudios disciplinarios aislados para la mayoría de los problemas sociales no-triviales, lo cual sólo deja una alternativa estratégica: iniciar el camino del aprendizaje para el trabajo interdisciplinario y la acción social cooperativa, participativa, racional y democrática.

Por último, habrá que seguir distinguiendo entre “la innovación” como proceso social real, y los modelos de innovación que intentan describir y explicar cómo aquella emerge y se desarrolla. Suelen confundirse ambas dimensiones, como cuando algunos planificadores socio-técnicos intentan copiar modelos de innovación de otros países y escenarios. Nuevamente advertimos, nuestro objetivo debe ser estudiar la realidad, no a sus modelos y teorías.

6.3.4. Donde encaja la Interdisciplina?

El modo de trabajo interdisciplinario parece ser la variante de moda, al menos en los discursos institucionales y epistemológicos. También es la elección en muchos departamentos de I+D tanto de empresas como de Universidades, pero en nuestro medio parecen ser más bien la excepción, la novedad o casos piloto (proyectos, programas, institutos, departamentos), aunque en cantidad creciente.

Como hemos visto en el punto anterior, existe una gran variedad de “modelos”, estrategias, redes, centros y espacios de innovación, así como visiones e interpretaciones de los mismos. La estrategia interdisciplinaria es compatible con todos ellos: existen centros interdisciplinarios, programas interdisciplinarios, redes interdisciplinarias, clusters interdisciplinarios y plataformas interdisciplinarias, entre tantas otras instituciones. Más aún, es característica fundacional de muchos ellos, no un mero adjetivo.

No pretendemos decir aquí que el trabajo interdisciplinario deba forzarse en toda el sistema de CyT, en primer lugar porque en distinto grado y sin nombre propio, la verdadera actividad científica y tecnológica siempre ha sido interdisciplinaria, aunque los investigadores tradicionales no se hicieran llamar de esa manera, no tuvieran mucha conciencia de su enfoque y no perdieran mucho tiempo en alguna meta-reflexión. Simplemente trabajaban así.

En segundo lugar, porque el grado necesario de interacción disciplinario puede variar mucho, tanto en contenido como en metodología. Así algunos proyectos de investigación

⁴⁰⁸ Un ejemplo de desconexión entre un planteo de innovación agropecuaria y el contexto socio-político puede verse en: Integración Vertical de los Sistemas Productivos Argentinos (INTA 2009).

superespecíficos no requieran más que un marco metateórico, mientras otros proyectos con objetivos más amplios o complejos (como indagar las interacciones hombre-máquina) requieran del concurso de numerosas disciplinas, marcos, y herramientas, a veces muy distantes entre sí.

Entonces, la primera pregunta para las organizaciones que intentan adoptar este enfoque suele ser: ¿cómo empezamos? No hay obviamente una respuesta única, por las razones ya expuestas y porque la estrategia es siempre una elección entre muchas posibilidades. Sin embargo estamos en condiciones de enumerar algunas pautas y condiciones necesarias para ensayar una intensificación del enfoque interdisciplinario:

1. Generar conciencia de la necesidad y consenso político para su implementación
2. Generar el debate filosófico y meta-científico
3. Pensar en macro y actuar en micro
4. Hacer de la experiencia un caso de estudio (interdisciplinario)
5. Trabajar en equipo desde el principio hasta el final y más allá.
6. Planificar y Evaluar
7. Evaluar la planificación y la evaluación
8. Aprender de los errores (registrarlos)

Es fácil normar en negativo a partir de estas ideas: evitar las iniciativas que no tengan consenso político, que no hayan sido discutidas en sus fundamentos, que se refieran a problemas menores o triviales, que sean demasiado ambiciosas o abarcativas, que no puedan ser seguidas y evaluadas, que vengan “digitadas desde arriba” y que no generen conocimiento.

Los tres últimos puntos merece una mención y tratamiento especial, dado que en general los organismos de CyT están preparados para evaluar estrategias de investigación tradicionales, pero hacen agua a la hora de evaluar estrategias interdisciplinarias. Tal es así que existe un gran esfuerzo metodológico para discernir los criterios diferenciales de evaluación cualitativos y cuantitativos⁴⁰⁹.

Creemos que la interdisciplina será una realidad cuando la mayoría de los investigadores cultiven un pensamiento amplio, cuando las organizaciones modifiquen sus estructuras rígidas creadas en el siglo industrial, cuando el debate filosófico-científico sea costumbre y cuando los problemas sociales no sean “vistos” o “interpretados” por unos pocos, sino construidos desde una cosmovisión compartida. En particular exigirá una revisión de los métodos de planificación estratégica que, más allá de la teoría, se han deslizado hacia el autoritarismo elitista, disfrazado de consenso (Ver punto 6.4.1).

Siendo las anteriores simplemente pautas de diseño (técnicas), son cuestionables, refinables, ampliables y descartables, en base a situaciones especiales, cambiantes y novedosas. No obstante, cualquier conjunto de pautas que se inventen, debería mantener una coherencia sistémica razonable. Creemos que valen como principio de discusión, pero de una que deberá nutrirse también de las ciencias sociales, por que la innovación es, fundamentalmente un proceso social, tradicionalmente observado, entre otros, por historiadores, economistas y sociólogos.

Precisando un poco más la pregunta de este punto, diremos unas palabras acerca del rol de este enfoque en diferentes actividades culturales y prácticas.

1. Interdisciplinariedad en Investigación. Su rol es quizás el más conocido, tradicional y aceptado. Se supone que los productos de la investigación científica serán mejores por la integración de visiones, conceptos, aspectos y métodos.

⁴⁰⁹ Ver el documento “Quality Criteria of Transdisciplinary Research”, EVALUNET, 2005.
http://www.downloads.iso.de/reloadlie.htm?../literatur/evalunet_e.htm.

2. Interdisciplinariedad en el Desarrollo Social. También declamada aunque muy poco aplicada. Se espera que la integración de perspectivas científicas, tecnológicas, humanísticas, ideológicas, políticas y éticas, mejorará las acciones coordinadas para la mejora social.
3. Interdisciplinariedad en los procesos de Innovación. Se desprende de los anteriores. En particular interesa el enfoque socio-técnico que permite ubicar a la tecnología en uso personal y social, así como su impacto cultural y ambiental
4. Interdisciplinariedad en Educación. La sustitución del modelo tradicional por uno para el nuevo milenio, sólo podrá surgir de un tratamiento integrado de las ciencias humanas y sociales y de una participación activa de la sociedad.
5. Interdisciplinariedad en Política. Su rol es el de asegurar una política democráticamente ejecutada e idóneamente planificada. La idoneidad política debe basarse en el uso del conocimiento acumulado.
6. Interdisciplinariedad en Economía. El papel aquí consiste en destronar a los expertos económicos como “dueños mayoritarios” del conocimiento y la estrategia social.
7. Interdisciplinariedad en la Industria y el Comercio. Sea para maximizar ganancias, consumo, ventas o calidad, la complejidad de la oferta de bienes y servicios requiere de visiones múltiples y creatividad expandida.

Pareciera que no hay aspecto de la vida humana en sociedad que no se vea beneficiado por este enfoque interdisciplinario, al que consideramos hijo del enfoque sistémico. La realidad es sistémica y el conocimiento sistémico de ella, sólo puede incrementarse en cantidad y calidad mediante una estrategia y metodología que se valga de todo el conocimiento acumulado de una manera coherente.

6.3.5. La bioinformática: modelo en construcción

Hemos elegido el caso de la Bioinformática como ejemplo de integración de especialidades de distinta vertiente como son la biología molecular, la genética y la informática. Todas son de por sí interdisciplinas: la biología molecular es una síntesis dinámica de la bioquímica y la biología celular; la genética integra la biología experimental, la estadística y la biología evolutiva; y la informática integra aspectos de las matemáticas, lógica, algoritmia y cálculo, entre otras.

Los cruces se multiplican según se desciende por las ramas de las especialidades y las aplicaciones (en particular biotecnológicas), así como los interrogantes y problemas filosóficos, en particular los de la integración semántica, ontológica, metodológica y teórica.

La Wikipedia la caracteriza como:

“...la aplicación de tecnología de computadores a la gestión y análisis de datos biológicos. Los términos bioinformática, biología computacional y, en ocasiones, biocomputación, utilizados en muchas situaciones como sinónimos, hacen referencia a campos de estudios interdisciplinarios muy vinculados, que requieren el uso o el desarrollo de diferentes técnicas que incluyen informática, matemática aplicada, estadística, ciencias de la computación, inteligencia artificial, química y bioquímica para solucionar problemas, analizar datos, o simular sistemas o mecanismos, todos ellos de índole biológica, y usualmente (pero no de forma exclusiva) en el nivel molecular. El núcleo principal de estas técnicas se encuentra en la utilización de recursos computacionales para solucionar o investigar problemas sobre escalas de tal magnitud que sobrepasan el discernimiento humano. La investigación en biología computacional se solapa a menudo con la biología de sistemas.

Los principales esfuerzos de investigación en estos campos incluyen el alineamiento de secuencias, la predicción de genes, montaje del genoma, alineamiento estructural de proteínas, predicción de estructura de proteínas, predicción de la expresión génica, interacciones proteína-proteína, y modelado de la evolución.

Una constante en proyectos de bioinformática y biología computacional es el uso de herramientas matemáticas para extraer información útil de datos producidos por técnicas biológicas de alta productividad, como la secuenciación del genoma. En particular, el montaje o ensamblado de secuencias genómicas de alta calidad desde fragmentos obtenidos tras la secuenciación del ADN a gran escala es un área de alto interés. Otros objetivos incluyen el estudio de la regulación genética para interpretar perfiles de expresión génica utilizando datos de chips de ADN o espectrometría de masas⁴¹⁰.

Otra concepción (de las muy numerosas que se pueden encontrar) es la de Coltell i Simon (2004):

“La Bioinformática ha surgido como consecuencia de una convergencia multidisciplinar bajo el amparo del Proyecto Genoma Humano (Collins, 2003). Esta disciplina está orientada fundamentalmente a la investigación aplicada relacionada principalmente con las siguientes áreas: biología molecular y genética (genómica, proteómica), ciencias biomédicas, ciencias de la computación, matemáticas, física y estadística. También es un enfoque interdisciplinario, puesto que al menos un científico experto en biología y otro científico experto en ciencias de la computación, deben colaborar estrechamente para alcanzar un objetivo común y, además, aprender uno del otro los respectivos conocimientos fundamentales⁴¹¹.”

Si bien la visión es algo ingenua y mezcla (no diferencia) nivel científico y tecnológico, sirve para enfatizar la ubicación intersticial de la bioinformática y el definitivo carácter de campo interdisciplinario, con sus respectivas exigencias metodológicas, epistemológicas, semánticas y ontológicas para el cruce de dominios (lo que el autor llama “lenguaje común” y “fundamentos”).

Como puede apreciarse, se trata de una disciplina joven y pujante, fruto de la maduración de sus disciplinas progenitoras y de dos avances tecnológicos fundamentales: la biotecnología y la informática. Los desafíos parecen enormes, según afirman Paniego et ál:

“...la gestión de la información en el área de las x-ómicas se ha convertido en uno de los mayores desafíos que enfrenta la tecnología de la información desde los comienzos de este siglo⁴¹².”

La presencia disciplinaria de la Bioinformática (sola o asociada a la Biología Computacional) puede establecerse monitoreando las organizaciones, carreras de grado y posgrado, congresos, libros, revistas y papers, que en este dominio vienen emergiendo con

⁴¹⁰ <http://es.wikipedia.org/wiki/Bioinformática>

⁴¹¹ Oscar Coltell i Simon. Integración de la Bioinformática en la Investigación Genómica Cardiovascular. Universitat Jaume I. 2004. Pág. 29.

⁴¹² Bioinformática aplicada a la agrobiotecnología: desarrollo de recursos y aplicaciones de informática para el manejo e interpretación de datos biológicos provenientes del área de la biotecnología agropecuaria. Paniego, Norma et ál (2008). http://www.inta.gov.ar/actual/congreso/jaiio/doc/JIAGRO_2008_17.pdf

fuerza, tanto a nivel nacional como internacional. Adicionalmente puede tenerse en cuenta que Google Search retorna 216.000 documentos en español y 6.190.000 en inglés (Abril 2010).

La importancia de esta interdisciplina es tanto científica, como tecnológica e industrial, puesto que contribuye a la generación de conocimiento biológico, interviene en el desarrollo de nuevas herramientas y métodos para la manipulación genética, y potencia la producción de organismos modificados artificialmente con aplicaciones que van desde la industria de los alimentos hasta la farmacéutica, pasando por la de los biocombustibles y los nano-bio-materiales.

La variedad disciplinaria de origen y la dispersión de aplicaciones de este campo de estudios, de práctica profesional y de actividad comercial, constituyen un desafío inherente para su consolidación científica y tecnológica, incluyendo la conformación de una tradición, la constitución de redes (a escala nacional, regional e internacional) y una estrategia de formación de recursos humanos a largo plazo⁴¹³.

El ejercicio concreto de la interdisciplina que nos ocupa no está exento de problemas de distinta naturaleza, desde su base filosófica hasta cuestiones prácticas y técnicas, pasando por las complejas relaciones entre profesionales y científicos de distinto origen y que suelen exhibir una considerable brecha formativo-generacional. Este último punto es frecuente por cuanto los informáticos pertenecen en general a las nuevas camadas de profesionales y no suelen provenir de una tradición investigadora, a diferencia de los investigadores del campo de la biología. Esta doble brecha es fuente de innumerables problemas y conflictos que deben anticiparse y atenderse adecuadamente. Según Cotell i Simon durante su trabajo de investigación:

“...surgieron algunos problemas y conflictos provocados por el choque de dos formas de trabajar distintas. Una de ellas, la del grupo receptor, era la tradicional en Biología Molecular y Epidemiología Genética, centrada en los procedimientos de laboratorio (fundamentalmente, manejo de muestras, extracción de ADN, amplificación de ADN, genotipado y análisis estadísticos). La otra era la visión del doctorando, centrada en la Ciencia de la Computación y los sistemas de Información, donde priman los aspectos de tratamiento, almacenamiento, recuperación y salvaguarda de la información, así como la aplicación metódica de los procesos y herramientas necesarios para dichas actividades con eficiencia y calidad.

En otras palabras, se encontraron en el mismo territorio la visión científica basada en la muestra biológica, frente a la visión científico-ingeniera basada en la información.”⁴¹⁴

La amplitud y diversidad de problemas meta-científicos y meta-tecnológicos emergentes, escapa al alcance de la mayoría de las instituciones de CyT, sorprendiéndolas desarmadas durante la ejecución de proyectos y programas, más allá de las calidades de los actores e instrumentos; en definitiva son problemas nuevos que, seguramente, exigirán mucha creatividad organizacional para superar las barreras burocráticas, económicas, técnicas y culturales. En particular,

“En Argentina la Bioinformática sigue siendo un área de vacancia dentro del sistema de ciencia y técnica (C y T) probablemente porque el desarrollo de la

⁴¹³ Ver por ejemplo un análisis de la situación cubana en Bioinformática en “La colaboración en proyectos de investigación-desarrollo en bioinformática. De la dispersión a la integración”. González Hernández, Rodríguez Herrero y Febles Rodríguez. La Habana. 2007. www.eumed.net/libros/2009a/514/

⁴¹⁴ Cotell i Simon. Op. Cit. Pág. 73.

misma se ha visto acotado a la resolución de problemas específicos demandados por desarrollos puntuales en el ámbito de la genómica. Esta carencia trae aparejada una gran demanda de capacitación en bioinformática no satisfecha en el ámbito local”⁴¹⁵.

Podemos afirmar que la formación de bioinformáticos es un desafío en sí mismo, puesto que casi no hay carreras de grado y posgrado específicas, por lo que generar experiencia, comunidad y tradición llevará muchos años⁴¹⁶. Esto, según nuestra experiencia y en base a comentarios recogidos de informáticos del INTA, es muy necesario para que las ciencias y tecnologías de la información sean consideradas “pares” en la mesa científico-tecnológica, y no meros auxiliares para computar más o menos rápido los datos que ofrecen los investigadores y experimentadores biológicos.

Sostenemos también que será necesario incorporar discusiones filosóficas al proceso de construcción de una biotecnología nacional y de la disciplina bioinformática que soporte la gestión del conocimiento en dicha materia. Y no menos compleja resulta la visión acerca de la integración de ciencias, tecnologías, industria y gobierno en un modelo de innovación y creación de valor a escala nacional. Bajo el rótulo de “bioinformáticos” sin duda surgirán nuevas generaciones de científicos, tecnólogos, técnicos, empresarios, asesores y funcionarios especializados; aunque apenas podamos ahora visualizarlo. ¿Tarea para prospectólogos y planificadores?

Entonces, en virtud de la complejidad esbozada en esta sección, analizaremos más adelante el proceso de articulación de esas dos visiones (biológica e informática) en base a la experiencia del Proyecto de Bioinformática del INTA. Sospechamos que con diferentes grados de intensidad y con matices y sesgos propios, los mismos problemas y conflictos referidos por Cotell i Simon, estarán presentes. Veremos si se corrobora esta hipótesis.

Pasemos ahora a dar un pantallazo sobre el llamado “proceso de innovación” y cómo el enfoque interdisciplinario puede agregar variables psico-sociales a los diseños de equipos y ámbitos de investigación y desarrollo.

6.4. La sociología de la innovación

Ya vimos que la innovación es un proceso social largo y complejo, en cada una de cuyas etapas se producen eventos sociales y culturales de diversa naturaleza. Así por ejemplo las necesidades emergen por una combinación de factores sociales, políticos, económicos y medioambientales; la problematización (construcción y formalización) suele darse en ámbitos científicos, tecnológicos, políticos y en organizaciones sociales; el diseño de soluciones puede también provenir de la industria y las comunidades profesionales; y la implementación de las soluciones a problemas sociales y económicos cabalga entre la acción y regulación del gobierno por un lado y la actividad privada o cooperativa por el otro.

Los organismos de CyT, intervienen de diversas maneras y en varias de las etapas del proceso de innovación en las sociedades modernas, pero su actividad central está en el segmento que va de la problematización hasta el diseño de soluciones, pasando por la ideación e invención y culminando con la evaluación de impacto. A veces también evalúan sistemas socioeconómicos y asesoran en el diseño de políticas de intervención (a veces hacen lo último sin haber hecho lo primero en profundidad).

⁴¹⁵ Paniego, Norma et ál. Op. Cit.

⁴¹⁶ La primer licenciatura en Bioinformática se lanzó el año 2006 en la UNNE (Universidad Nacional de Entre Ríos) y más tarde surge en el 2010 en la UADE (Universidad Argentina de la Empresa).

Nos interesan aquí los aspectos de ideación e invención y comenzaremos preguntándonos:

- ¿Cómo se produce la ideación y la invención en las comunidades CyT?
- ¿Qué factores individuales (de investigadores y técnicos) afectan el trabajo y el producto de I+D?
- ¿Qué factores organizacionales afectan el trabajo y el producto de I+D?
- ¿Qué factores sociales y ambientales afectan el trabajo y el producto de I+D?
- ¿Cómo son los intercambios de información y comunicación entre individuos, equipos, directivos y otros actores sociales?
- ¿Cómo se comunican los estados de avance?
- ¿Cómo se alteran las anteriores cuestiones en la I+D interdisciplinaria?

La preocupación y experiencia internacional indica que la productividad de los equipos interdisciplinarios es sensible a numerosos factores, que van desde la formación de los participantes, hasta el ambiente de trabajo, pasando por la planificación y control de la actividad.

Uno de los fenómenos que se retratan habitualmente en la literatura científica es el de la importación de ideas, visiones y talentos en equipos existentes, o como dice Mario Bunge: “Las innovaciones radicales son casi siempre obra de forasteros o de equipos interdisciplinarios”⁴¹⁷

Las explicaciones de estos hechos son múltiples y tocan cuestiones psico-sociales complejas, aunque corrientes (por ejemplo el hecho de que “nadie es profeta en su tierra”). Si esta hipótesis fuese corroborada en cualquier organización o sociedad, se sigue la necesidad de cultivar y promover la circulación de conocimientos y personas, así como el desarrollo de eficientes sistemas de información y comunicación. Nada nuevo, pero elevado de rango en el trabajo interdisciplinario. Esta cuestión, aparentemente trivial, se choca con las rigideces organizacionales y personales, de manera que, aunque archiconocida, no es posible ignorarla en los rediseños funcionales y estructurales que busquen explotar la sinergia de sus recursos humanos.

Las cuestiones psico-socio-culturales a tener en cuenta en las distintas etapas del proceso de I+D+i, ya sea en organizaciones, empresas o países, son muchas pero su importancia difiere según la etapa. La tabla que sigue presenta una calificación intuitiva de las mismas, tan sólo como disparador de análisis más profundos y detallados. Tiene la utilidad de poder partir de una idea básica (aunque vaga) para diseñar espacios interdisciplinarios.

Por ejemplo, si pensamos que la cosmovisión es importante para el trabajo de “problematización” podremos preparar una actividad integradora previa, y nos despreocuparemos de eso durante la etapa de ideación/invención, para volver sobre la cuestión en las etapas de diseño y promoción de la innovación.

Importancia de algunas cuestiones psico-socio-culturales individuales en distintas etapas del proceso de I+D+i Interdisciplinario				
	Problematización	Ideación	Diseño Solución	Innovación
Cosmovisión	Alta	Baja	Baja	Media
Ideología	Alta	Baja	Media	Media
Formación	Alta	Alta	Media	Media
Cultura Gral.	Alta	Media	Media	Baja
Temperamento	Media	Baja	Alta	Alta
Creatividad	Media	Alta	Alta	Alta
Comunicabilidad	Media	Baja	Media	Alta

⁴¹⁷ Bunge, Mario. 1999, Pág. 282.

En general, los procesos de carácter individual, como la ideación, son más sensibles a los rasgos individuales (temperamento, creatividad), los de carácter interaccional, como la innovación, son más sensibles a los rasgos sociales (comunicabilidad). Los rasgos culturales (cosmovisión, ideología, formación) influyen fuertemente en lo que “se ve” y en lo que “no se ve”, por lo que se manifiestan mayormente en los proceso de problematización y diseño de soluciones. Los valores asignados son arbitrarios y meramente orientativos. Cada planificador y evaluador puede construir un set de indicadores y ampliar la tabla subdividiendo aún más el proceso general.

Lo mismo puede hacerse para las propiedades emergentes de los equipos de investigación. La antigüedad y trayectoria de un equipo interdisciplinario (al igual que un equipo de futbol) tiene relación con la efectividad en cada una de las etapas; por ejemplo hay equipos que son buenos problematizadores pero pobres generadores de soluciones. Las *performances* de los equipos no pueden predecirse mediante análisis de los individuos constituyentes y sólo pueden ser registradas y posteriormente analizadas, junto con todas las variables de entorno necesarias. De allí la necesidad de monitorear y estudiar a los equipos, junto con la propia tarea de I+D. Esta doble investigación parece excesiva, pero es indispensable si se pretende mejorar la performance científico-tecnológica más allá de las críticas evidentes y más allá de las observaciones etnográficas de laboratoristas.

Importancia de algunas cuestiones psico-socio-culturales de los equipos en distintas etapas del proceso de I+D+i Interdisciplinario				
	Problematización	Ideación	Diseño Solución	Innovación
Antigüedad	Media	Baja	Baja	Media
Trayectoria	Alta	Media	Media	Alta
Visión compartida	Alta	Baja	Media	Media
Entrenamiento	Alta	Baja	Media	Media
Respeto mutuo	Media	Media	Media	Media

Además de las cuestiones mencionadas, los equipos, proyectos y programas se desarrollan en ámbitos institucionales cambiantes y complejos, dentro de marcos socio-políticos aún más amplios. Nuevas formas organizacionales y nuevas herramientas de socialización aparecen mientras escribimos estas líneas, de manera que la única certeza que tenemos respecto de la praxis interdisciplinaria es la de su necesidad.

Integrar las innovaciones sociales con los conocimientos y experiencia que se vayan adquiriendo constituye un desafío de proporciones, que trasciende la problemática de la I+D y que tiene la jerarquía de los grandes problemas de la humanidad en el siglo XXI. La concientización de los líderes políticos de todos los niveles será parte del esfuerzo interdisciplinario. Una mentalidad reduccionista de la dirigencia, se enfrentará a una cosmovisión integradora y sistémica; en otras palabras la mejora del sistema de I+D+i será integral o no será, tal como se ha aprendido de los numerosos intentos de desarrollo social no sistémicos.

El dilema del cambio social parece ser: ir por todo a riesgo de no lograr nada (o algo peor) o ir por un sector a riesgo de no lograr nada significativo. La receta sistémica dice: ir por todo pero a una escala pequeña y avanzar paso a paso. Muy fácil de decir, casi imposible de realizar. Simplemente nos excede. Lo dicho no quita el valor de que algunas voces persistan en advertir a los ingenuos y en criticar a los vendedores de ilusiones.

Va quedando claro que el llamado proceso de innovación, es en el fondo un proceso más general de cambio social, uno de los más fascinantes y complejos que podemos visualizar y aspirar a comprender. No caben aquí los reduccionismos y simplificaciones de ningún tipo.

Otro aspecto de la relación entre interdisciplina e innovación es el de las visiones institucionales. Es sabido que no hay una sola visión sino muchas y de distinto nivel y alcance,

y la integración de las mismas (visión compartida) es un objetivo organizacional o según algunos, una disciplina a cultivar de forma permanente (Senge, 2004). El deslizamiento hacia mayores dosis de actividad de CyT interdisciplinaria, no sólo puede ser un tema metodológico que afecte a investigadores “en la trinchera”, sino más bien, debe embeber todas las estructuras sociales involucradas, dentro y fuera de la institución. Esto es lo que viene sucediendo y lo que debe intensificarse.

Cuanto más interdisciplinarios sean los consejos asesores, las comisiones técnicas y las mesas estratégicas, más amplias y profundas serán las visiones, más complejos serán los desafíos que se planteen y mejores las tácticas y herramientas de innovación que se inventen. Suele suceder que las estructuras de decisión, que tienen más que ver con las tradiciones y trayectorias político-profesionales, sean mucho menos diversas que lo necesario para superar el umbral crítico de “amplitud mental colectiva”⁴¹⁸. El recurrente “más de lo mismo”, del que se quejan todos los batalladores de la innovación, es un indicador de lo difícil que suele ser instalar una nueva visión en las altas gerencias. La demora parece ser mayor en los organismos públicos, que van a la saga de las empresas privadas, mucho más atentas a los cambios y tendencias, al acecho de oportunidades comerciales.

El inexplicable retraso del INTA en advertir la revolución de las TICs, en construir una visión propia y desarrollar una estrategia integrada a su modelo de innovación, es uno de varios ejemplos de la resistencia al cambio que las direcciones y los entornos socio-culturales presentan⁴¹⁹.

Lo anterior nos lleva a cuestionarnos profundamente las ideas y herramientas que tradicionalmente utilizamos para “mirar el futuro” y decidir el camino a tomar.

6.4.1. La prospectiva y la crisis de la planificación.

Analicemos brevemente estas dos actividades típicas de toda acción organizada, y en particular de la gestión de la CyT. Los líderes políticos, los planificadores de la ciencia y la tecnología, los empresarios y la gente común, desean saber hacia adonde se dirige el cambio social y tecnológico. Los futurólogos (serios o no) atienden esa necesidad y estiman las direcciones más plausibles del cambio, información que, si es utilizada por los decisores políticos, productores y consumidores, refuerza una tendencia real, sea a favor o en contra del cambio proyectado. Un ejemplo del primer caso es el fenómeno de la profecía autocumplida, bien conocido y explotado por los expertos en marketing (industrial, político o académico). Ejemplos del segundo tipo son las proyecciones que alertan e inducen la toma de decisiones políticas para desviar, frenar o impedir una tendencia social.

Existe una creencia algo exagerada en las posibilidades y fundamentos de la predicción socio-técnica, que tiene de por sí, límites cognitivos. En especial “hay que distinguir entre predicción científica, tanto de la predicción intuitiva como de la profecía”.⁴²⁰

En cuanto a la predicción tecnológica, es necesario considerar que:

“A diferencia de la explicación, la predictibilidad no es sólo cuestión de conocimiento, algunos procesos son inherentemente impredecibles.

...

⁴¹⁸ Pedimos disculpas por esta licencia metafórica, que elegimos a falta de un concepto más preciso.

⁴¹⁹ Prueba de esta afirmación es que los dos primeros ejercicios de prospectiva TIC que incluyeron el segmento agropecuario no fueron impulsados por el INTA. El primero fue el Plan Estratégico de la CESSI (Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos) y el segundo el Libro Blanco de Prospectiva TIC del MINCYT.

⁴²⁰ Bunge, Mario. 1999. Pág. 226.

La invención es un ejemplo clásico de impredecibilidad inherente. La razón de que una invención radicalmente original no pueda predecirse, es que predecir una idea original es tenerla”.

...

La conducta humana nunca es completamente predecible.

...

El porcentaje de éxito en las predicciones sociales es notablemente bajo.⁴²¹

Nadie puede predecir cuándo la creatividad de un cerebro dará a luz una idea nueva, pero sí podemos hacer generalizaciones vagas respecto a ciertas tendencias tecnológicas y hasta hacer suposiciones acerca de las oportunidades de que, tal o cual conjunto (sistema o familia) de tecnologías, se instale o adueñe de un mercado (aunque sólo sea por un tiempo).

Ese tipo de generalizaciones predictivas se conocen como “*estudios de prospectiva tecnológica*”, y tienen en cuenta no sólo la evolución de un cierto grupo o familias de tecnologías vinculadas, sino también los aspectos socio-económico-culturales que limitarán o potenciarán su emergencia, establecimiento y consolidación. Así es posible hipotetizar que la telefonía celular superará a la telefonía fija en x cantidad de años, o que el precio de los celulares caerá hasta que su producción se “comoditice” y sea necesario reinventar el negocio. Las empresas también utilizan modelos de ciclos tecnológicos para adecuar sus estrategias de I+D que les permitan mantener o suavizar la curva de caída de los precios de sus productos, por ejemplo, mediante el agregado de valor y de servicios, para lo cual deben crear nuevas necesidades a través de inversiones en marketing y publicidad.

En general muchas de las predicciones tanto tecnológicas como socio-económicas, son meras extrapolaciones de tendencias pasadas cruzadas y sesgadas mediante visiones de “expertos”; pero dado que no se dispone de modelos certeros de la innovación y como no es posible anticipar eventos azarosos ni accidentales, éstas suelen fracasar, y las que no lo hacen suelen ser triviales o de muy corto plazo. Primer ejemplo: las primeras proyecciones de la penetración de telefonía celular en el sector rural no consideraron que el cambio en las redes, primero de analógica a digital y luego de frecuencias dentro del espectro, haría que el alcance de las redes se redujera antes que ampliarse. En consecuencia hay cada vez más celulares y más localidades enlazadas, pero con menos alcance fuera de los “tendidos” de red. A su vez los diseños y servicios se orientaron a la población urbana y son de escasa utilidad en el medio rural. Sin embargo cientos de trabajos de investigación en todo el mundo pregonaron a la telefonía rural como “pegamento” para cerrar la brecha digital, combatir la pobreza rural y democratizar la información, no anticiparon este fenómeno. Tampoco se aventuraron a ponderar el efecto contrario: los jóvenes se ven atraídos por los dispositivos tecnológicos que les ofrece la vida urbana. Fuera de la trivialidad del crecimiento en cantidad global de teléfonos móviles, poco se ha cumplido de lo profetizado, en particular el valor social de la tecnología en cuestión.

Nuestro segundo ejemplo se refiere a las profecías del canadiense Stephen Downes⁴²² en el ámbito de los usos educativos de Internet; a fines del 2003 profetizó que para el año 2004 se solucionaría el correo basura y que “cada uno de nosotros podrá recibir y leer aquella información que realmente le interesa”. Nada de eso se ha cumplido, pero lo más interesante es el fundamento de su yerro, a saber: a) a cada principio de solución se agrega una ampliación o modificación de la problemática, b) los enfoques puramente tecnológicos están siempre “rengos”, y c) los problemas mal planteados nunca tienen solución. En particular “recibir sólo

⁴²¹ Bunge, Mario. Op. Cit. Pág. 229-233

⁴²² Stephen Downes trabaja para el National Research Council de Canadá, donde se ha desempeñado como Investigador Senior, con sede en Moncton, New Brunswick, desde 2001.
<http://portal.educ.ar/debates/sociedad/stephen-downes-en-argentina-ed.php>

lo que a uno le interesa” es un objetivo vago, al menos debido a que nuestro interés cambia constantemente y por que es difícil de precisar para la mayoría de las personas.

Otros famosos ejemplos de profecías tecnológicas incumplidas son: la oficina sin papeles que la era digital traería, la educación a distancia que haría innecesaria la escuela tradicional o el libre comercio que llevaría no sólo prosperidad sino democracia al mundo subdesarrollado. Todo esto prueba que los estudios de prospectiva, además de fallar, suelen estar teñidos de negocio global y establece una necesidad de estudios (y posiblemente de acciones políticas) independientes, tanto ex-ante como a posteriori de los procesos de desarrollo. Y prueba también que los fallos son de dos tipos: a) el pronóstico del hecho en sí y b) el pronóstico de sus consecuencias e impactos.

La prospectiva tecnológica está llena de ejemplos de errores fatales y de aciertos proféticos. Los afortunados se convierten en *gurúes* hasta su inevitable yerro; pero los tecnólogos tenemos la obligación de ser escépticos con las profecías tecnológicas y ampliar la mirada hasta abarcar el cambio social global (o desarrollo), incluyendo las consideraciones éticas, políticas, culturales y económicas.

La planificación es una tarea crítica en la gestión de la CyT, ya sea a nivel de institución, de país o de región, como el caso de la Unión Europea, quizás el más amplio y complejo sistema de coordinación de tareas y estrategias de investigación del mundo, conocido como el *UE Frame Program* que va por su séptima versión (FP7)⁴²³.

La planificación en el INTA es parte de su tradición y está bien instalada, con una dirección de segundo nivel (Dirección Nacional Asistente) y una red nacional de asistentes de planificación en cada una de las unidades de investigación y experimentación. (Ver Cap. 7).

¿Por qué nos preguntamos si la planificación científica y tecnológica está en crisis? Pues por que sus fundamentos empiezan a ser cuestionados, a veces con razón, a veces sin ella, y la mayor de las veces en el marco de la omnipresente confusión entre ciencia y tecnología. Según nuestro punto de vista, no pueden mejorarse los sistemas de planificación, seguimiento y evaluación si no se tiene en cuenta qué se planifica y qué se evalúa. Actualmente con pocas variantes, los mismos procedimientos se utilizan para proyectos científicos, para proyectos tecnológicos o incluso para programas de desarrollo social. Peor aún muchos ejercicios de planificación unifican todos estos aspectos bajo el paraguas de la innovación, lo cual torna la tarea además de compleja, en errática.

Puede sostenerse lógicamente que no hay casos puros de ciencia y de tecnología y que lo que se hace es siempre una mezcla en distintas proporciones de ambas actividades. Pero aún aceptando esa situación, no tenemos por que aceptar que, si dos (o más) actividades se desarrollan juntas, no podamos distinguir las y analizarlas por separado. Por ejemplo: muchos proyectos incluyen tareas de investigación (propriadamente dicha), tareas de diseño, tareas de comunicación, actividades de transferencia y acciones de capacitación. Otros proyectos no contemplan actividades de investigación *sensu strictu*, pero son necesarias como facilitadores del trabajo científico-tecnológico, o constituyen el núcleo de programas de extensión (por ejemplo desarrollos de sistemas de información y de estrategias de comunicación).

Por las mismas razones, el debate acerca de la “libertad de investigación” se enturbia al mezclarse los conceptos de ciencia y tecnología, puesto que, al menos idealmente, se puede defender su conveniencia en el primer caso (en particular en ciencia pura), pero nunca en el segundo, pues la investigación tecnológica está siempre orientada a fines socio-económicos que requieren debate (especialmente ético), racionalidad económica y algún grado de consenso para tener sustento político.

De manera similar, las políticas científicas que imponen a la totalidad del sistema de CyT el imperativo de obtener resultados sociales, convalida la confusión mencionada, e impide la

⁴²³ http://cordis.europa.eu/fp7/home_en.html

mejora de los sistemas e instituciones científicas, que deben ajustar su cultura y organización para producir resultados “visibles” que a su vez aseguren financiación y puestos de trabajo. Obviamente que de esta manera la visión de largo plazo suele enturbiarse y los proyectos oportunistas quedan en posición ventajosa para seducir a los funcionarios de turno: ayer la biotecnología, hoy los biocombustibles, mañana las TICs y pasado las Nano. Nótese que las ciencias básicas y los estudios de fundamentos (filosóficos) no logran estar a la moda en las agendas científicas, salvo como “soporte” de las tecnologías más prometedoras.

Parece invertirse la relación clásica (primero conocemos, después inventamos y por último aplicamos) quedando el camino dibujado en la política científica como (apliquemos el conocimiento a algo útil y si de paso aprendemos algo nuevo, mucho mejor). Algunos griegos se resistieron al empujón empirista de la época, tal como Euclides, que eligió despegarse de la realidad concreta y hacer volar su intelecto lo suficiente como para hallar las mejores soluciones geométricas de su época, sin recurrir a cuerdas y trazos⁴²⁴. Estaremos vendiendo las “joyas de la abuela” del conocimiento científico? Cuánto tiempo puede desarrollarse la tecnología de frontera si la ciencia básica y su filosofía se ralentiza o deja de lado? ¿Podemos, en particular, desarrollar más y mejores sistemas de información sin preguntarnos qué es ésta, como “fluye” en la sociedad y cual es su “ciclo de vida”? ¿Cuál es, en definitiva, la meta científica, acumular datos o producir sistemas teóricos?

En ese contexto, la verdadera planificación no puede “autoregularse y aprender” sino que debe subordinarse al viento político, tan susceptible a los huracanes del mercado. Más aún, cuando el dominio de las discusiones se recorta, la profundidad de los resultados también lo hace; cuando las grandes decisiones se toman entre camarillas y a puertas cerradas; cuando los errores se tapan en vez de convertirse en la palanca de la mejora permanente; cuando se cuestionan las personas antes que las ideas; y cuando se decide a priori lo que es estratégico; entonces la planificación, aunque venga retóricamente engalanada y supuestamente “deducida” de la prospectiva”, se convierte en ideología.

Lo mismo sucede con la prospectiva que pretende iluminar la planificación estratégica, cuando en realidad lo que se hace es interpretar la historia próxima pasada, a la luz de alguna cosmovisión y arriesgar de manera intuitiva algunos escenarios “probables”. Como sabemos, la probabilidad no tiene nada que ver con la construcción de escenarios⁴²⁵ y sólo sirve para vestir de científicidad la opinión del futurólogo, bajo el errado supuesto filosófico de que el cambio social es azaroso o peor aún bajo la presuposición de que se puede asignar valores (subjetivos) a las creencias.

Lamentablemente pocos estudios de prospectiva han dado cuenta de los eventos más críticos para la evolución social, cultural y económica. Por ejemplo: ningún analista advirtió con diez años de anticipación que la política económica del gobierno actual (2010) incluiría la prohibición explícita o tácita de exportar carne y trigo, ni que China dejaría de comprar aceite de soja. De haberlo hecho, los planes estratégicos del sector agropecuario del comienzo del milenio, tendrían que haber impulsado una reconversión productiva que desalentara la producción de “excedentes” de trigo y carne. Por el contrario, los analistas habían venido “prometiéndolo” que el milagro Chino potenciaría la demanda de alimentos de todo tipo y que Europa seguiría necesitando alimentos con mayor valor agregado, todo lo cual potenciaría el negocio agropecuario y re-posicionaría a la Argentina como un actor relevante del mercado agroalimentario mundial. No es difícil recordar recetas similares de consultores y funcionarios estimulando producciones alternativas, o con mayor valor agregado, aunque errando en cuanto a las posibilidades reales de exportación. Legiones de ingenuos productores quebrados dan cuenta de que las recomendaciones fallaron.

⁴²⁴ Levi (2003).

⁴²⁵ Ver Bunge (1982) para una revisión del mal uso de la “probabilidad subjetiva” en economía.

¿Cuanto de todo el bagaje de estudios de prospectiva le sirve al productor agropecuario argentino, a sus asesores agrónomos, a los economistas de cámaras empresarias y a los planificadores del INTA? No arriesgamos respuesta.

Sin embargo algunos “prospectólogos” afirman que sus estudios

“se proponen orientar las acciones necesarias en el presente, en función de las alternativas de futuro que se logren avizorar. Generan en su desarrollo instrumentos analíticos y recomendaciones de políticas y/o acciones. También ayudan a clarificar cosmovisiones y valores, ponen a prueba límites del pensamiento convencional y pueden proveer un marco de referencia común que defina preocupaciones críticas y alternativas, así como un foro de discusión y debate”⁴²⁶.

La pretensión de los redactores del informe es, como se ve, bastante amplia; abarca la visión de alternativas futuras, la elaboración de recomendaciones, la elaboración de herramientas analíticas y la revisión de cosmovisiones y de sistemas de valores, además de desafiar el “pensamiento convencional” (no sabemos cual es el nuevo). Así planteado el trabajo es de carácter científico (predice), técnico (dicta normas), metodológico (elabora herramientas), filosófico (revisa cosmovisiones), cognitivo (cambia el pensamiento) y moral (revisa el sistema de valores). Pero tal rejunte de tareas, requiere de capacidades y discusiones que se escapen de la modesta⁴²⁷ e incierta tarea de prospectiva, la cual debe siempre tomarse “con pinzas”.

Otro error semántico en el que suelen caer los “expertos en prospectiva” es la reificación del “futuro”, el cual como es obvio no tiene existencia real. Así, en sus expresiones (afirmaciones o interrogaciones) incluyen cosas como: conocer el futuro, predecir el futuro y construir el futuro; todo lo cual desvía la atención del foco de estudio: algún sistema social, por cierto, lo único que podemos conocer, predecir, construir, reparar o desintegrar.

Todos los tecnólogos y científicos están naturalmente llamados a participar en ejercicios de prospectiva, pero la confusión de categorías, objetivos, métodos y resultados esperables no

⁴²⁶ Prospectiva Agropecuaria: Espíritu, Concepción y Apuntes. Documento interno de la Unidad de Coyuntura y prospectiva del INTA. 2010.

⁴²⁷ La creencia popular le asigna a los economistas una suerte de status privilegiado entre los investigadores sociales y aún más a los que se dedican a la prospectiva. Gozan del beneficio de la popularidad, basada ésta en la hipótesis de cientificidad de los estudios del futuro. Las prospectivas y análisis de coyuntura que elaboran la mayoría de los economistas, son en general economicistas, esto significa que la visión, así como los análisis e interpretaciones de la realidad social y su devenir son fundamentalmente económicos. Por ejemplo en una reciente reunión en el MINCyT, el prospectólogo oficial utilizaba el valor del PBI mundial para mostrar la inestabilidad de la economía mundial; si el PBI baja es malo, si se mantiene es preocupante y si sube es bueno. Pero nada dijo de lo que pasa dentro de la “caja negra social”, dando por sentado que el crecimiento total de la riqueza alcanza para establecer cuando un momento es (socialmente) bueno o malo. Sabemos perfectamente que esto no es así y conocemos países que han acumulado riquezas (o se han endeudado) sin desarrollarse, así como otros que sin “crecer” han mejorado sus índices de desarrollo. En particular las crisis financieras globales afectan mucho menos a los miserables y marginales que a las “clases medias”, puesto que los primeros ya casi no tienen nada que perder. Lo que no sabemos es porqué el analista no utilizó el coeficiente de Gini o el “índice de desarrollo humano” del PNUD, que dicen mucho más acerca del bienestar general de la población. Es mucho más que un detalle metodológico, cambia los “anteojos” con que se mira el mundo (pasado, presente y futuro), tarea que se le suele encomendar, erróneamente, a los economistas. Este error es doblemente grave puesto que la mayoría de los economistas ignoran los aspectos psicológicos, ideológicos y morales de la acción política, así como los descubrimientos recientes de la economía experimental y la psico-economía (Bunge 2009b). La moraleja es clara: la prospectiva, además de sistémica, debe ser interdisciplinaria, multicultural y quizás también intergeneracional, puesto que los viejos y los jóvenes suelen “ver” mundos futuros bastante diferentes. Algo más, como bromean los mismos prospectólogos: los viejos tienen impunidad garantizada al pronosticar a largo plazo, ya que no estarán para ser demandados por mala praxis.

puede ayudar a llevar a cabo dicha tarea con la seriedad que requiere. Por el contrario, difundir la creencia de que hay algo como “escenarios probables” o “evolución socio-política probable”; que la evolución social (cultural, política y económica) es científicamente predecible; y que hay métodos científicos para diseñar las mejores acciones, es tan engañoso como infértil y peligroso.

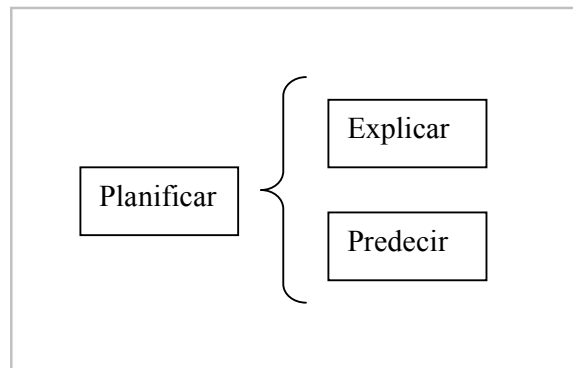
Más productivo parece ser el ejercicio de diseño estratégico de sociedades adaptables, ágiles e inteligentes para responder rápida y eficientemente a los cambios impredecibles. Esto tiene que ver con el desarrollo de una sociedad democrática, justa, culta y participativa y, en particular, con la mejora de la calidad institucional. Tal es la utopía que aun hoy puede seguir soñándose; pero aún sin ser futurólogos podemos abrigar pocas esperanzas de que dicho futuro se concrete en el transcurso de nuestro paso por la Tierra.

Curiosamente muchos consultores y expertos en prospectiva esquivan “estratégicamente” hablar de ciertos factores impredecibles o no (políticos, ambientales, económicos y culturales), quizás por que su inclusión haría franca y evidentemente inútiles sus modelos, o quizás porque su empleador de turno no lo ve con agrado. Para evaluar algunas de esas dimensiones, parece incluso mejor recurrir a los organismos internacionales, que analizan problemas como la calidad institucional, corrupción, exceso de burocracia e inestabilidad jurídica, para la evaluación de escenarios económico-financieros. Los gobiernos autoritarios, por su parte tienden a ocultar (o corromper) la información más crítica para las investigaciones sociales, de manera que algunos parámetros se obtienen o infieren con más facilidad (aunque no siempre con fidelidad) a través de estadísticas, indicadores y rankings globales.

Otro aspecto que no se suele mencionar es el de la relación entre prospectiva y la planificación. La primera puede brindar un tipo de información especial a la segunda, y ésta a su vez puede modular la primera, puesto que un plan que involucra decisiones de acción a largo plazo, está de alguna manera anticipando el futuro y acotando (preseleccionando) los escenarios (conjunto de funciones de estado de sistemas) posibles. Por ello no creemos que la prospectiva sea “el faro” para la planificación; más bien pensamos que ambos ejercicios anticipatorios se influyen mutuamente (tanto en sus aciertos como en sus errores). Por ejemplo: si el prospectólogo concluye que la crisis petrolera pondrá en el centro de la escena a los biocombustibles, el planificador estratégico tomará como meta promocionarlos; pero ninguno mirará otras opciones igualmente posibles, como la energía eólica o solar. Se convierten así en una suerte de “socios del futuro”: uno “ilumina y orienta”, el otro diseña el mejor trayecto. Es evidente que muchos estudios de prospectiva encargados por las grandes corporaciones multinacionales y gobiernos, tiene una clara intención de provocar ese efecto.

De tal manera que, numerosos ejercicios de prospectiva y planificación estratégica, parten de supuestos no discutidos ni validados, viciando de nulidad los resultados obtenidos (recomendaciones). Se sabe, por ejemplo que el Banco Mundial ha usado frecuentemente tácticas de este tipo, conocidas como “investigación de apoyo” o “advocacy research”, para fundamentar sus recomendaciones de políticas neoliberales⁴²⁸. Esto sucede cuando se determinan a priori necesidades y objetivos, lo cual constituye una decisión política antes que estratégica. En definitiva, se disfraza de estrategia una política de promoción dirigida desde arriba, la cual siempre conlleva el riesgo de convenir a intereses económicos sectoriales.

Pero desde el punto de vista técnico, aún falta un elemento en el cuadro que hemos



⁴²⁸ Bunge 2009b. Pág. 248.

caracterizado, se trata de la *explicación social*, esto es, la búsqueda, invención y prueba de mecanismos sociales que den cuenta de los procesos en marcha y que permitan hacer proyecciones en base a su dinámica. Dicho en negativo: sin explicación, la prospectiva será en el mejor de los casos intuitiva y la planificación basada en ella será al menos arriesgada y errática. En suma: la planificación implica tanto a la explicación como a la predicción.

Un colorario de lo anterior es que la planificación, sea de empresas, de organizaciones gubernamentales o de naciones enteras, no puede ser mejor que la ciencia social del momento y la filosofía social que la sustente. En general, el techo suele ser mucho más bajo: la ideología.

La prospectiva socio-técnica, lejos de ser una ciencia (los mismos prospectólogos hablan de “arte y ciencia”), es una familia de métodos artesanales y semi-técnicos de predicción y diseño socio-técnico, por cuanto no se basan en leyes socio-históricas y por que el diseño pertenece a la dimensión tecnológica. Si fuese una ciencia podríamos predecir con certeza la evolución social y tecnológica, no necesitaríamos hacer demasiada futurología y la planificación sería más sencilla y menos arriesgada que lo que es. Para desazón de muchos, la prospectiva a largo plazo tiene más semejanza con la crónica y la adivinación que con el método científico; se basa más en la experiencia pasada que en la supuesta “visión” del futuro; en la consulta de expertos de algún sector, antes que en la utilización de modelos.⁴²⁹ Por tal razón algunos prefieren hablar de, y practicar la “vigilancia tecnológica” que lejos de pretender adivinar el futuro, consiste en monitorear de cerca el presente, el cual es un buen indicador de lo que puede pasar en el corto plazo. Estos estudios, si bien menos pretenciosos, son más confiables que los de largo plazo (diez o veinte años), como sucede también con los pronósticos meteorológicos. De hecho, los estudios de este tipo suelen aparear análisis de coyuntura⁴³⁰ con prospectiva.

En síntesis, subirse al “carajo” para aumentar la visión que permita avizorar playas paradisíacas o bien arrecifes traicioneros, con la suficiente anticipación como para cambiar el rumbo de un navío, ha sido siempre necesario y conveniente. De allí a creer que el vigía debe cumplir el rol de estrategia naval, de redactor del código de ética militar o del tratado de filosofía de la guerra, hay una gran diferencia. Pocos capitanes le darían semejante lugar, salvo que fuesen obnubilados por algún oráculo o consultor.

No obstante la advertencia, una prospectiva socio-técnica acotada y de corto y mediano plazo, que sea periódicamente contrastada con la realidad, que explicita y explique los desvíos, y que hipotetice los mecanismos involucrados en ellos, puede generar conocimiento no trivial, *si y sólo si* es parte de una estrategia de investigación social “con mayúsculas”. De otra manera nunca se podrá afirmar que el acierto no se debió a la fortuna, o que el error se debió a cambios en las variables; bien puede ser que ambos se deban a métodos, estimaciones, datos y enfoques errados⁴³¹. También habrá que diferenciar claramente lo que algunos llaman “prospectiva

⁴²⁹ Ver por ejemplo la metodología utilizada para elaborar la Prospectiva TIC 2026. Grupo Markess International. España. La consulta de expertos, uno de los métodos más tradicionales, tiene sus propios defectos. Quizás el más grave es que algunos expertos no pueden tener una visión amplia del sistema social al que pertenecen, ni tampoco una visión de largo plazo; cualquiera que haya trabajado con especialistas sabe que muchos sólo pueden ver a través de un estrecho túnel. Es poco creíble que recetas acerca del número óptimo de expertos a consultar, solucionen este problema metodológico.

⁴³⁰ “Coyuntura” es una desafortunada metáfora utilizada en economía para la caracterización de la situación económica actual. Como metáfora sugiere que el estado actual es de “quiebre” o de inflexión, lo cual no siempre es así. Algunos economistas distinguen al análisis de coyuntura (corto plazo) del análisis estructural (mediano y largo), pero la metáfora “estructural” también es engañosa, puesto que los sistemas económicos y los procesos que sufren, requieren de análisis sistémico, en especial de los mecanismos, que son los únicos que pueden explicar algo, no las estructuras por sí mismas. Jerga económica hecha tradición, tolerable, mientras no creamos que existe realmente algo como “coyuntura económica” ni tampoco expertos en coyunturas (salvo por supuesto en traumatología).

⁴³¹ Más sobre las desventuras y estado actual de la prospectiva argentina en “Prospectiva y Prospectiva Tecnológica en Argentina”, Marí (2008). http://www.eulaks.eu/attach/II_Prospectiva_Argentina.pdf

normativa” (lo que deberíamos hacer) de los ejercicios anticipatorios, puesto que los primeros caben mejor en lo que se llama diseño socio-técnico, algo que puede hacerse con o sin prospectiva. Los prospectólogos suelen saltar de una dimensión a la otra sin previo aviso, desconociendo (u ocultando) el hecho de que los métodos y las propiedades de ambas son muy distintos.

6.4.2. La historia, la epistemología y la política de CyT

Ya dijimos que la prospectiva tecnológica suele ser orientadora de las decisiones de planificadores sociales y de autoridades de organizaciones de CyT, materializadas en planes, programas y políticas; y también dijimos que la prospectiva tiene los límites lógicos de la explicación y la predicción social en general. Así es que para complementar el enfoque futurista, se suele recurrir al pasado para obtener pautas, tendencias o al menos, casos de éxito que imitar.

Este enfoque también es limitado al menos por tres razones: primero, porque el pasado (lo que pasó) no es un indicador fidedigno del futuro (lo que pasará); segundo, porque la historiografía la escriben sujetos desde marcos filosóficos e ideológicos muy diferentes, cuando no desde ciertos intereses económicos; y tercero, porque no se puede experimentar con el pasado. Por otra parte, la evolución social no es aleatoria, existen patrones del cambio social o tenues regularidades históricas, fundadas en el hecho de que las personas tienen características semejantes y que todas buscan satisfacer sus necesidades y deseos.

De manera que las causas del cambio social, además de ser multidimensionales (biológicas, políticas, económicas y culturales), son de varios tipos: determinístico, aleatorio y accidental. Conocer todas las variables es prácticamente imposible en el presente, mucho menos de un hecho del pasado, de manera que nuestro conocimiento es parcial y debe ser tomado “con pinzas”. Las explicaciones simples y contundentes deben siempre levantar sospecha. Por ejemplo: en un trabajo de historia de la tecnología del siglo XX, “Technological Enhancement in Communications”⁴³², John P. Anderson comenta:

“How did this change at Wake Forest take place over the initial period of five years?

The Wake Forest technology plan was effected in a behavioral schema, which embraced only positive reinforcement for all involved. There were to be (and have been) no punishments for resistance or uncooperativeness. This led to a wide-scale adoption of a computer technology heretofore common only in specialized disciplines such as the sciences. That a scheme as simple as incessant positive reinforcement for the adoption of technology should work supplants the numerous theories of organizational change that center around acts of leadership and final vision”.

Aún asumiendo que los datos que aporta en el trabajo sean correctos, no podemos aceptar sin más su conclusión de que la “extraordinaria” adopción tecnológica (un tema social complejo) se deba sólo al método utilizado de “refuerzos positivos”, y mucho menos para descartar la necesidad de liderazgo en este tipo de procesos. Una vez más, la experiencia personal no siempre sirve a otros, ni en otras coordenadas socio-culturales. Y desde el punto de vista sociológico el trabajo no brinda mayores aportes ni pruebas, como sucede con la mayoría de los relatos “tecnicistas” de implementaciones tecnológicas, en particular de sistemas de información, como ya lo denunciaron John Seely Brown y Paul Duguid en “La vida social de la

⁴³² Major scientific and technological developments of the twentieth Century. Wake Forest University 2000.

Información”⁴³³. El informático que se asome a su obra, puede descubrir que los programas de computación, plataformas o sitios Web, que aprendió a construir durante su formación profesional, tienen destino socio-cultural; en otras palabras hombres (o mujeres) son quienes “darán vida” a sus construcciones. La falta de una concepción socio-cultural de estas tecnologías es la fuente de tantísimos fracasos.

La historia de la ciencia y de la tecnología, como procesos humanos, pueden tener muchas versiones diferentes y estar insertas en historias sociales muy distintas. Piénsese tan sólo en la historia de los Institutos de Investigación o las Universidades argentinas, contada por un neoliberal, un socialista, un académico, un cura o un militar. Se podrá decir que la historia debe ser contada por un historiador, pero eso tampoco constituye una garantía, como sabemos leyendo las distintas historias argentinas y las subsecuentes “revisiones”.

La historia de la ciencia, está inserta en sociología de la ciencia, esto en contra de lo que sostienen los historicistas, que creen que la historia de un sistema es más importante que el conocimiento del sistema en sí. La principal razón es lógicamente evidente: no se puede estudiar la historia de algo de lo que no se tiene una buena idea (aunque ésta no sea acabada); por ejemplo no podemos hacer una historia de “la comunicación” sin precisar que entendemos por ella y avanzar en su conceptualización⁴³⁴. Por eso no hay historia posible de los fantasmas ni de los OVNIS, todo lo que podría haber es una crónica de los vedores de fantasmas y platillos voladores.

En otras palabras, el conocimiento de la cosa precede a su historia y ésta última ayuda a mejorar la comprensión de la cosa. Y esta afirmación sirve para evaluar las historias de la ciencia contadas por desconocedores de la misma o por sus detractores. En palabras de Bunge:

“la biología y la sociología pueden avanzar bastante sin investigar a fondo su pasado” mientras que “la historia humana no puede prescindir de la sociología”, por lo tanto “la historia del conocimiento y la epistemología se apoyan mutuamente”⁴³⁵.

El colorario de lo anterior es que cualquier historia de la CyT debe ser coherente con alguna epistemología y que cualquier epistemología debe encontrar en la historia de la cultura las validaciones o refutaciones pertinentes. Sin ese doble cruce, no estaremos seguros de la consistencia de ninguna. También nos sirve para dividir los historiadores en cronistas y analistas; los primeros, si hacen bien su trabajo tratarán de obtener datos lo más objetivamente posible (o explicitando su subjetividad), mientras que los segundos intentarán explicar por qué pasó lo que pasó y no otra cosa. Esta tarea es más bien ambiciosa y resulta una tarea compleja que requiere un esfuerzo interdisciplinario y un enfoque sistémico, como todo estudio de las cuestiones humanas y sociales. Por eso la mayor parte de las historias (historicidades o historiografías) son simplemente crónicas, con algunas (o muchas) hipótesis causales no confirmadas, muchas tampoco confirmables.

Es un buen punto para recordar la diferencia entre experiencia y conocimiento, así como para establecer otra similar: estar presente o haber sido testigo de algún proceso, no equivale a entender dicho proceso; de lo contrario, todos los ciudadanos serían sociólogos y politólogos de nacimiento. Vaya esto para evaluar los límites epistemológicos de las “historias de vida” en las descripciones sociológicas, comunicacionales y antropológicas (densas o no).

⁴³³ Brown 2001.

⁴³⁴ Hágase el ejercicio de construir la historia de “la comunicación” como “espacio de encuentro de la diversidad socio-cultural” (Massoni). Similar esfuerzo se ha hecho con la remanida “Sociedad de la Información” (Mattelart 2002).

⁴³⁵ Bunge 1985. Pág. 102 y 105.

Para redondear, la filosofía de la historia sugiere que a) la historia no se repite, b) no tiene un ritmo determinado, c) no existen sociedades inmutables y d) toda historiografía es una reconstrucción hipotética (Bunge 1999. Cap. 6).

Como hemos sostenido a lo largo de este trabajo, el diseño de políticas es una tarea de máxima responsabilidad social y puede hacerse científicamente (esto es basándose en el conocimiento existente) o artesanalmente. La preparación de funcionarios para la tarea de dirigir instituciones de CyT (incluyendo la difícil tarea de planificar), es un tema irresuelto que oscila entre unas pocas variantes: científicos, burócratas o políticos. Los primeros suelen conocer muy bien las problemáticas científicas, pero mucho menos las de gestión, logística y de relacionamiento con la sociedad; los funcionarios de carrera invierten la ecuación; y los últimos corren tras la ideología del partido y la voluntad del superior. Generalmente conviven las tres especies.

Como conclusión: una mejora de los sistemas de CyT, requerirá una reflexión y superación de los esquemas y métodos actuales de planificación y diseño de políticas, que a nuestro juicio deberá basarse en una epistemología adecuada a la realidad y en una historia de la ciencia (lo más objetiva y completa posible). Las políticas, como todo diseño humano, deben revisarse periódicamente, para corregir las malas decisiones⁴³⁶, para adecuarse a la realidad social cambiante y para alojar los nuevos descubrimientos genuinos (así como desprenderse de los nichos pseudocientíficos).

Y por último: las organizaciones grandes tienen la posibilidad de registrar sus procesos dirigidos de cambio, de manera de generar conocimiento (o al menos datos), para que los sucesivos rediseños puedan capitalizar no sólo la experiencia de algunos líderes, sino el trabajo organizado de actores y científicos sociales. El campo organizacional que se ocupa de estos temas ha dado en llamarse “Gestión del Conocimiento”, y si bien no es el tema central de nuestro trabajo, creemos necesario explorar algunas herramientas organizacionales basadas en TICs.

6.5. TICs para la generación de conocimiento

Se dice habitualmente que las TICs han provocado una revolución en el pensamiento, aunque los que sostienen esta ambiciosa tesis no puedan precisar muy bien, cómo era el pensamiento pre y post revolucionario, ni cuál ha sido el salto cualitativo o cuantitativo, si los hubiera. Tampoco presentan evidencia acerca de la productividad incrementada del pensamiento, en particular sobre la teorización científica. Si la Ley de Moore⁴³⁷, tuviese un correlato científico, ya no quedarían desafíos cognitivos por emprender.

Ya hemos mencionado las metáforas de “prótesis cognitivas”, “inteligencias colectivas”, “pensamiento por simulación” y muchas otras que intentan demostrar tal revolución, así como el surgimiento de nuevas eras y civilizaciones. Fuera de la literatura rimbombante, y sentados en nuestros puestos de trabajo, miramos a nuestro alrededor y vemos que poco o nada ha cambiado (en nuestra forma de pensar) desde que la primer PC personal apareciera en la década del 80. Tres décadas han pasado y hoy hablamos de una PC por chico, de dos celulares por habitante y de Wi-Fi para todos, en todo momento y además gratis.

Los paladines de la “Sociedad del Conocimiento” no dejan de afirmar las ventajas de la masificación de las TICs, entre ellas las educativas, sociales y políticas; democratización de la información, transparencia en los actos de gobierno, educación para todos en cualquier momento y lugar, han sido los caballos de batalla de los caballeros del Conocimiento.

⁴³⁶ Este hecho que resulta natural para los científicos y tecnólogos es rechazado por los funcionarios políticos, que siguen el consejo Victoriano de “nunca dar explicaciones, jamás pedir disculpas”.

⁴³⁷ Ver gráfico y explicación en el Glosario, Capítulo 10.1.

Algunos ya han envejecido tras 30 años de lucha y de discurso prospectivo, otros toman la posta ahora, como el ex-funcionario y docente de la UBA Henoah Aguiar, que promociona su último libro “El futuro no espera” de la siguiente manera:

“El mundo pasó por dos grandes etapas de desarrollo económico: la era agrícola y la era industrial. Vivimos ya en la era digital, la Era de la Sociedad del Conocimiento.

La nueva Era nos ofrece una oportunidad única de crecer, con una estrategia basada no en la riqueza de la tierra, sino en la capacidad de nuestra gente, en la educación, en la creatividad, en fortalezas intelectuales que aún se mantienen vigentes y que son distintivas de nuestro ser.

Para ello hace falta implementar una política activa, que impulse seis grandes acciones: educar para el nuevo milenio, utilizar la informática y las comunicaciones para disminuir la exclusión social y económica, impulsar la informática y la tecnología como sectores prioritarios de la economía, modernizar la legislación, dar transparencia a la política con el gobierno electrónico y desarrollar intensivamente las comunicaciones.

Si una ciudad, una provincia o un país, implementa desde ahora una Política Digital adecuada, preparando a su comunidad para pelear por un lugar en el siglo XXI, está a tiempo de lograrlo. Sólo falta el compromiso de hacerlo”.

La ingenuidad del planteo nos exige de un análisis profundo, pero nos sirve para destacar un problema mucho menos denunciado de la “era de la información”, el de la superabundancia de información, que se correlaciona negativamente con su calidad y con su eficiencia como herramienta para construir conocimiento. Los promotores como Aguiar, no se detienen demasiado en explicarnos cómo se evitarán estos problemas reales, simplemente confían en los efectos positivos de “la información” y “el conocimiento”, reificaciones que esconden los verdaderos procesos y sistemas sociales involucrados, que son los únicos puntos de partida de investigaciones serias.

Su formación y actividad profesional lo sesga en su visión social y como consecuencia, en las soluciones propuestas, tan reduccionistas como ineficaces (información + tecnología + comunicación + legislación = crecimiento). Reconozco que algunos creímos, en los albores de la “revolución informática” en estos anuncios, pero la vida nos demostró que nos habíamos olvidado de las personas, las sociedades y las culturas; y la Argentina provee suficientes contraejemplos a las hipótesis tecnófilas; lástima que algunos expertos no los tiene en cuenta. Basta un poco de sentido común y lectura de los diarios para contradecir estas profecías de consumo masivo; tómese por ejemplo el caso de la renuncia de Marta Oyanarte, a cargo de la Subsecretaría para la Reforma Institucional y Fortalecimiento de la Democracia, como corolario de un proceso de acorralamiento institucional (que incluyó el levantamiento del sitio Web), que la inhabilitó para ejercer la función pública de contralor y mejorador institucional, así como de información a los ciudadanos. La corrupción, el autoritarismo y la decadencia institucional argentina no pueden explicarse por la falta de TICs (y sus aplicaciones de gobierno electrónico). El lector encontrará muchos otros de estos ejemplos.

La tecnología *per se*, no puede generar un cambio social, y ese sí es un conocimiento sociológico que podemos aprovechar en el siglo XXI. Veamos entonces algunos casos particulares de hipertrofia tecnológica.

6.5.1. Computacionismo, informacionismo, datismo y modelismo

Los cuatro ismos mencionados se refieren a sendos excesos en la importancia que se le da a cada uno de ellos en la estrategia de investigación y en el desarrollo social, y que pueden generar “enfermedades intelectuales” en personas y organizaciones.

El **computacionismo** surge del énfasis en el formalismo y del desprecio por la materia. Así Negroponte nos decía hace más de una década que estábamos pasando de los átomos a los bits y lo aplaudíamos entusiasmados; Daniel Dennet afirmó que la evolución es “una familia de algoritmos” e inspiró la psicología evolutiva (una doctrina que pendula entre la ciencia-ficción y la ciencia emergente⁴³⁸); y Ray Kurzweill nos llenó de profecías acerca de la inteligencia creciente de las computadoras. Ninguno ofreció una teoría sólida y todos ellos confunden las cosas con sus simulaciones computarizadas.

La psicología informacionista, cobró notoriedad desde la década del 60 por la confluencia de tres factores: a) el agotamiento del conductismo, b) el interés por los fenómenos cognitivos y c) la revolución informática. Dicha escuela se ocupa del amplio campo de la psicología del conocimiento. (Bunge y Ardila. Pág. 115).

El campo sigue siendo fascinante, puesto que cada vez tenemos más preguntas y más disciplinas que abordan el problema del conocer. Pero tal fascinación no sólo atrae a neurobiólogos, psicólogos experimentales, etólogos, antropólogos cognitivos y muchos otros más, sino también a escritores hábiles para combinar en un discurso deslumbrante una buena dosis de psicología popular e informática; a veces combinada con hermenéutica.

El problema filosófico principal se encuentra en el mismísimo término “información”, que porta conceptos tan diferentes como señal, dato, mensaje, estructura génica o conocimiento, según el autor y la disciplina. Otro es el de la identificación de conocimiento con procesamiento, y finalmente, la diferencia entre sistemas nerviosos y sistemas artificiales.

En síntesis, ni la biología, ni la psicología pueden reducirse a la informática o la robótica (más en Bunge 2010).

El **datismo**, núcleo del empirismo estricto, se manifiesta por la fe en que la acumulación de datos puede proveer conocimientos y soluciones a problemas de cualquier tipo. Se caracteriza por el énfasis en la captación de datos, tanto como la indiferencia en su posterior análisis y en la integración a algún cuerpo de conocimiento. Los datistas son muy antiguos, como los escribas egipcios y hebreos, o muy modernos como los fanáticos constructores e implementadores de bases de datos informáticas y que llega a su máxima expresión en la llamada “*big science*” y en el enfoque llamado “Data-driven research”. El datismo concibe a la teoría como el “zarandeo” de algún flujo de datos, antes que como una construcción (invención) original. Las compañías informáticas van a la cabeza de esta cruzada por los datos, como puede leerse en el reporte de O’Reilly (editorial y consultora especializada): “What is Data Science?”⁴³⁹:

“The ability to take data—to be able to understand it, to process it, to extract value from it, to visualize it, to communicate it—that’s going to be a hugely important skill in the next decades”

La fe en los datos llega a su climax en una afirmación contraria al ethos de la ciencia:

“When you’ve just spent a lot of grant money generating data, you can’t just throw the data out if it isn’t as clean as you’d like. You have to make it tell its

⁴³⁸ Más en Bunge 2004, pág. 200.

⁴³⁹ <http://radar.oreilly.com/2010/06/what-is-data-science.html>

story. You need some creativity for when the story the data is telling isn't what you think it's telling".

El mensaje mercantil es claro: no importa si los datos no coinciden con nuestro corpus de conocimiento o si desconfiamos de ellos, sigamos sacudiéndolos lo suficiente y mostrándolos mediante gráficos y modelos impactantes.

El principio subyacente a esta empresa es simple: a más datos, más conocimiento y más poder. No nos engañemos con lo evidente de este comentario, pues eminentes científicos comparten este culto y formidables emprendimientos científicos y comerciales en áreas como la biología, la física experimental, la astronomía y la climatología se financian sobre la expectativa de que los miles de millones de datos acumulados, algún día podrán ser útiles y podrán generar negocios. Se especula incluso sobre el "valor futuro de la información", concepto que agrada mucho a los economistas.

Algunos analistas ya hablan de la "*Petabyte Age*"⁴⁴⁰ que significa algo así como "la edad de los datos", algo que implicaría un retroceso en la secuencia histórica de eras culturales. Habíamos transitado la era de la información y nos dirigíamos a la era del conocimiento con la esperanza de llegar en el futuro a la era de la sabiduría. Pero la explosión de la tecnología de almacenamiento hizo que el pensamiento mágico y pragmático desafíe el pensamiento científico tradicional. Así Chris Anderson, el periodista de *Wired Magazine*, anunciaba en el 2008 la muerte de la teoría⁴⁴¹. En un convincente artículo en el que analiza el caso de Google (que almacena 20 petabytes diarios de información) afirma que:

"This is a world where massive amounts of data and applied mathematics replace every other tool that might be brought to bear. Out with every theory of human behavior, from linguistics to sociology. Forget taxonomy, ontology, and psychology. Who knows why people do what they do? The point is they do it, and we can track and measure it with unprecedented fidelity. With enough data, the numbers speak for themselves"

...
"Scientists are trained to recognize that correlation is not causation, that no conclusions should be drawn simply on the basis of correlation between X and Y (it could just be a coincidence). Instead, you must understand the underlying mechanisms that connect the two. Once you have a model, you can connect the data sets with confidence. Data without a model is just noise.

But faced with massive data, this approach to science — hypothesize, model, test — is becoming obsolete"

...
"There is now a better way. Petabytes allow us to say: "Correlation is enough." We can stop looking for models. We can analyze the data without hypotheses about what it might show. We can throw the numbers into the biggest computing clusters the world has ever seen and let statistical algorithms find patterns where science cannot".

Si bien, la mayoría de científicos entrenados, se horrorizaría con estas afirmaciones, no podemos dejar de preocuparnos por una tendencia a "descansarse" en los sistemas de información, en las bases de datos o en el uso acrítico de modelos computarizados. La seducción que ejercen las brillantes instalaciones de clusters de computadoras y la presión que

⁴⁴⁰ Petabyte es una medida de almacenamiento de información digital y equivale a 10^{15} bytes o también 1.000.000.000.000.000 de bytes.

⁴⁴¹ http://www.wired.com/science/discoveries/magazine/16-07/pb_theory

ejercen las empresas y funcionarios para construir una infraestructura digital para la nueva ciencia, sólo puede ser balanceada por una robusta concepción integral de la ciencia, que mantenga intacto su núcleo, esto es la construcción de teorías, su comprobación y mejora permanente, así como su integración a todo el cuerpo de conocimiento disponible. Todo lo demás es subsidiario. Y esta es otra razón por la cual no deben abandonarse jamás las investigaciones “pura” y “de fundamentos”, las menos rentables a corto plazo (la inversa vale).

El **informacionismo** es muy similar, pero descansa sobre la hipótesis de que los datos organizados, sistematizados, clasificados y procesados, se convierten en información relevante y de importancia estratégica. Los analistas financieros que consultan media docena de pantallas al mismo tiempo, que hablan por dos teléfonos y tipean instrucciones en su teclado, son los arquetipos del sujeto hiperinformado. Los funcionarios que cortan las cintas de nuevos *datacenter* y supercomputadoras, acompañan e impulsan la ola informacionista, pero nunca vuelven a preguntar qué resultados se obtuvieron. Los países desarrollados tienen (y mantienen) un “capital informativo” gigantesco, mientras que los países que aún no se han organizado, apenas mantienen sistemas y estadísticas confiables de su población.

El abaratamiento de las TICs y los programas de ayuda internacional han facilitado la implementación de sistemas de información en países “pobres” o desorganizados, como el nuestro. Lo que no pueden transferir los proveedores de tecnología es precisamente la organización-país y la cultura necesaria para mantenerlos. Los “cementeros de bases de datos” vacías o desactualizados, dan cuenta de este hecho.

Por otra parte, disponer de un “océano de información” tiene dos caras, como dice el astrofísico de la NASA Alex Antunes:

“Having so much data is a blessing, but it creates a very large task. A task made worse if computers and IT aren't your field”⁴⁴².

Las complejidades técnicas de mantener enormes *datasets* y utilizarlos con fines científicos y tecnológicos, nos hablan de la necesidad de fortalecer la interdisciplina de la informática aplicada a la ciencia, complementando el rol que la bibliotecología y la estadística cumplieran en el siglo XX. De esta necesidad aún no se han percatado muchos funcionarios y directores de institutos de investigación, que conciben al informático como “el pibe que arregla las computadoras”.

El informacionismo genético, es una problemática algo más compleja y que excede el alcance de este apartado. Simplemente diremos que estamos en un momento de acumulación de datos biológicos, que esta información está siendo utilizada para aplicaciones biotecnológicas y que, con el avance de la biología molecular la demanda de bio-repositorios es creciente.

No está tan claro todavía cómo haremos para integrar proyectos individuales a la tarea global de “mapear” la biosfera, qué avances cognitivos dejará tras de sí dicho esfuerzo, ni cómo priorizar esta tarea, que como dijimos no es central a la ciencia biológica (en tanto teoría de la vida), sino más bien un promisorio puente entre las aplicaciones de la biología y las tecnologías e industrias relacionadas.

Algunas falsas creencias, alimentadas por hipótesis aventureras supuestamente basadas en los descubrimientos “de frontera” de la biología molecular y la genética, se difunden mediáticamente alimentando la confusión e influyendo sobre la clase política. Una comunicación de la ciencia sería deberá combatir la difusión del pensamiento mágico por más que provenga de científicos renombrados. Por ejemplo, el vano intento de reducir la sociología a la biología y ésta a la genética (Dawkins, 1976), basado en falsos supuestos, como que la conducta social está “codificada en el ADN” y que el gen es la

⁴⁴² http://www.scientificblogging.com/daytime_astronomer/petabyte_problem

principal unidad de selección de la evolución. El etólogo de Oxford, es también autor de la metáfora del *meme*, el equivalente cultural del gen y referente del “movimiento sociobiológico”.⁴⁴³

La “fe ciega” en la biología molecular y la información genética puede llevar a tecnologías y diseños sociales incompatibles con una ética humanística y científica, como la reciente propuesta de usar marcadores moleculares para detectar o predecir riesgos de conducta criminal, para colaborar en la medicina y psiquiatría legal y para intervenir en las decisiones sobre detención, prueba y sentencia de los potenciales criminales.

http://experimentalphilosophy.typepad.com/experimental_philosophy/2010/03/conferen.html

El **modelismo**, es algo diferente; es la creencia en que los modelos y las simulaciones computarizadas arrojarán nueva luz sobre la totalidad del conocimiento humano acumulado y, mejor aún, provocarán una fractura epistemológica y cognitiva tal que nos elevaremos un nivel en la escala ontológica (Levy, 1990; Koval, 2006, 2008). Por ejemplo, los promotores radicales de la “inteligencia” artificial combinan varios de estos ismos en un culto que aspira a replicar en las máquinas, las facultades humanas más distintivas, mientras que los fanáticos de los *cyborgs* imaginan hombres que imitan máquinas (ver punto 2.3.1).

Una expectativa igualmente exagerada se vierte en un documento de investigación de la Facultad de Administración de la Universidad de Rosario⁴⁴⁴, donde se nos informa que históricamente ha habido dos tipos de ciencia (inductiva y deductiva) y que ahora ha emergido una tercera:

“Esta tercer manera es el modelamiento y la simulación, y la forma más acabada de esta ciencia, son las ciencias de la complejidad”.

No es difícil darse cuenta que detrás de la obvia reducción de la historia de la ciencia, se encuentra la necesidad de estatuir a las ciencias de la complejidad (Ver punto 2.6) como “LA CIENCIA” nueva, actual, moderna, revolucionaria, o lo que sea; y a sus cultores también. Esta maniobra no resiste siquiera una moderada crítica filosófica.

El riesgo del modelismo no está en la propia construcción de modelos, que resulta una actividad creativa que combina conocimiento científico con diseño, ni tampoco en la ardua tarea de validar y corregir los modelos en base a comprobaciones empíricas (incluyendo nuevos diseños experimentales); más bien se ubica en la adopción acrítica de modelos inventados por otros, en situaciones diferentes, sobre concepciones muchas veces ignoradas y bajo supuestos no suficientemente validados o refinados.

Los modelos “*ready to use*” ocultan también su complejidad matemática y algorítmica, de manera que pueden ser utilizados por personas que ignoren todo acerca de su diseño técnico y filosofía subyacente. Si en algún momento, la realidad no se corresponde con el modelo, tanto peor para ella!

Y finalmente, los modelos gráficos de estructuras complejas, que sólo eran accesibles para las mentes matemáticas, pueden ser didáctica y heurísticamente útiles, pero también engañosos y excesivamente simplificadores.

⁴⁴³ Ver Bunge (2004a), pág. 182, para una crítica del programa reduccionista de la sociobiología (Dawkins, Pinker y Dennet). Ver también “*The Selfish Genius*”, Fern Elsdon-Baker (2009), una irónica referencia a “The Selfish Gen”, donde sostiene lo contraproducente que pueden ser las actividades de divulgación científica, cuando se sobreesimplifica la cuestión, cuando se oculta los debates actuales y las trayectorias teóricas y cuando se mezclan con ideología.

⁴⁴⁴ Modelamiento y Simulación de Sistemas Complejos. Documento de Investigación N°66. Feb. 2010. ISBN: 0124-8219. Universidad de Rosario.

En resumen: los ismos referenciados en los párrafos precedentes son casos extremos o radicales de creencias en ciertos aspectos y/o herramientas del trabajo intelectual. Fuera de los extremos existen infinidad de aplicaciones tecnológicas que ciertamente ayudan a realizar el trabajo científico con mayor seguridad, precisión y rapidez; en algunos casos proporcionan heurísticas fértiles y en otros expanden los campos de estudio al habilitar áreas ocultas a la observación hasta ese momento. De manera que nuestra posición es moderada con respecto a la sinergia o potenciación de las TICs sobre el conocimiento científico y dudamos que se requiera de una nueva epistemología para integrarlas al trabajo de investigación.

Coincidimos, por ejemplo, con Paul Thagard del MIT en que:

“Internet Epistemology includes the highly critical task of examining and evaluating the large quantities of pseudoscience that the Web is being used to promulgate.”⁴⁴⁵

Sin embargo no consideramos necesario adjetivar la epistemología, puesto que a) las tecnologías no modifican los principios epistemológicos, y b) habría tantas epistemologías como tecnologías. Los epistemólogos tradicionales no deberían tener dificultad para ubicar las nuevas herramientas en las categorías cognitivas y metodológicas existentes.

6.5.2. Espacios de comunicación e interacción

Las TICs son parte de la infraestructura y logística de la ciencia y la tecnología, tanto como de la industria, las artes y la vida cotidiana; no hay duda, todos quieren computadoras, Internet irrestricto y rápido, teleconferencias, Intranet y *groupware*.

La hipótesis subyacente a las iniciativas de *e-science* es que las redes globales de telecomunicación, los repositorios y los clusters distribuidos en configuraciones diversas (*grid-computing* o *cloud-computing*), facilitarán los intercambios de información y conocimiento, así como la interacción y cooperación científico-tecnológica internacional.

Nos sumamos a esta visión, basados en la creciente evidencia, tanto nacional como internacional⁴⁴⁶. Como es habitual adoptamos una prudente distancia entre la ingenuidad tecnófila y la ignorancia tecnófoba; en particular sabemos que las redes sociales se construyen desde las afinidades y no desde las plataformas, que las interacciones fértiles dependen de objetivos, marcos y liderazgos antes que de líneas telefónicas, y que la cooperación necesita amplitud cultural y flexibilidad institucional, no sólo recursos de hardware compartidos.

Hecha la advertencia podemos poner a volar la imaginación, o simplemente explorar las experiencias y posibilidades que el mundo científico ofrece a los equipos e instituciones preparadas para la interacción. En ese sentido, la experiencia indica que la organización interna, es un factor crítico para la articulación externa, algo que ninguna herramienta informática puede proveer. Es más, el trabajo cooperativo serio, requiere más logística y preparación que el trabajo en soledad, de manera que los funcionarios que estén considerando la instrumentación de una infraestructura de *e-science*, en particular espacios de interacción, deberían igualmente considerar la preparación organizacional y cultural necesaria para su utilización criteriosa y fructífera.

Por ejemplo, se suele creer que una Intranet favorece la comunicación interna, el trabajo colaborativo e incluso que eleva la moral de las organizaciones. Sin embargo muchas desarrollan la plataforma informática, sin consideración alguna de los usuarios, de los procesos

⁴⁴⁵ <http://cogprints.org/674/0/Epistemology.html>

⁴⁴⁶ Ver por ejemplo: “Guide to e-science” del *Science & Technology Facilities Council* de Inglaterra. (<http://www.e-science.stfc.ac.uk/guide/index.html>), el National e-science Center (<http://www.nesc.ac.uk/>) y la Red de e-Ciencia de España (<http://www.e-ciencia.es/>).

internos, de la cultura vigente o siquiera de las necesidades según grupos, invirtiendo la clásica recomendación secuencial de las “tres p”: personas > procesos > plataformas. (Bosch 2007, pág 189).

Una de las falsas creencias que tienen en común todos los proyectos de informatización organizacional, es que cualquier sistema de comunicación que se instale y agregue a los existentes, será inmediatamente utilizado, por sus ventajas intrínsecas. Esto no es así por varias razones: a) la saturación y superposición de canales, b) la creciente insatisfacción del usuario, c) la disminución del tiempo disponible, d) la falta de interés y e) los problemas técnicos propios de las herramientas y de su integración sistémica⁴⁴⁷.

Otros ejemplos de “espacios vacíos” se encuentran fácilmente en la blogsfera, con más de 130.000.000 de blogs⁴⁴⁸. Muchos fanáticos de la Web 2.0, en particular comunicadores sociales, creen que el blog abre una posibilidad nueva para la interacción grupal, que libera de las cadenas del papel y el lápiz, que mantenían a las personas incomunicadas y pletóricas de contenido que comunicar. Corren así a instalar en unos pocos minutos algún blog, eligen prolijamente alguna plantilla y dejan cordiales saludos de bienvenida a una comunidad, que curiosamente, suele quedar muda. Tres casos me viene a la memoria: el primero es el blog de la materia de tecnologías de la comunicación de Diego Levis, al que sus alumnos entraban a copiar y pegar alguna página de Internet, tan sólo para “cumplir con la tarea”, para enojo y desconcierto del docente⁴⁴⁹. El segundo, el blog del grupo de comunicaciones del INTA, llamado GECOM 2.0, que fuese lanzado el 20 de Junio de 2009 con la siguiente expectativa:

“GeCom 2.0 es una herramienta de participación que ponemos a disposición de todos los comunicadores para acercar el trabajo de la Gerencia a todos aquellos que deseen implicarse en el proceso, para fortalecer la red de comunicadores del INTA, para darle contenido al compromiso de priorizar la responsabilidad y el trabajo en equipo...Un espacio abierto y voluntario... sin obligaciones”.⁴⁵⁰

Sin embargo, a fines del mismo año, había acumulado tan sólo dos contribuciones, bastante poco para una comunidad (interna) de alrededor de 80 comunicadores. Y el tercer caso es el uso de la tecnología Twitter dentro del boletín de noticias del INTA⁴⁵¹, que entre Mayo y Octubre del 2010 sólo logro un par de “tweos”, a pesar de la moda potenciada por la presidente Cristina Kirchner. En los casos citados se ignoró que los espacios virtuales son una herramienta útil para aquellos que tengan algo que decir, que lo quieran decir y que puedan escribirlo decentemente.

Otra colección de herramientas y plataformas para la interacción en entornos de trabajo se vienen desarrollando y utilizando desde hace décadas. Se han acuñado expresiones como “Computer Supported Cooperative Work”, “Collaborative Working Environment” o el más simple “Collaborative Software”. La diversidad es muy grande, tanto en materia de problemas que resuelven como en alcance: agendas grupales en tiempo real, directorios compartidos, construcción colaborativa de documentos, tableros de diseño compartidos, etc. De más está decir que su uso efectivo está subordinado a la existencia de procesos bien definidos, al entrenamiento de los usuarios, a la solidez de la aplicación, al soporte técnico, a la infraestructura de telecomunicaciones y, *last but not least*, su justificación y su éxito o fracaso deberá ajustarse a una razonable ecuación de costo-beneficio (personal y organizacional).

⁴⁴⁷ En el INTA hay al menos media docena de Intranets, al momento de escribir estas líneas.

⁴⁴⁸ <http://technorati.com/blogging/feature/state-of-the-blogsphere-2009/>

⁴⁴⁹ <http://www.diegolevis.com.ar/ticusal/>

⁴⁵⁰ <http://gecomdospuntocero.wordpress.com/2009/06/20/hello-world/>

⁴⁵¹ <http://intainforma.inta.gov.ar/>

Hasta la más sencilla aplicación de agenda compartida, es inaplicable en una (des)organización donde nadie da cuenta a nadie de sus horarios, o donde las reuniones se sacan de la galera a último momento y sin un objetivo claro. Este hecho es tenido en cuenta cuando se utilizan modelos de madurez organizacional (OMM), que son útiles para predecir si una organización está preparada o no, para un salto (implementación) tecnológico determinado⁴⁵², y puede ahorrar mucho dinero, tiempo y paciencia en proyectos fallidos, en particular informático-comunicacionales (Bosch 2007, Brown 2001).

En materia de innovación han aparecido herramientas que facilitan interacciones grupales muy específicas como las conocidas reuniones de *brain-storming*, ampliando las posibilidades de participación de personas a distancia. Se habla en este caso de “Virtual Brain Storming” y existen incluso buenas prácticas para su funcionamiento⁴⁵³. Sin embargo ninguna herramienta logra resolver el clásico problema de la reticencia a exponer ideas originales en una sesión de tormenta, entre otras razones por que allí no se reconocen derechos de autor. Pocas cosas son tan sensibles a cuestiones de cultura organizacional como la ideación original y su comunicación. No obstante, más y más aplicaciones se desarrollan en el área de Virtual Rooming, y son muy utilizadas por equipos de diseño, culturalmente acostumbrados a cooperar. Véase por ejemplo “*The design session*”⁴⁵⁴.

En resumen, las TICs seguirán aportando herramientas y soluciones a problemas de interacción social cooperativa, siempre y cuando sean problemas reales bien formulados, y no fantasías tecnófilas de gerentes desconectados de su realidad organizacional. El enfoque sistémico de sistemas socio-técnicos es un buen punto de partida para la evaluación ex-ante de grandes proyectos de informatización, centrados en las organizaciones (como sistemas sociales) y en sus culturas, antes que en las plataformas informáticas. Pareciera que aún no hemos entendido este simple principio ordenador.

6.6. El debate y el acuerdo. Desafíos globales y perennes.

Parece que el porvenir de la Ciencia no está asegurado, como tampoco el de la Democracia, y la Historia indica que ambos deben cultivarse permanente y pacientemente, tal como el agricultor riega, fertiliza y desmaleza sus campos, año tras año. Este, si es sabio, nunca creará que ya ha trabajado lo suficiente y que puede sentarse a cosechar los frutos de la tierra sin atenderla más. Algunos políticos y planificadores de la ciencia, sí lo creen, cuando consideran que la investigación básica y filosófica ya es suficiente y que lo importante, urgente y necesario es lo aplicado y la tecnología “apropiada”. Actúan así como los explotadores “mineros” de la tierra que lucran con la fertilidad acumulada en el suelo sin reponerla y hasta agotarla. Este tipo de funcionario ignora tanto la motivación como la pasión que el descubrimiento produce en los científicos vocacionales, e intenta llevarlos por la autopista de la innovación en el mismo colectivo, junto con los técnicos emprendedores y empresarios, sin distinción de personalidades, modos y culturas. Hace más de un siglo, más precisamente en 1897, Ramón y Cajal advertía:

“Otro de los vicios del pensamiento es la falsa distinción⁴⁵⁵ entre ciencia teórica y ciencia práctica, con la consiguiente alabanza de la última y el desprecio

⁴⁵² Ver por ejemplo el Organizational Project Management Maturity Model (OPMMM) del Project Management Institute. <http://www.pmi.org/businesssolutions/pages/opm3.aspx>

⁴⁵³ <http://theimmersivelife.wordpress.com/2009/03/01/3-virtual-brainstorming-best-practices/>

⁴⁵⁴ <http://www.taptaptap.com/blog/the-design-session/>

⁴⁵⁵ Para nosotros la distinción es correcta, lo que no es correcto es la separación y el énfasis o expectativas puestas en la que hoy llamamos ciencia aplicada y tecnología.

sistemático de la primera. Y este error se propala inconscientemente entre la juventud, desviándola de toda labor de inquisición desinteresada.

No son ciertamente, las gentes del oficio⁴⁵⁶, las que incurren en semejante falta de apreciación, sino muchos abogados, literatos, industriales y, desgraciadamente, algunos estadistas conspicuos, cuyas iniciativas de tan graves consecuencias pueden ser para la obra de la cultura patria”

...
“Tal es el cúmulo de inepticias que a cada paso formulan los que al viajar por el extranjero ven, por un espejismo extraño, el progreso en los efectos y no en las causas; los que en sus cortos alcances, no advierten esos hilos misteriosos que enlazan la fábrica con el laboratorio, como el arroyo a su manantial”

Así el agudo médico, científico y filósofo español, nos recuerda desde la historia que casi no hay nada nuevo bajo el sol y que la “onda aplicada” a la que muchos se suben hoy es, en realidad, bastante antigua. Si los viajes de intercambio y cooperación científica que realizan año tras año nuestros funcionarios y técnicos, mantuvieran este espíritu, distintos serían los resultados; es más fácil importar técnicas, artefactos y productos, que maneras de pensar y trayectorias científicas. Nunca hay que olvidar que los productos visibles de la innovación son el resultado de procesos invisibles, densamente entramados y de muy largo aliento; es lo que a veces llamamos “la cultura”, en cuya base podemos ubicar a la ciencia pura y a la filosofía. Y por esta razón también fallan la mayoría de los ejercicios de prospectiva científica y tecnológica, ignoran el proceso histórico de acumulación cognitiva.

La Ciencia, o mejor dicho el espíritu científico, se cultiva de muchas maneras, desde su promoción en la escuela primaria hasta el apoyo político, pasando por la comunicación y reconocimiento de sus logros, aunque no es éste el lugar para tal análisis. Lo que sí debemos analizar, o mejor dicho instalar el debate, es si la cuestión interdisciplinaria modifica el escenario de desarrollo científico en sus aspectos esenciales o si se trata simplemente de otra “forma” o “modo” de llevarla adelante.

La siguiente es una lista de aspectos a revisar en la “era de las interdisciplinas”:

- Masa crítica x disciplina
- Masa crítica x interdisciplina
- Grado de complejidad de la interdisciplina
- Grado de diversidad en los equipos interdisciplinarios
- Formación de investigadores
- Formación de generalistas
- Emergencia de comunidades y sociedades científicas
- Creación y modificación de institutos, centros y redes
- Recursos económicos
- Recursos organizacionales
- Cienciometría interdisciplinaria
- Comunicación científica y tecnológica
- Semántica de la integración disciplinaria
- Publicación y propiedad intelectual
- Planificación y evaluación científica
- Metodología de revisión de papers⁴⁵⁷

⁴⁵⁶ Se refiere a los científicos.

⁴⁵⁷ Ver por ejemplo: <http://www.iiis2010.org/wmsci/Website/MMRPfMDC.asp?vc=36>

Sería algo ingenuo creer que cada uno de estos aspectos no se vería afectado al intentar profundizar o instalar un enfoque interdisciplinario, y resulta lógicamente insostenible creer que el sistema científico no sufrirá espontánea o dirigidamente las consecuencias del cambio en marcha. Por otra parte, la evolución de la ciencia y la innovación tienen algo de errático y por lo tanto son difíciles de predecir, más allá de los aciertos esporádicos de algunos profetas. Lo que sí podemos sostener razonablemente es que, crear las condiciones necesarias para que se integren las mejores capacidades disponibles, es aumentar las posibilidades de producción de logros científicos y tecnológicos. Caso contrario, es igualmente razonable esperar una reducción de la productividad del sistema de CyT.

En primer lugar, si el sistema científico y tecnológico no crece, se reduce su capacidad general por falta de masa crítica, brechas generacionales, deficiencias de formación, saturación de demandas, y falta de adecuadas visiones, problemas, proyectos, programas e instituciones.

En segundo lugar y aún cuando hubiera recursos y decisión política para crecer, la forma y orientación del crecimiento requerirá de profundos debates no tradicionales, esto es superadores de los habituales concilios de asesores expertos que no pasan de proponer formas de repartir la torta presupuestaria, en base a intereses sectarios. La vieja práctica de repartir los recursos entre actores y disciplinas no es la más adecuada para los proyectos y programas interdisciplinarios.

En tercer lugar, la CyT interdisciplinaria requerirá también una (re)orientación filosófica determinada, según hemos sostenido, por el racionalismo y el realismo científico, especialmente cuando se intenten integrar los mundos “blando” y “duro”.

Una ventaja y oportunidad estratégica del enfoque interdisciplinario tiene que ver con el “tamaño” y los ciclos de la CyT nacional. En momentos de crecimiento presupuestario todos pueden trabajar, pero cuando la crisis reviene, casi nadie puede hacerlo adecuadamente. Si no se pudiese crecer, siempre es posible reorientar estratégicamente el sistema, hacerse fuerte desde la pequeñez en vez de debilitarse en todos los frentes; allí cobra fuerza la integración de equipos y recursos. Los defensores del paso de las Termópilas resistieron a los invasores persas focalizando la acción en un estrecho desfiladero, mientras que Napoleón sucumbió al expandir su frente de batalla, más allá de las posibilidades reales de cualquier ejército.

Un país pequeño, pródigo en talentos individuales pero, de escasos recursos económicos, de bajo nivel de inserción global, de reducida inversión histórica en educación y en ciencia, de baja productividad tecnológica, de tortuosa historia política (en particular de CyT) y de institucionalidad crecientemente politizada (en particular en CyT), no puede aspirar a batallar en un frente demasiado amplio, apenas en unos pocos desfiladeros científicos y tecnológicos. Elegirlos inteligentemente, así como la manera de enfrentar los desafíos correspondientes, será la clave de la recuperación que el país necesita, y la responsabilidad de los líderes político-institucionales.

El sistema tradicional de planificación seguimiento y evaluación utilizado en instituciones académicas y científicas, tiene serias dificultades para responder a estos nuevos desafíos⁴⁵⁸. Las consultorías externas y estudios de prospectiva tienen las mismas dificultades, y las más de las veces nos dicen lo que ya sabemos, porque todos leemos el mismo “diario del Lunes”.

Las necesidades insatisfechas de todas las disciplinas y campos tecnológicos, pueden impedir o desalentar la inversión de los escasos recursos en aproximaciones interdisciplinarias; pero también puede darse el caso opuesto, la dificultad de conseguir fondos para investigaciones clásicas y específicas, se puede sortear mediante enfoques aplicados que “vistan más a la moda”. Ambas maneras tienen sus propios riesgos: el clasicismo puede conducir al desfinanciamiento y obsolescencia de equipos e institutos enteros, mientras que

⁴⁵⁸ Ver por ejemplo la opinión del expresidente del CONICET Dr. Angel Carrasco en <http://www.conicet.gov.ar/NOTICIAS/2005/elecciones2005/carrasco.php>

correr tras el último grito de la moda puede llevar a la pérdida de rumbo, a la desmotivación general y a la pérdida de los más talentosos (Jericó, 2001).

De manera que no hay una sola manera de transitar hacia el futuro y las reformas organizacionales y culturales serán las grandes protagonistas, si es que no nos olvidamos de invitarlas. En éste último caso serán las grandes ausentes.

La necesidad, ya ampliamente aceptada en el mundo desarrollado, de invertir en interdisciplinas sin descuidar las especialidades, agrega un grado de complejidad al desafío y las consideraciones vertidas hasta aquí son apenas un aporte al debate y esclarecimiento.

Pasaremos ahora a exponer un estudio (muy superficial) de un caso donde supuestamente se trabaja interdisciplinariamente: el **Proyecto de Bioinformática** del Instituto de Biotecnología del INTA.

7. El trabajo interdisciplinario en el INTA

El presente capítulo explora algunos aspectos de la actividad de investigación del INTA a través de un caso donde supuestamente se trabaja en forma interdisciplinaria: el proyecto de Bioinformática desarrollado en el ámbito del Instituto de Biotecnología del Centro de Recursos Biológicos del INTA de Castelar. La suposición parte de la base de que la *Bioinformática* es de por sí un área tecnológica en el entrecruce de la biotecnología con la ingeniería informática y que ambas se fundamentan en sus respectivos trasfondos de conocimiento constituidos por un denso entramado de disciplinas y subdisciplinas científicas.

El estudio persigue los objetivos de:

1. Analizar el discurso estratégico Institucional en la materia, en busca de la promoción de la I+D interdisciplinaria
2. Relevar la percepción de los funcionarios, investigadores y tecnólogos del Instituto de Biotecnología en cuanto a la interdisciplinaria de su trabajo, del proyecto, del Instituto y del sistema de CyT al que pertenecen.
3. Realizar un análisis comparativo entre el discurso estratégico, la percepción y la acción.
4. Diagnosticar algunos los problemas para alcanzar los objetivos estratégicos enunciados en 1.

7.1. **Presentación**

Se presenta aquí un mapa institucional que muestra, de manera simplificada, las áreas institucionales más importantes y relevantes para nuestro estudio y para la descripción del entorno de producción de conocimiento del caso seleccionado. No se trata de efectuar una descripción completa de la organización, lo cual llevaría mucho espacio, sino de identificar los componentes de la misma que se relacionan directamente con el grupo de investigación elegido para análisis.

Una breve descripción de cada nivel incluirá la misión, los objetivos y los recursos con que cuenta. Las tablas conteniendo los proyectos de investigación de los dos últimos períodos de ejecución (Planes de Mediano Plazo o PMPs) pueden consultarse en la página <http://www.inta.gov.ar/invest/estra.htm>.

7.1.1. **El INTA**

Es un organismo nacional y autárquico, creado en 1956, con el propósito de “impulsar y vigorizar el desarrollo de la investigación y extensión agropecuarias y acelerar con los beneficios de estas funciones fundamentales: la tecnificación y el mejoramiento de la empresa agraria y de la vida rural”.

Depende de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA), con autarquía operativa y financiera.

El objetivo central del INTA es contribuir a la competitividad del sector agropecuario, forestal y agroindustrial en todo el territorio nacional, en un marco de sostenibilidad ecológica y social.

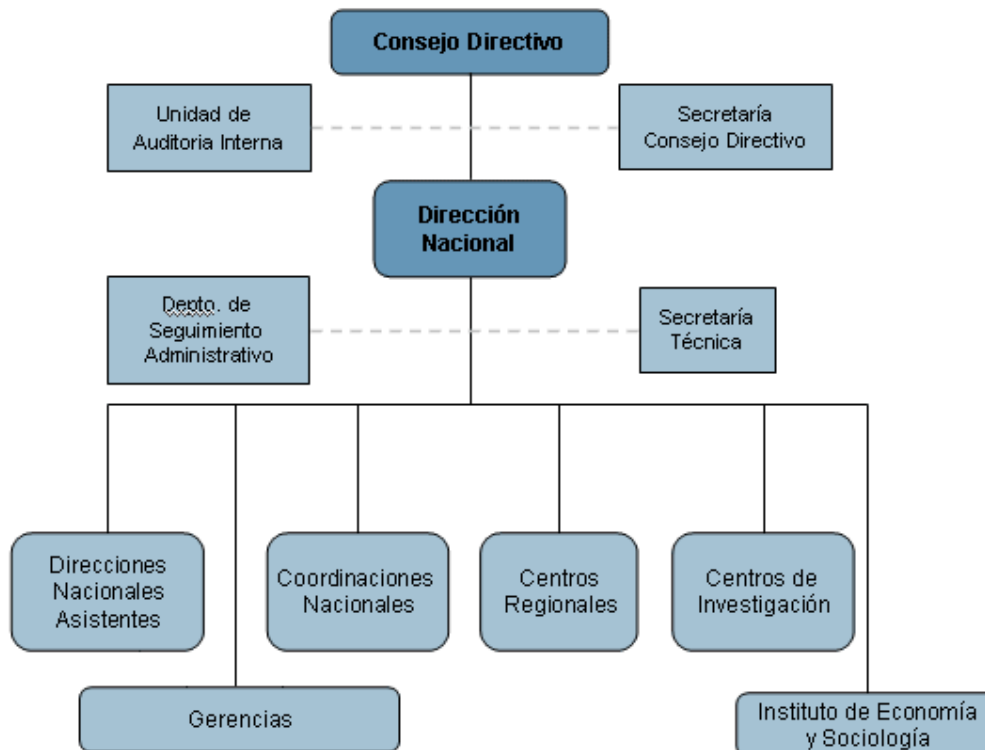
Prioriza entre sus acciones la generación de información y tecnologías para procesos y productos de este vasto sector, poniendo los mismos al servicio del productor rural a través de su sistema de extensión.

Su Consejo Directivo, integrado por representantes del sector público, de Universidades Nacionales y de organizaciones de productores, define las políticas institucionales a nivel nacional.

La integración de este cuerpo colegiado -cinco miembros provenientes del ámbito oficial y cinco miembros del sector privado- asegura el control social de su accionar.

Para cumplir con su misión y ejecutar los lineamientos fijados por el Consejo Directivo, el INTA cuenta con una planta permanente de unas 7000 personas, entre técnicos, auxiliares y personal de campo.

La estructura orgánica presenta una complejidad acorde con la diversidad de temáticas y problemáticas que enfrenta, con los mandatos políticos, la intervenciones que realiza y los recursos con los que cuenta. Se puede decir que en el país, no existe otra organización comparable en tamaño, distribución y complejidad. La Dirección Nacional, es la máxima autoridad operativa y es asistida por áreas técnicas y de gestión (Direcciones Nacionales Asistentes y Coordinaciones Nacionales); tiene ascendencia sobre los Centros Regionales (y sus Estaciones Experimentales) y los Centros de Investigación (y sus Institutos). Ver Organigrama completo en <http://www.inta.gov.ar/ins/organigrama.htm>.



INTA en el territorio nacional

La institución se integra con 15 Centros Regionales, que cuentan con sus respectivos Consejos, integrados por representantes regionales y provinciales.

De estos Centros dependen un total de 47 Estaciones Experimentales Agropecuarias y unas 260 unidades de extensión, que cubren todo el país y donde se desarrollan actividades de investigación aplicada, experimentación adaptativa, transferencia de tecnología y extensión.

Asimismo 15 Institutos de Investigación, organizados en 3 Centros de Investigación desarrollan investigación estratégica aplicada, orientados por sus respectivos Consejos, integrados por representantes de universidades y entidades del quehacer científico.

INTA en el ciberespacio: el sitio Web.

Una de las más importantes fuentes de contactos institucional es el sitio www.inta.gov.ar que a partir de su reconstrucción (arquitectura unificada y homologación de contenido) y rediseño en el año 2003 a cargo de quien escribe, no ha cesado de crecer. Hoy (Jul. 2009), las estadísticas del servidor indican unas 3 millones de páginas entregadas por mes y un contenido aproximado de 30.000 páginas y una cantidad importante de servicios y bases de datos on-line.

Esta presencia virtual potencia las vinculaciones tradicionales y contactos físicos, sin las cuales la primera no tendría mayor sentido ni oportunidad de lograr algún impacto social, como sucede con una cantidad enorme de emprendimientos informáticos que quedan vacíos, tanto de contenido como de actividad social. En el caso del INTA, la Web y el email han servido para hacer accesible un impresionante cúmulo de información, producto de cinco décadas de trabajo. A su vez la demanda social, científica y tecnológica aprovecha los nuevos canales para vincularse de manera más rápida y eficiente con los actores de la innovación.

A continuación se describe el “instrumento” organizacional que orienta el accionar de la institución, en particular en materia de I+D+i.

7.1.2. La Matriz de decisión

La “Matriz Estratégica” del INTA es un espacio de discusión y consenso encabezada por el Director Nacional e integrada por los coordinadores y directores de los 15 Centros Regionales, de los 15 Programas Nacionales y de las 15 Áreas Estratégicas. Se suman a esta “mesa grande” el Coordinador Nacional de Investigación, el de Extensión, el de Vinculación Tecnológica y el de Relaciones Institucionales.

Las siguientes son definiciones institucionales emanadas de diversos documentos internos.

Las Áreas Estratégicas

Las Áreas Estratégicas, abordadas a través de redes, deberán estar conformadas por las disciplinas y trans-disciplinas que resulten instrumentales para solucionar restricciones actuales o generar oportunidades que incrementen, a futuro, la competitividad y sostenibilidad biológica y socioeconómica de las cadenas de valor, los sistemas y los territorios.

Con esta finalidad se proponen las siguientes AEs:

1. Gestión Ambiental
2. Recursos Genéticos, Mejoramiento y Biotecnología
3. Biología molecular, Bioinformática y Genética de Avanzada
4. Protección Vegetal
5. Salud Animal
6. Ecofisiología Vegetal
7. Agroindustria
8. Economía y Sociología
9. Gestión Ambiental



10. Forrajes y Pasturas

Los Programas Nacionales

Los PNs, al igual que las AEs, si bien no tienen responsabilidad directa en la ejecución de los recursos institucionales, relevan y evalúan demandas, orientan e intervienen en el proceso de asignación de los recursos existentes y, no menos importante, en la prospección sobre el diseño de las capacidades y de los recursos en el mediano y largo plazo. En este último aspecto, deben asegurar la visión prospectiva y proponer líneas estratégicas de acción.

Los PNs originalmente establecidos en el PEI son:

- Oleaginosas
- Cereales
- Frutales
- Hortalizas, Flores y Aromáticas
- Forestales
- Carnes
- Leches
- Cultivos industriales
- Desarrollo sustentable de agroecosistemas
- Desarrollo territorial y rural
- Desarrollo de tecnología para la pequeña producción

Los primeros componentes de la matriz (DN, CRs y CIs), a diferencia de los PNs y AEs, poseen funciones ejecutivas respecto de los recursos humanos, físicos y presupuestarios. En este sentido, implementan las políticas fijadas por el Consejo Directivo y los Consejos de Centro.

Los Centros Regionales y las Estaciones Experimentales

Los Centros Regionales del INTA coordinan, integran y articulan estrategias regionales de investigación, experimentación, extensión y desarrollo rural. Hacia adentro de la institución articulan estrategias de las Estaciones Experimentales y Agencias de Extensión distribuidas geográficamente en su territorio (usualmente una o más provincias), coordinan la participación en proyectos regionales y nacionales y participan en el diseño e implementación de los planes estratégicos.

Hacia fuera, lideran la relación política con las provincias respectivas, con otras instancias del sistema de CyT, con el sistema educativo, con las áreas de desarrollo social y con otros actores sociales, con un enfoque de “desarrollo territorial”. También coordinan y articulan posibilidades de cooperación institucional con el exterior.

Los centros regionales tienen matrices propias de decisión estratégica y que incluye la participación externa en forma de Consejos Regionales.

Este modelo de alguna manera pretende federalizar el rumbo institucional, combinando y equilibrando la centralización y la regionalización-localización de las discusiones estratégicas.

7.1.3. Las dimensiones del accionar del INTA

Investigación

En el INTA se hace investigación agropecuaria, agroindustrial y ambiental. En general se hace investigación aplicada, experimentación y desarrollo tecnológico, aunque no hay distinciones categoriales precisas. La distinción entre investigación pura, aplicada o

tecnológica no se da en la práctica y los proyectos de investigación articulan normalmente aspectos de indagación y exploración teórica, metodológica, de experimentación, de recolección de datos y de validación de modelos, en distintas combinaciones y proporciones.

El CNIA (Centro nacional de Investigaciones Agropecuarias) que se describe en el apartado siguiente, concentra la mayor parte de los Institutos de Investigación, especializados en algunas problemáticas y enfoques disciplinares. Se le considera informalmente como la “usina” cognitiva de nivel más “alto” o, para ser más realistas y menos elitistas, la parte de la Institución más cercana a la ciencia fundamental. Esta distinción no es del todo exacta al menos por dos razones: a) en los institutos de investigación también se llevan a cabo actividades de desarrollo tecnológico, y b) en los Centros Regionales existen grupos de investigación de primer nivel y algunos referentes “top” de ciertas especialidades, pertenecen a dichos centros. Estos, a través de los grupos de trabajo de las Estaciones Experimentales conducen la investigación y experimentación más aplicada a problemáticas locales o específicas.

Ciertos problemas y dificultades de la estrategia de investigación en INTA tienen que ver con cuestiones filosóficas y metodológicas que hemos venido tratando en este trabajo: 1) la falta de distinción entre ciencia y tecnología, 2) la falta de discusión filosófica y 3) la emergencia de interdisciplinas.

En lo que al tema de este trabajo se refiere, se puede decir que el INTA tradicionalmente ha mantenido una “cultura” de trabajo en equipo y de interacción interdisciplinaria para el análisis y tratamiento de problemáticas en los sistemas de producción agropecuaria. Por ejemplo, para mejorar el rendimiento de un cultivo intervienen fisiólogos vegetales, agrometeorólogos, genetistas, entomólogos, fitopatólogos y edafólogos, además de agrónomos extensionistas de campo, economistas y sociólogos.

Sin embargo algunas disciplinas que participan de los trabajos de investigación, son virtualmente consideradas como auxiliares: matemáticas, estadística, química e informática. Difícilmente un proyecto de investigación esté liderado por algunos de estos profesionales, excepto en el caso de las interdisciplinas biológicas⁴⁵⁹.

Extensión y Desarrollo Rural

La relación con el medio rural y más recientemente con la interfaz periurbana, incluye la transferencia de tecnologías, la capacitación, la comunicación, la articulación con actores locales (organizaciones de productores, empresas, cámaras, intendencias, consorcios de regantes, ONGs) y, en un sentido abarcativo, la innovación.

Los modelos de extensión y comunicación rural, tanto en el mundo como en la Argentina fueron cambiando a la luz de los modelos socio-económicos y culturales predominantes, así como de las ideas que se fueron construyendo de la innovación, desde la noción primitiva de transferencia unidireccional a la de construcción participativa actual.⁴⁶⁰ De más está decir que no hay una idea única y consensuada de los conceptos y procesos de extensión, comunicación e innovación.

El desarrollo rural por otra parte abarca no sólo la dimensión de transferencia tecnológica y de conocimientos, sino también el resto de las dimensiones sociales (ambientales, políticas, económicas y culturales), lo cual hace que la tarea del extensionista sea de máxima complejidad. Finalmente se va entendiendo que el desarrollo es un proceso complejo y sistémico que no se puede ni comprender ni modificar de forma parcial.⁴⁶¹

La Vinculación Institucional y Tecnológica

⁴⁵⁹ Más información del sistema de investigación del INTA en <http://www.inta.gov.ar/invest/investigacion.htm>

⁴⁶⁰ Ver Fraser (1998) y Alemany (2003).

⁴⁶¹ Más información del sistema de extensión del INTA en <http://www.inta.gov.ar/extension/transferecia.htm>

El INTA cuenta con una amplia experiencia de vinculación institucional a través de sus 51 años de existencia, desarrollada tanto en el nivel internacional como en el nacional, provincial y municipal. Su red de vinculación abarca una gran cantidad de convenios de cooperación científica, tecnológica y académica con entidades de diferente tipo: organismos públicos, privados, entidades de investigación, extensión y académicas.

La vinculación tecnológica del INTA (VT) es uno de las dimensiones estratégicas destacados por el Plan Estratégico Institucional 2005-2015, para actuar en los ámbitos de intervención de la Institución, favoreciendo y potenciando la interacción entre los sectores públicos y privados. La VT tiene como objetivo formalizar las articulaciones con el sistema Agropecuario, Agroalimentario y Agroindustrial regional y nacional (SA), para desarrollar y transferir las nuevas tecnologías y conocimientos que surgen de las líneas de investigación priorizadas por la Institución. Estas alianzas estratégicas permiten incrementar las capacidades mutuas, activando un círculo virtuoso de formación de equipos de trabajo, equipamiento e infraestructura, al mismo tiempo que se cubren las demandas tecnológicas del SA.

La brevísima descripción institucional que se ha expuesto, apenas alcanza para imaginar su complejidad formal e informal, la más grande en su género en Argentina y en Latinoamérica, sólo superada por el EMBRAPA de Brasil (la cual sólo hace investigación).

Tampoco alcanza la información brindada, para evaluar la interdisciplinariedad del trabajo llevado a cabo, que tiene origen en la enorme diversidad de problemáticas que aborda, en la multiplicidad de profesionales que integran sus cuerpos técnicos y en las demandas multidimensionales a la que es sometida la institución en su integración socio-política. Baste por ahora decir que, tradicionalmente en las EEAA, los técnicos han trabajado en equipos integrados por diferentes especialistas y bajo la modalidad de planes y proyectos centrados en problemáticas antes que en espacios disciplinares⁴⁶².

El caso del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA) de Castelar es algo diferente y lo abordaremos a continuación.

7.1.4. EI CNIA

El Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA) es la unidad funcional del INTA con competencia para la realización de actividades de investigación y desarrollos estratégicos de ámbito nacional, debiendo articular su labor con el resto del INTA (Centros Regionales y sus Estaciones Experimentales). Radicado básicamente en la localidad de Hurlingham (Castelar), alberga tres Centros de investigación:

- Centro de Investigación de Agroindustria CIA
- Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas
- Centro de Investigación de Recursos Naturales

⁴⁶² Es notable que, muchas actividades que se presentan actualmente como novedosas, son en realidad prácticas tradicionales pero con nombres nuevos y mucha “carga teorica”. Así los “viejos” extensionistas, eran conocedores de la cultura del hombre de campo y se comunicaban con ellos de diferentes maneras, integrándose a su “modus vivendi”. No sabían lo que era la “comunicación estratégica” ni existía la Web 2.0 ni habían escuchado hablar de la “epistemología de la complejidad”. Simplemente vivían las dificultades de todo proceso social y lo enfrentaban con las herramientas disponibles en ese momento. Algunos fueron más allá y asimilaron técnicas grupales que ofrecían disciplinas como la sociología, la antropología y la psicología social. La reflexión, el respeto y la voluntad de mejora y el aprendizaje compartido nunca estuvieron ausentes. Valgan estas ideas para refutar a los revisionistas de la comunicación rural que dividen la historia en dos: allá quedaron los omniscientes agrónomos que bajaban línea sin compasión y aquí están los humildes profesionales “new age” conducidos “fronéticamente” por comunicadores sociales que median entre ellos y los productores. Como todos sabemos, particularmente los veteranos, la historia no es tan sencilla, a pesar de los historiadores e historiográficos.

En total doce Institutos se dispersan en el “complejo de Castelar” que cubre una superficie de más de doscientas hectáreas y constituye el lugar de trabajo de más de mil personas. El CNIA representa, así, la mayor masa crítica en investigación aplicada en el área agroalimentaria del país.

7.1.5. EL CICVyA

El Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas nuclea a los siguientes Institutos:

- Instituto de Biotecnología
- Instituto de Genética "Ewald A. Favret" IGEAF
- Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola IMyZA
- Instituto de Patobiología
- Instituto de Virología

La diversidad de institutos parece responder tanto a factores de organización como a trayectorias históricas. La génesis e historia de cada uno está prácticamente indocumentada y podría reconstruirse (parcialmente) mediante una investigación socio-histórica.

La evolución de las problemáticas sociales, económicas, ambientales, científicas y tecnológicas puede hacer aparecer la subdivisión actual como poco entendible, pero no puede realizarse un análisis puramente técnico sin reconocer los aspectos políticos de la emergencia de los institutos. Las estructuras organizacionales, que responden a modelos de I+D de la segunda mitad del siglo XX, no se prestan fácilmente a las re-organizaciones internas, lo cual no impide necesariamente los cambios de orientación puertas adentro de cada instituto y mediante convenios de articulación internos y externos.

La misión de un Centro de Investigación en INTA es precisamente velar por la articulación, coherencia, coordinación y orientación de la totalidad de los institutos que concentra, así como con los otros dos Centros del complejo de Castelar y con el resto del sistema de CyT. Los siguientes párrafos avalan lo afirmado⁴⁶³:

“Los Planes de los Centros de Investigación (PCI) constituyen el marco orientador de las acciones de Investigación y Desarrollo Tecnológico (I y D) que realizarán los institutos del INTA, en el período 2005-2007”.

...
“La fluida integración de los CI con otros actores del sistema científico y tecnológico, y en particular con las unidades regionales del INTA potenciará las capacidades concentradas en temas estratégicos, para dar respuesta a la demanda expresa de la producción nacional y anticipándose a las necesidades futuras”.

...
“El impacto de los resultados logrados por la institución en las actividades de I y D, dependerá del grado de articulación y sinergia que se alcance entre los Programas por Cadena, las Areas Estratégicas, Los Centros Regionales y los Centros de Investigaciones”.

...
“A partir del diseño del Plan del Centro de Investigación, enmarcado según los objetivos específicos propuestos, se espera una armónica y eficiente articulación de las actividades, de modo que se potencien las capacidades

⁴⁶³ Tomados del documento interno: “Términos de referencia para los planes de Centros de Investigación”. Gerencia de Planificación. INTA”. Período 2005-2007.

existentes y se cubran las áreas de vacancia identificadas. Los resultados esperados en las áreas temáticas y líneas priorizadas, a partir de la interacción de los Institutos, otras unidades de INTA, las Universidades y el resto del Sector de C y T, deben constituir la base de los contratos de gestión”.

En estos párrafos, si bien no se menciona la palabra interdisciplina (o sus modalidades), se desliza la idea y el mandato de la interacción y la articulación a la espera de una “potenciación” de las capacidades. Por otra parte, los planes de Centros se enmarcan en el PEI 2005-2015, según se explicita en el mismo documento:

“Para la elaboración de los PCI, se debe tener en cuenta el marco institucional delineado en el Plan Estratégico Institucional 2005-2015 (PEI) y en el Plan de Mediano Plazo 2005-2007 (PMP)”.

Describimos a continuación a uno de los Institutos de Investigación pertenecientes a este Centro.

7.1.6. El Instituto de Biotecnología

La Biotecnología en el INTA constituye un esfuerzo que lleva casi tres décadas, según surge de algunos documentos institucionales.

“En la década de los ‘80 el desarrollo de la Biotecnología en el INTA y en el país apunta a la generación de tecnologías de baja complejidad como la micropropagación vegetal, el diagnóstico de patógenos, la obtención de plantas libres de virus, entre otras.

A partir de la década de los ‘90 se priorizan la Biología Molecular; la Genética Molecular; la Inmunología Molecular, elevando la plataforma científica - tecnológica, avanzando en el diagnóstico de enfermedades animales y vegetales por técnicas moleculares, el desarrollo de vacunas recombinantes, la transformación genética de plantas y el uso de marcadores moleculares basados en el ADN para caracterización de germoplasma, mejoramiento asistido y otros”⁴⁶⁴.

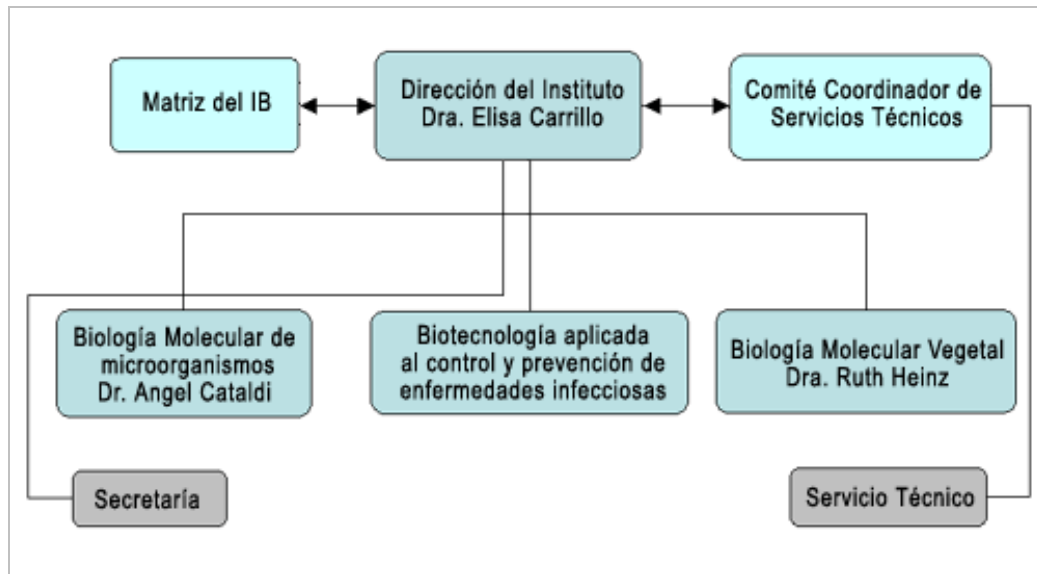
Ya adentrados en el nuevo milenio encontramos que su misión actual es :

“desarrollar la Biotecnología Moderna en el INTA para el sector agropecuario, asegurando la transferencia de los resultados de sus investigaciones a otras unidades de la Institución.

Para ello el IB realiza investigaciones de excelencia académica que aportan al desarrollo del conocimiento y la formación de recursos humanos en áreas disciplinarias tales como Biodiversidad, Genómica, Bioinformática, Biología Molecular de Microorganismos, Mejoramiento Molecular e Inmunología molecular”⁴⁶⁵.

⁴⁶⁴ INTA 50 Años. <http://www.inta.gov.ar/ediciones/2006/libro50/aportearreas.pdf>

⁴⁶⁵ <http://www.inta.gov.ar/biotec/inst/institucional.htm>



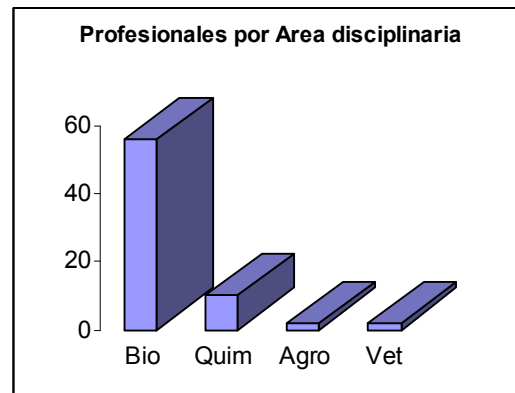
Organigrama del Instituto de Biotecnología del INTA de Castelar

Las líneas de investigación del Instituto de Biotecnología están comprendidas principalmente en el ámbito de las Áreas Estratégicas de Biología Molecular, Bioinformática y Genética de Avanzada y de Recursos Genéticos, Mejoramiento y Biotecnología.

A su vez dispone de Plataformas Tecnológicas (equipos y técnicas) en áreas específicas como: Proteómica, Transcriptómica, Metabolómica, Genómica, Bioinformática, Microscopía y Transformación de plantas.

Su red científica, tecnológica y académica incluye investigadores de numerosas Universidades Nacionales y extranjeras (Reino Unido, España, Francia, Méjico, Brasil, India y Nicaragua).

El personal del Instituto de Biotecnología se compone de investigadores, técnicos y auxiliares. Los profesionales provienen de varias disciplinas científicas y tecnológicas: Agronomía, Veterinaria, Biología, Bioquímica, Microbiología, sin embargo las proporciones indican una clara preponderancia del área biológica, seguida del área de la bioquímica. Ver gráfico (valores aproximados según lista de profesionales del sitio Web).



Este dato no es menor cuando se analizan las capacidades para desarrollar actividades interdisciplinarias, la cultura organizacional, la cartera de proyectos y las vinculaciones institucionales. Nótese que no figura en la plantilla de personal ningún profesional del área de la informática o la ingeniería electrónica, aunque recientemente se han incorporado algún becarios y se ha sumado conocimiento a través de consultorías o contratos.

La necesidad de gestionar la información biológica superespecializada que surge de los análisis de secuencias genómicas y proteómicas, enfrentó al área de biotecnología con el desafío de desarrollar y/o adaptar localmente normas, procedimientos, estándares, métodos y herramientas para tal fin. Nace así el proyecto de Bioinformática.

Dado que en el INTA, una buena parte del trabajo técnico se ejecuta “por proyectos”, incursionaremos en la estructura de la cartera vigente.

Dado que en el INTA, una buena parte del trabajo técnico se ejecuta “por proyectos”, incursionaremos en la estructura de la cartera vigente.

7.1.7. Los Proyectos

La actividad sustantiva del INTA en materia de investigación y extensión, se lleva adelante, como es habitual, por medio de la ejecución de proyectos, la principal herramienta organizacional para planificar, monitorear, evaluar y corregir la actividad científico-tecnológica. Los proyectos son organizadores tanto de la actividad específica como de su articulación con otros proyectos relacionados; son formalizadores de la problemática y de los métodos de trabajo; por último son marcos generales para guía estratégica de las actividades.

La cartera del INTA se compone de un amplio conjunto de proyectos de distinto tipo (alrededor de 400). Los proyectos que articulan las Areas Estratégicas (AEs), se denominan *Proyectos Propios de Red* (PPRs) puesto que propenden a la articulación de capacidades, al fortalecimiento de redes temáticas, a la consecución de masas críticas y a la sinergia resultante de los múltiples cruces disciplinarios, regionales e institucionales. En ese sentido podría decirse que la interdisciplina mapea muy bien con estos objetivos, aunque cada proyecto mantiene en particular una posición diferente.

Cada PPR está conformado a su vez por varios Proyectos Específicos (PEs), que atienden problemáticas más diferenciadas dentro del alcance global del PPR, pero que mantienen un objetivo común. Esta modalidad de subdivisión e integración es común en todas las organizaciones de CyT, aunque los nombres varíen (módulos, *work-package*, componentes, etc.). Los proyectos específicos organizan las actividades y administran los recursos, mientras que los proyectos de red coordinan a varios de ellos y las Areas estratégicas supervisan y coordinan la estrategia general de los últimos; todo esto constituye parte de la forma jerárquico-matricial de la organización⁴⁶⁶.

Para completar el cuadro, el INTA, como organismo descentralizado y de accionar territorial en todo el país, dispone de una cartera regional de proyectos que abordan problemáticas localizadas; son los Proyectos Regionales (PRs).

Esta complejidad organizacional a la que nos asomamos, es necesaria para asegurar una toma de decisiones consensuada y distribuida, desde la etapa diagnóstica y de problematización hasta la evaluación de las acciones, pasando por la formulación de los proyectos y su revisión interna y externa.

7.2. Introducción metodológica

A través de una acotada exploración cualitativa nos propusimos comenzar a conocer básicamente dos cosas acerca de la interdisciplina bioinformática en el INTA: a) cómo conciben, perciben y valoran su trabajo los funcionarios e investigadores involucrados y b) proponer un enfoque para el desarrollo de una batería de indicadores del trabajo interdisciplinario que sirva de marco para futuras exploraciones en profundidad. Para el primer objetivo diseñamos una serie de entrevistas con actores calificados y seleccionados por su

⁴⁶⁶ La idea de organización matricial fue introducida para generar un cambio fuerte en la cultura y administración tradicional del INTA, no sin resistencia y críticas de distinto tenor. Más allá del debate y desde nuestra perspectiva sistémica, la noción de matricialidad organizacional es excesivamente reduccionista y simplificadora. La noción matemática de matriz es demasiado pobre para representar la complejidad de las interacciones entre los muchos y diversos componentes institucionales e instala la idea errónea de que todos los componentes interactúan con todos los demás con la misma intensidad. Por el contrario el enfoque sistémico que aquí hemos defendido provee una riqueza tal de herramientas analíticas que resulta mucho más fértil para entender la organización y llegado el caso, intentar modificarla. Un ejemplo ayudará a entender lo que hemos dicho: la matriz estratégica presupone que cada componente estratégico es un “nodo” de la misma jerarquía y con el mismo comportamiento que todos los demás, lo cual limita los análisis y decisiones estratégicas de alto nivel, que incluyen la emergencia, desarrollo y eventual extinción de un área estratégica. Nada de eso surge de un análisis matricial. La caracterización de la organización como un sistema social, esto es bajo el modelo CESM, es una tarea promisoriosa y pendiente, que podría arrojar buena luz sobre la situación actual y la evolución futura del INTA.

referencia institucional. Para el segundo nos basaremos en la definición de *Interdisciplina* propuesta en el punto 5.2.4

7.2.1. Supuestos e Hipótesis:

Los siguientes son presunciones que adoptamos y de las que partimos para realizar la indagación y su análisis.

- S1: Existen diferentes culturas, cosmovisiones, percepciones y valoraciones en la comunidad científico-tecnológica bajo estudio.
- S2: Los aspectos sociales (en particular comunicacionales) condicionan la praxis interdisciplinaria bioinformática, sus resultados e impactos indirectos.
- S3: Establecer la “praxis interdisciplinaria” como objeto de futuros estudios es necesario para su promoción y desarrollo.
- S4: La interdisciplinariedad es importante en ciertos proyectos e imprescindible en otros.
- S5: Es posible cuantificar, al menos aproximadamente, el grado de interacción disciplinaria.
- S6: Existe una brecha entre la evaluación corriente de la interdisciplina y la real, según nuestra formulación

El S1 nos habla de una diversidad de actores y capacidades cognitivas que constituye tanto una fortaleza como un formidable desafío. No dudamos de que las diferencias existan, tan sólo ignoramos su exacta naturaleza y magnitud, así como sus efectos en el trabajo y en los resultados del mismo. Las diferencias pueden ser culturales (filosóficas, científicas y tecnológicas, entre otras), de cosmovisión (referidas a los sistemas conceptuales, teóricos, epistemológicos y metodológicos), de percepciones (cómo se ven a sí mismos, al otro y al mundo) y de valoraciones (qué marcos axiológicos y a que principios morales suscriben).

El S2 se refiere a una de las cuestiones centrales de la actividad científica (la comunicación o interacción entre los técnicos y funcionarios) la cual a su vez nos plantea una serie de problemas más específicos: cómo entenderse (de qué se habla y qué se está diciendo) cuando los discursos emanan de pensamientos muy diferentes “en origen”. El consenso semántico y la integración ontológica surgen inmediatamente como aspectos problemáticos. El grado de entendimiento mutuo debe necesariamente influir en el modo de trabajo, en su progreso y en sus resultados finales (en particular el discurso científico y tecnológico).

El S3 es casi tautológico puesto que sólo afirma que para hacer algo correctamente, primero hay que saber de ello. Es en realidad un principio lógico y epistemológico: conocer, luego hacer, que en proyección histórica adopta el modelo helicoidal; al hacer (controladamente) vamos conociendo, lo que nos permite corregir y hacer mejor. También recuerda que la actividad interdisciplinaria no es automática ni sencilla, y que por ello nos interesamos en saber más.

El S4 y el S5 son metodológicos y establecen una graduación de la criticidad de la interdisciplina y alientan a buscar la precisión de la noción intuitiva. Nos dicen que no se trata de un aspecto o modo “binario” (existe o no), sino que puede ser tan diversa como los sistemas sociales donde se desarrolla.

El S6 marca el rumbo de la exploración: determinar el gap entre lo que se declama y lo que se hace y a buscar la manera de precisar ambas descripciones.

Este conjunto de supuestos han guiado nuestras disquisiciones teóricas y metateóricas precedentes y también orientan nuestra exploración in situ que iniciaremos en breve. Para ello hemos especulado acerca de lo que podemos encontrar, basados en consideraciones lógicas, en

experiencias pasadas o similares y por algunos datos significativos. Hemos limitado tales conjeturas a las siguientes hipótesis:

- H1. Existe una brecha entre el discurso estratégico institucional y la praxis interdisciplinaria, aunque no sepamos la magnitud ni el sentido de la misma.
- H2. No existe consenso onto-semántico, estratégico y ético en la comunidad científico-tecnológica acerca de lo que es la interdisciplina científica y tecnológica.
- H3. La percepción del trabajo interdisciplinario es diferente según actores y es plausible que difiera de una evaluación objetiva.
- H4. La valoración de los factores culturales, sociales y comunicacionales como condicionantes de la praxis científico tecnológica es diferente según actores y jerarquías.

El tipo de investigación será cualitativa y las herramientas de análisis:

- Análisis del discurso estratégico(7.3)
- Entrevistas en profundidad a directivos (7.4)
- Análisis semántico de la producción científico-tecnológica (bio-informática) [Buscar conceptos e hipótesis puente] > Línea sugerida de investigación. (7.5)
- Análisis de redes científico-tecnológicas (convenios y vínculos)(7.6)

7.2.2. Variables Indicadoras

Las variables indicadoras (observables) se proponen como representativas de la variable interdisciplina (inobservable) y nos permiten esbozar un esquema de cuantificación que nos permita al menos en esta etapa, efectuar comparaciones con otros casos de estudio internos o externos. Se trataría así de responder a un par de preguntas básicas: ¿cuán interdisciplinarios somos? y ¿en qué consiste nuestra interdisciplinariedad?

A su vez, dado su carácter hipotético, deberán ser evaluadas, corregidas y ampliadas en futuros trabajos, con el objetivo de mediano plazo de planificar y evaluar objetivamente proyectos interdisciplinarios con mayor precisión que la que hoy podemos asegurar.

Por último, las variables se proponen como sistema de indicadores y la evaluación de ajuste deberá ser sobre el sistema, no sobre las variables individualmente. Por ejemplo la participación de profesionales de distintas disciplinas en un proyecto es un indicador ambiguo, puesto que tales profesionales podrían no interactuar, estar peleados o por el contrario, ser buenos amigos o tener mucha afinidad; y aún en el caso de que dialoguen bien, podría suceder que sus trasfondos culturales sean irreconciliables y hablen sin entenderse o al menos sin poder consensuar ideas.

La edad puede indicar muchas cosas distintas: diferente capacidad para encarar nuevos aprendizajes (o des-aprendizajes), diferente anclaje con el pasado, distinta visión de futuro, y en función de una trayectoria profesional, diferente deseo de relacionarse, participar o liderar grupos y proyectos, entre muchos otros. No obstante, puede hipotetizarse que un grupo con diversidad etaria conlleva al menos, mayor diversidad cultural que uno mono-generacional y que indica (débilmente) un mayor grado de capacidad interdisciplinaria.

Las “áreas de interés” manifestadas por los investigadores, son tanto o más importantes que sus formaciones comprobables, puesto que el interés es un traccionador más fuerte que la formación académica, la cual puede haberse seguido por muchas otras razones y circunstancias, incluso no deseadas. También suele suceder que las formaciones no formales, tienen tanto peso en su capacidad intelectual como los cursos de grado y posgrado, por no

mencionar el resto de las actividades artísticas, humanísticas y culturales, por no decir sociales y deportivas.

Ahora bien, en base a la definición de ciencia del punto 5.2.1, tomaremos los componentes de la decatupla $C = \langle C, S, D, G, F, A, P, A, O, M \rangle$, y propondremos alguna medida para cada uno:

Comunidades	Cantidad de comunidades científicas, tecnológicas y profesionales ligadas al grupo; constitución de éste último.
Sociedad hospedante	Grado de apoyo social a cada disciplina ⁴⁶⁷
Dominios y subdominios	Tipos de entes según categoría óptica ⁴⁶⁸
Filosofía o cosmovisión	Posiciones diferenciales respecto de las principales cuestiones metacientíficas y filosóficas ⁴⁶⁹ .
Trasfondo formal	Grado de coincidencia en la utilización de métodos formales ⁴⁷⁰
Trasfondo específico	Grado de diversidad de teorías, hipótesis y datos utilizados ⁴⁷¹
Problemática	Diversidad y complejidad de los problemas abordados ⁴⁷²
Fondo de conocimientos	Amplitud y alcance del total de conocimientos acumulados y directamente relacionados con la investigación. Uso real de los mismos. ⁴⁷³
Objetivos	Grado de diversidad de objetivos de los integrantes del grupo ⁴⁷⁴
Metódica	Grado de diversidad de métodos involucrados y tipo ⁴⁷⁵

⁴⁶⁷ Por ejemplo si estuviésemos midiendo la interdisciplina psico-social, deberíamos calificar diferente si la actividad se desarrolla en una sociedad donde la psicología no está apoyada o se encuentra virtualmente proscripta. Puede también distinguirse diferentes niveles de sociedades hospedantes como el país, el sistema de CyT o la organización.

⁴⁶⁸ Por ejemplo un equipo que estudia el doblamiento de proteínas celulares abarca la física, la química y la biología (y ciertos subdominios dentro de cada una). La granularidad o especificidad es un tema importante. Además se vale de técnicas matemáticas, estadísticas y computacionales y puede desatar controversias filosóficas.

⁴⁶⁹ Por ejemplo, podría ser que todo el equipo sea (tácita o explícitamente) realista, o bien lo contrario algunos podrían ser idealistas en sus diferentes variaciones. Esto vale para los aspectos ontológicos, epistemológicos, semánticos, etc. En el caso de la hibridación con las ciencias sociales podría haber incluso marcos filosóficos anticientíficos.

⁴⁷⁰ Por ejemplo hay quienes utilizan lógicas “alternativas”, mientras que otros las rechazan; hay diferentes concepciones y usos de la “probabilidad”; y lo mismo sucede con interpretaciones fácticas de modelos matemáticos o de teorías hipergenerales como la de la Teoría General de Sistemas.

⁴⁷¹ Por ejemplo en un equipo de biólogos moleculares, algunos pueden fundar sus argumentaciones en en las distintas teorías de la evolución, en la de la selección natural, en la del desarrollo o en el “dogma central” de la biología molecular. Agréguese como cuestión importante el hecho de que los datos sólo cobran sentido en el marco de alguna teoría, por lo que los mismos datos pueden representar cosas (o hechos) distintas, para distintas personas.

⁴⁷² Puede suponerse que a mayor complejidad (de análisis) mayor necesidad de conocimientos diversos. Si bien que un grupo se plantee un problema complejo, no necesariamente implica que su constitución y su funcionamiento sea interdisciplinario. Obviamente que los resultados serán más pobres cuando la relación entre complejidad e interdisciplinariedad sea baja.

⁴⁷³ Esto incluye conocimientos teóricos, metodológicos y empíricos. Aunque difíciles de medir puede hacerse groseras aproximaciones y cruzarlas con algunos indicadores cuantitativos.

⁴⁷⁴ Esto no contradice el hecho de que el grupo vaya tras objetivos comunes, simplemente refleja que más allá del alcance de la investigación particular existen objetivos trascendentes y distintos según las disciplinas. Por ejemplo modelar una reacción bioquímica puede resultar en descubrimientos útiles para las técnicas de modelado computacional, objetivo que será propio de un informático antes que del biólogo.

⁴⁷⁵ Esto es particularmente conflictivo en el cruce entre ciencias “duras” y “blandas” tal como se ha visto a lo largo de este trabajo. Por ejemplo, la *fronesis* no tiene sustento científico y no puede compatibilizarse con otros métodos de investigación social como los estudios epidemiológicos, demográficos o psico-sociales.

Además se puede utilizar una batería adicional para precisar las características de un grupo de investigación y desarrollo en particular; los dividimos en dos niveles:

Características de los técnicos del equipo

- Edad y antigüedad
- Sexo
- Formación de grado y posgrado
- Culturas de origen
- Trayectoria en I+D
- Areas de interés
- Redes de las que participa

Características del grupo de trabajo

Aquí interesa la distribución de los indicadores personales (formación, especialidad, rol, cargo, etc), por ejemplo no es lo mismo que un equipo tenga el 95% de profesionales de una disciplina que otro donde las especialidades tienen “fuerzas” similares. Lo mismo puede decirse con la distribución etaria o de antigüedad en la institución o el equipo.

Otro indicador a desarrollar es la “Diversidad semántica” (conceptual y teórica) la cual puede ser inferida del análisis de las publicaciones y de sus marcos teórico-filosóficos explícitos o implícitos.

También puede intentar “medirse” otras actividades “inter” como discusiones teóricas y metateóricas en ateneos o talleres internos.

Por último mencionamos algo más tangible como los diseños y/o publicaciones realmente co-participadas, así como las redes, convenios y actividades institucionales de los que participa el grupo como tal. Todos estos indicadores merecen un desarrollo y refinamiento cualitativo, puesto que no alcanza el simple dato de participación.

Este conjunto de indicadores puede ampliarse con la esperanza de ir estableciendo algunas maneras de describir el trabajo interdisciplinario para registrar más casos y para eventualmente detectar algunas correlaciones y patrones de comportamiento.

7.3. Análisis del discurso estratégico

Consideraremos a los efectos de este estudio que el discurso estratégico es un sistema de documentos institucionales emitidos por las máximas autoridades políticas y ejecutivas (ver recuadro).

Tomaremos el período que arranca en el 2004 en adelante, por coincidir con un recambio de Dirección Nacional que inició una etapa organizacionalmente distintiva.

Se impulsó una reestructuración, modificación de normas, capacitación y modificaciones al sistema de gestión, de tal magnitud, que afectó a todos los estamentos institucionales.

El trabajo del equipo redactor del Plan Estratégico Institucional fue intenso y en íntima relación con el Staff directivo y los asesores organizacionales. El documento de 72 páginas se lanzó a fines del 2004 y se conoció como el PEI 2005-2015.

Haremos a continuación una sinopsis de los temas que abarcó dicho plan, para luego explorarlo en busca de “la interdisciplina”.

Universo de discurso estratégico

Plan Estratégico Institucional (PEI)

- Planes de mediano plazo
- Plan de Centros de Investigación
- Plan de Instituto de Investigación
- Plan de Area estratégica
- Proyectos (integrados y específicos)

7.3.1. Análisis del PEI (2005-2015)

El PEI se estructura en un prólogo y cinco capítulos que en líneas muy generales tratan de:

Contexto y Perspectivas: describe y caracteriza la situación macro del sector productivo agroalimentario, los recursos naturales, los territorios, las cadenas, las explotaciones y la evolución de la mano de obra. Analiza los escenarios competitivos internacionales y plantea algunos desafíos, entre ellos el ingreso a la sociedad de la información y las nuevas formas de generación del conocimiento y gestión de la innovación.

Compromiso: desarrolla la misión, la visión, los valores y los objetivos como ideas traccionadoras de la institución.

Estrategia: propone un marco general, establece directrices, plantea acciones estructurantes y organiza los componentes institucionales estratégicos (investigación, extensión, vinculación tecnológica y cooperación institucional).

Organización: habla de la estructura, los recursos humanos, las inversiones estratégicas y la matriz institucional.

Gestión: primero, facilita la interacción de la estructura política con la ejecutiva (conducción de línea) y con el ambiente interno y externo. Segundo, articula los objetivos con la estrategia y los impactos institucionales. Tercero, promueve el Sistema de Calidad Institucional.

La complejidad y sistematicidad de las ideas y conceptos de este documento es difícil de transmitir a quienes carecen de un conocimiento profundo de la institución, de teoría organizacional básica y de funcionamiento y gestión de la ciencia. Lo que sigue no es un análisis técnico del PEI, sino simplemente un barrido semántico a la búsqueda de expresiones significativas que incluyan la idea de trabajo interdisciplinario.

Comenzaremos con las expresiones explícitas (aquellas que contienen las familias de términos “interdisciplina” y “transdisciplina”), para luego buscar por proximidad semántica el resto de las expresiones que las incluyan o sugieran.

En las 72 páginas del documento analizado se encontraron cuatro frases explícitas relacionadas con el trabajo interdisciplinario:

“Las actividades de investigación en la “frontera del conocimiento”, presentan al menos tres requisitos que condicionan su calidad: creciente complejidad **inter y trans-disciplinaria**, costos crecientes y constante aumento de la “masa crítica”. (Pág. 28)

...
“Se incentiva el enfoque **trans-disciplinario** y la integración de capacidades articulando actores públicos y privados... para asegurar y profundizar el impacto de la innovación”. Pág. 36.

...
“Los problemas condicionantes de la competitividad, ambientales y tecnoeconómicos derivados de la exclusión social exigirán, en forma creciente, un abordaje integrado, **interdisciplinario** e interinstitucional”. (Pág. 42)

...

“El modelo de gestión requiere fortalecer la apertura interna y externa, la **transdisciplinaridad** para asegurar una construcción consensuada del accionar y garantizar la excelencia institucional”. (Pág. 62)

De estos párrafos se infieren las siguientes ideas y nociones:

- La relación entre “frontera de conocimiento” y “complejidad”
- La relación entre “complejidad” y abordajes inter y trans-disciplinarios
- La asociación de abordajes inter o transdisciplinarios con mayores costos
- La asociación de abordajes inter o transdisciplinarios con mayores “masas críticas”
- La relación entre problemas socio-técnicos y abordajes interdisciplinarios
- La relación entre abordajes interdisciplinarios y el modelo de gestión
- La relación entre interdisciplina y construcción consensuada de la acción
- La relación entre interdisciplina y calidad institucional
- La relación entre abordajes interdisciplinarios e impacto de innovación

Todas estas son ideas “fuertes” o plenas de significado, de manera que la importancia global de la “interdisciplina” en el PEI, es mucho mayor que lo que un análisis cuantitativo (no semántico) sugeriría. Trataremos de justificar esta afirmación buscando otras proposiciones que contextualicen y complementen la visión de la interdisciplina en la misión del INTA.

Para ello rastreamos los siguientes términos (y parientes), que consideramos de cierta cercanía semántica con “interdisciplina” y rescatamos las expresiones que los contienen y cuyo sentido global (contextual) nos interesó por su relación con la temática. El resultado se resume en el siguiente cuadro:

Término	Frase	Posible significado vinculante
Integración	Este proceso de cambio institucional se construye sobre la base del consenso e integración de esfuerzos con todos los componentes del SA y el Sistema Científico – Tecnológico. Pág. 6.	Integrar todos los componentes del sistema científico-tecnológico sugiere un abordaje interdisciplinario a nivel nacional.
	Se promueve e incentiva la integración espacial y programática de las capacidades/competencias institucionales internas y externas mediante foros, plataformas, redes, consorcios publico-privados de alcance internacional, nacional, regional y local. Pág. 9.	Idem a nivel de componentes estratégicos del INTA.
	La creciente complejidad de la generación del conocimiento y la gestión de la innovación requieren alianzas estratégicas, la integración de consorcios y la organización en redes articulando intereses, capacidades, ideas y recursos financieros de múltiples actores públicos y privados. Pág. 27.	Interinstitucionalidad ligada a la interdisciplina.
	...la integración tecnológica deben ser la base de negocios agro-regionales,...Pág. 34.	La interdisciplina tecnológica y la innovación
	Estos ámbitos promueven la integración de capacidades y competencias científico-tecnológicas. Pág. 35.	Espacios de interacción interdisciplinaria.
	El modelo de gestión debe asegurar: La integración territorial y tecnológica (acción conjunta de los componentes estratégicos).Pág. 63.	Modelo de gestión como promotor de la interdisciplina.
	...se implementarán estrategias para integrar nuevas capacidades y competencias, en disciplinas y temáticas donde hay vacancias. Pág. 56.	Reconoce áreas disciplinarias no cubiertas
	Áreas Estratégicas: tienen la responsabilidad de	Áreas estratégicas como responsables

	integrar los conocimientos, capacidades y competencias. Pág. 67.	de integrar conocimientos relacionados con su disciplina. No explicita aquí que deban cruzar las fronteras disciplinarias, aunque tampoco excluye la posibilidad.
Discusión	No se encuentra esta palabra en el PEI.	
Consenso	Este proceso de cambio institucional se construye sobre la base del consenso e integración de esfuerzos con todos los componentes del SA y el Sistema Científico – Tecnológico. Pág. 6.	Integrar componentes del sistema científico-tecnológico implica un abordaje interdisciplinario a nivel nacional. Presupone consenso, aunque no especifica de qué tipo..
Compartir	Las redes, consorcios, plataformas tecnológicas y proyectos integrados posibilitan la articulación de actores del ámbito regional, nacional e internacional, con ganancias de escala a nivel de capacidades y además otorgan mayores posibilidades de profundizar el impacto, compartir riesgos, costos y beneficios. Pág. 41.	Esta es la única aparición del término “compartir” que se encuentra en todo el documento, y no se refiere al aspecto “gnoseológico” de la actividad científica.
Construir	Se re-instala el pensamiento estratégico tomando cuidado de construir escenarios... Pág. 7.	La construcción de escenarios es una actividad interdisciplinaria.
	El país nos vuelve a ofrecer la oportunidad de construir nuestro propio futuro. Pág. 10.	La construcción de una realidad social es una actividad interdisciplinaria (salvo para los partidarios del presidencialismo) ⁴⁷⁶ .
	Fortalecer la apertura interna y externa, la transdisciplinaridad para asegurar una construcción consensuada del accionar y garantizar la excelencia institucional. Pág. 62.	La construcción consensuada se basa en la transdisciplinaridad.
Matriz (de decisión)	La estructura de decisión institucional operará mediante componentes organizados matricialmente. Se reconocen las fortalezas de ese diseño organizacional para aumentar capacidades/ competencias y movilizar sinergias institucionales.. Pág. 59.	Relaciona matricialidad con sinergias institucionales. Dado el carácter científico y tecnológico de la organización, debemos presumir que incluye las sinergias en el proceso de I+D.
Sinergia	Promover la capacitación del personal profesional en los modernos modelos de gestión, en conocimientos y mecanismos que faculten para generar sinergias mediante la construcción de alianzas estratégicas y la organización en red... Pág. 55.	Alianzas estratégicas promueven sinergias. Si son de tipo científico incluirán algún grado de interdisciplinaridad.
Interacción	En ese marco (la matriz), deben definirse mecanismos de articulación, consulta y diagnóstico conjunto para asegurar la eficiente interacción entre los componentes. Pág. 59.	Se refiere al trabajo conjunto de diferentes áreas disciplinarias y programas de I+D.
Articular	El éxito de estos procesos se sustenta, en gran medida, en la identificación, desarrollo, articulación y coordinación de capacidades y competencias (recursos humanos e inversiones). Pág. 40.	Articulación de RRHH con diferentes competencias implica alguna forma de interdisciplinaridad.
	Este amplio espectro de soluciones y respuestas institucionales, requiere del diseño y de la articulación de estrategias de investigación y de recursos humanos, que permitan contar con la necesaria flexibilidad dentro de la formación disciplinaria y la especialización temática. Pág. 42.	Reconoce la formación disciplinaria pero sugiere flexibilidad para una estrategia articulada.
	El modelo de gestión debe asegurar: La articulación de los componentes sustantivos de la acción institucional. Pág. 62.	Se refiere a la interacción entre las diferentes áreas de investigación y extensión.

⁴⁷⁶ Contrastar las manifestaciones de poder del matrimonio gobernante argentino, con el discurso del presidente del Uruguay, Pepe Mujica. Es una lección de civismo y de praxis interdisciplinaria.
<http://www.petalcuales.com.uy>

Si bien podrían tomarse algunos otros términos y conceptos relacionados con la actividad inter o transdisciplinaria, estimamos que los extraídos alcanzan para sacar las siguientes conclusiones acerca de la interdisciplina en el PEI:

1. Reconoce la necesidad del trabajo interdisciplinario
2. No brinda mayores argumentos para sostener el postulado
3. No lo incluye en los “Valores Institucionales”
4. No brinda principios ni pautas metodológicas
5. Sugiere indirectamente su importancia a lo largo de numerosas expresiones
6. No establece acciones concretas a seguir
7. Presupone que el modelo de gestión fortalecerá de alguna manera la praxis interdisciplinaria.

En resumen, el Plan Estratégico Institucional del INTA 2005-2015 reconoce “*in-abstracto*” la interdisciplina científico-tecnológica, pero no avanza en la definición de un proyecto para materializar su visión, ni tampoco precisa la concepción de tal enfoque. Constituye, en ese sentido específico, un discurso ideológico antes que un verdadero plan estratégico (ver Punto 3.2.2). Dado que se trata del “plan maestro”, veamos que sucede con los documentos “subordinados”.

7.3.2. Plan de Mediano Plazo 2006-2008

El primer Plan de Mediano Plazo (PMP) que enfoca la estrategia global del PEI nos sorprende con la ausencia de los siguientes términos: interdisciplina, multidisciplinaria, emergentes, convergencia, sistémico. La palabra complejidad aparece dos veces.

Luego de su lectura se repite la conclusión del punto 7.3.1, en el sentido de que no se materializa la visión interdisciplinaria en la planificación de acciones concretas, o siquiera en la confección de pautas metodológicas. Podría sugerirse la hipótesis de un *gap* entre lo que “vieron” los estrategas y redactores del PEI y lo que comprendieron y/o pudieron desarrollar los constructores del primer PMP. Puede afirmarse que los dos conjuntos de actores son de perfil diferente, en particular en el nivel de formación en gestión de CyT, así como en cuanto al conjunto de motivaciones e intereses particulares.

Sea como fuera, se produjo una “ausencia significativa” en el discurso estratégico y hubo que esperar tres años más para que la institución volviese a reflexionar colectivamente sobre el fenómeno en cuestión.

7.3.3. PMP 2009-2011

El Plan de Mediano Plazo del INTA para el trienio 2009-2011 se replantea desafíos, se pone objetivos y sugiere metodologías de acción. También destaca la continuidad del proceso iniciado en el 2005 y revalida el modelo organizacional:

“la Institución asume fuerte compromiso con el funcionamiento matricial como garantía de los grandes consensos que permiten consolidar el logro de los objetivos”. Pág. 6.

La interdisciplinariedad aparece en forma explícita en el punto 4.2.1 de la pág. 36, cuando analiza el componente estratégico de I+D y como parte dos ejes conductores. El primero (Optimizar el ciclo de Innovación) afirma:

“Fortalecer la capacidad para gerenciar cambios continuos y liderazgo para manejar complejidad. Se pretende alcanzar mediante:

Capacitación en:

- Prospectiva estratégica.
- Gestión del conocimiento y capital intelectual.
- Gestión de la cadena logística y de la calidad.
- Gestión de proyectos.

Formación en temas y tecnologías emergentes:

- Nanociencia, nanotecnología.
- Tecnologías basadas en las ciencias del conocimiento, incluyendo los conceptos del enfoque sistémico.
- Tecnologías convergentes que van más allá de la multidisciplinariedad, y por lo tanto se constituyen en un desafío para el gerenciamiento tecnológico”.

Nota al pie: “Un ejemplo Tecnologías NBIC = Nanotecnología+Biología Molecular+Informática+Ciencias del conocimiento”.

Aquí se incluyen varios conceptos relacionados: complejidad, enfoque sistémico, multidisciplinariedad e interdisciplinariedad, emergencia y convergencia tecnológica (NBIC). El ítem apunta a la formación gerencial (directores, coordinadores) para gestionar actividades de I+D más complejas, diversas y sistémicas. En palabras comunes, dice que hay que capacitarse para enfrentar estos desafíos, pero no avanza en el cómo. La tibieza con que se enfrentan estos temas puede tomarse como síntoma de debilidad institucional, la cual a su vez es consecuencia de falta de formación en filosofía de la CyT. Nótese que cuando se habla de formación en tecnologías emergentes se mezcla a la nanotecnología con el enfoque sistémico que emergió en la segunda mitad del siglo veinte.

El tercer eje conductor de la I+D para el trienio dice:

“c. Motivar la aproximación sistémica y convergencia técnico-metodológica.

La competitividad productiva, ambiental y socialmente sostenible es una meta ineludible. Pero este reto requiere profundizar en la aproximación **interdisciplinaria/ transdisciplinaria** para lograr una mejor comprensión de los problemas y en consecuencia una estrategia de búsqueda de soluciones pertinente con la complejidad que se nos plantean”.

Puede interpretarse que esta promoción de la interdisciplina abarca las dos dimensiones de la actividad de I+D, la investigación (para comprender) y el desarrollo tecnológico (para resolver), sin que esta distinción descarte todos los matices híbridos.

Para operativizar este ideal se proponen los siguientes lineamientos:

“Fortalecer los equipos multidisciplinarios. Se propone concentrar los esfuerzos en las siguientes acciones:

- Respaldar y promocionar equipos de investigación **interdisciplinarios**, intersectoriales, interinstitucionales.
- Estimular el trabajo en equipo y la integración.

- Estimular los “productos compartidos” (productos interprogramáticos).
- Favorecer las redes de cooperación internacionales”.

A pesar de la intención promotora que surge del párrafo precedente, el punto 3.2 del mismo PMP, que trata de la formación de recursos humanos no brinda pauta alguna para la integración y evaluación de equipos interdisciplinarios. Nuevamente pareciera que las ideas fundacionales están, aunque no se logra “bajarlas a tierra”, en parte porque no existe experimentación organizacional en esa línea⁴⁷⁷.

En síntesis: si bien el PMP 2009-2011 no instituye métodos concretos para llevar adelante una estrategia interdisciplinaria, queda bien establecida su necesidad y la recomendación institucional de promoverla. Pero como todos sabemos que del dicho al hecho hay un trecho, no nos quedaremos sólo con los discursos.

7.3.4. El Area Estratégica de Bioinformática y Biología molecular

Como se explicó en el punto 7.1.2, las áreas estratégicas constituyen una dimensión institucional que articula, integra y promueve las acciones de investigación del INTA, alrededor de ciertas temáticas priorizadas. En el caso que estamos analizando, el Proyecto de Bioinformática, además de depender o estar situado en el Instituto de Biotecnología, cae también en la órbita del área estratégica “Biología molecular, Bioinformática y Genética de Avanzada”. Analizaremos entonces el documento estratégico correspondiente. La síntesis (parte de acceso público) inicia de esta manera:

“El objetivo central de esta AE apunta a promover el establecimiento de una red virtualmente integrada de laboratorios tanto del INTA como del resto del sistema científico nacional e internacional dedicada a la generación, adaptación y extensión de capacidades, conocimientos y tecnologías innovativas necesarias para apoyar el desarrollo de iniciativas e investigaciones en el campo de la BM, B y GA incluyendo el establecimiento de las bases conceptuales y disciplinarias de una Biología de Sistemas aplicada a la problemática agropecuaria, ambiental y forestal”.

Si bien algo rebuscada y confusa, esta frase nos indica que el AE busca:

- Promover una red “virtual” de laboratorios
- Promover la innovación
- Investigar los fundamentos de la Biología de Sistemas⁴⁷⁸

“Específicamente se enfocará en la investigación de biología molecular relacionada con las disciplinas derivadas de la genómica (X-ómicas como transcriptómica, proteómica, metabolómica) y la bioinformática relacionada, así como su utilización en la genética”.

⁴⁷⁷ Experimentación organizacional es muy diferente a “experiencia” la cual es subjetiva. La mayoría de los “expertos” en organizaciones tienen mucha experiencia y nada de experimento, esto es actividades de investigación controladas y enmarcadas. Este problema cognitivo, repercute en los procesos dirigidos de cambio organizacional, puesto que se carece de una base de conocimiento que no sea intuitiva y subjetiva; en última instancia las acciones llevadas a cabo para reformar organizaciones terminan siendo políticas antes que técnicas, puesto que la que vale es la opinión del que está en el poder.

⁴⁷⁸ También conocida como *Systems Biology*

Aquí se establece la incumbencia sobre la Bioinformática y la Genómica. El documento continua aclarando el carácter conocimiento-intensivo del Area:

“La visión estratégica de esta AE excluye la aplicación de tecnologías genómicas que alcancen una dinámica rutinaria (por ejemplo la aplicación de marcadores moleculares en mejoramiento asistido y cuantificación de diversidad en bancos de germoplasma), que quedarán comprendidos en el AE Recursos Genéticos, Mejoramiento y Biotecnología”.

En cuanto a las líneas de acción con relación a la Bioinformática aparecen:

- “Desarrollo de bases de datos y adaptación de programas informáticos para asistir al mejoramiento genético.
- Conformación y conservación de bancos de genes y secuencias *in vivo*, *in vitro* e *in silico* (bio-informática) de especies (vegetales, animales, microbiológicas) de interés.
- Conformación de bancos de datos (bioinformáticos) de diversidad funcional de genes de interés agroindustrial y biotecnológico”.

Por último, cabe destacar que a pesar de la amplia diversidad de objetivos científicos y tecnológicos, y a pesar de contener (y basarse en) varias interdisciplinas, nada se dice de la modalidad interdisciplinaria⁴⁷⁹.

7.3.5. Los Proyectos del área Bioinformática

Los proyectos constituyen la herramienta organizacional que permite operativizar la estrategia de alto nivel en acciones programadas, presupuestadas, monitoreadas y evaluadas. También pueden considerarse como documentos estratégicos, en tanto implican una planificación para conseguir unos objetivos de una determinada manera y utilizando una cantidad de recursos. Puede decirse que el conjunto de proyectos del INTA constituye su estrategia intermedia entre los planes de alto nivel ya vistos y las acciones de trabajo del día a día, incluyendo las decisiones rutinarias y las modificaciones a los propios proyectos.

La cartera de proyectos PPR que coordina el Area Estratégica de *Biología Molecular, Bioinformática y Genética de Avanzada* se compone de los siguientes PPRs y PEs:

1. Ecología Molecular (Ecogenómica)
 - A. Prospección, caracterización y utilización de genes relevantes en la interacción de plantas con patógenos de importancia agrícola.
 - B. Prospección y análisis funcional de genes relevantes en la interacción de insectos de importancia agrícola con microorganismos y parasitoides.
 - C. Desarrollo de técnicas de mutagénesis para la generación de diversidad y obtención de variantes génicas para caracteres de interés agropecuario y/o agroindustrial.
2. Búsqueda y caracterización de biomarcadores para el control de enfermedades agropecuarias y estreses abióticos
 - A. ...para el control de enfermedades de interés pecuario.
 - B. ...de stress biótico y abiótico
 - C. ...desarrollo de métodos y herramientas para la integración de datos fenotípicos, genéticos, genómicos y metabólicos
3. Genómica funcional

⁴⁷⁹ Al menos en la síntesis pública.

4. Bioinformática aplicada a proyectos genómicos de interés agropecuario
 - A. Análisis bioinformático, estadístico y evolutivo de datos biológicos provenientes de proyectos genómicos de interés agropecuario
 - B. Minería de datos biológicos, gestión de la información y los conocimientos derivados de proyectos genómicos de interés agropecuario.

Nos enfocaremos en el Proyecto Propio de Red titulado “Bioinformática aplicada a proyectos genómicos de interés agropecuario” y sus dos PEs.

El carácter interdisciplinario de este proyecto es explícito, tanto en su contenido como en su metodología:

“Desde el período anterior se estructuró una red de trabajo interdisciplinario que se pretende consolidar en este nuevo período...”

“El INTA en particular, a través de las temáticas priorizadas dentro de las Areas Estratégicas, y estas en articulación con los Programas Nacionales y Regionales, han impulsado e impulsan el desarrollo y expansión de plataformas tecnológicas del área de las *ómicas* (fundamentalmente genómica, genómica funcional, metabolómica y bioinformática) favoreciendo un abordaje sistémico del estudio de problemas biológicos”

“Los resultados alcanzados promueven la profundización de las investigaciones iniciadas, demandan la adopción de tecnologías genómicas de alto desempeño e incentivan la creación de nuevas líneas de investigación integradas entre las áreas de genómica y bioinformática para responder a las demandas institucionales”⁴⁸⁰

Otro dato que permite caracterizar este proyecto como interdisciplinario es la participación de instituciones, áreas del INTA y recursos humanos de muy distinta procedencia y formación, en particular de las disciplinas agronómicas, veterinarias, biológicas e informáticas. La coordinadora del PPR es bioquímica, mientras que las de los PEs son en un caso ingeniera agrónoma y bióloga en el otro.

La necesidad del trabajo conjunto de diversos especialistas es reforzada por los mismos técnicos directamente involucrados en el proyecto:

“Las ciencias biológicas son altamente demandantes de aquellas ciencias asociadas a la gestión, almacenamiento, procesamiento, extracción y consulta de información. En paralelo, los profesionales involucrados en la búsqueda sistemática de información biológica son a su vez generadores de datos biológicos y usuarios poco acabados en las técnicas de diseño y gestión de bases de datos, finalizando gran parte de sus trabajos en la creación y mantenimiento de extensas planillas de cálculo y/o documentos de texto en donde se almacena la información obtenida a partir de datos experimentales. Si bien las planillas de cálculo poseen funciones preconstruidas para análisis de datos, su funcionalidad es limitada cuando se trata del análisis de datos de biología molecular en la era genómica. Tal el caso del análisis de datos en proyectos de secuenciamiento de ESTs (Expressed Sequence Tags). Los proyectos de ESTs generan millones de secuencias de cientos de nucleótidos las cuales se almacenan en bases de datos de ESTs. El

⁴⁸⁰ Ver Anexos.

análisis sistemático de estas secuencias es fundamental para el descubrimiento de genes y la anotación funcional de productos génicos”⁴⁸¹.

Los autores del trabajo reconocen las limitaciones de los biólogos o bioquímicos en su capacidad de gestionar información biológica-bioquímica, así como para efectuar “descubrimientos” que sólo pueden “verse” a través de un sofisticado dispositivo informático-estadístico-computacional. Los problemas y debates biofilosóficos que subyacen a esta actividad quedan al margen de este trabajo, pero no podemos dejar de mencionar los de tipo ontológico, semántico y epistemológico⁴⁸².

Hasta aquí hemos analizado los distintos discursos sobre la estrategia de investigación interdisciplinaria y hemos “diagnosticado” alguna asimetría entre los distintos niveles jerárquicos, desde el reconocimiento de su necesidad y su rol estratégico en el PEI, su desaparición durante un período (PMP 207-2009), su resurgimiento en el PMP (2010-2012), la omisión en la visión del Area Estratégica correspondiente y finalmente, el enfoque de trabajo interdisciplinario concreto que se detalla en el Proyectos de Red y sus Proyectos Específicos.

Para finalizar nuestro brevísimo análisis del discurso estratégico, diremos que en el INTA la Interdisciplina Formal (aquella formalizada en los discursos) se manifiesta débilmente (se comprueba por la escasez de referencias), de manera abstracta (no se materializa en propuestas de acciones o métodos concretos), errática (aparece y desaparece en el período analizado), e indefinida (no se define o precisa su significado y alcance). Tampoco se promueve explícitamente la evaluación y monitoreo de la interdisciplina ni la investigación organizacional que permita comprenderla.

Podemos supersimplificar el resultado del análisis diciendo que “en el INTA se valora la actividad de I+D realizada de manera interdisciplinaria”, aunque no pueda deducirse de los documentos institucionales su verdadera importancia estratégica, ni la manera de llevarla a cabo, evaluarla y mejorarla. En particular no surge cómo debería ser la organización y sus recursos humanos para un trabajo de esta naturaleza⁴⁸³.

Intentaremos ahora explorar la Interdisciplina Real en las ciencias biológicas aplicadas y para ello en la siguiente sección encararemos la reconstrucción y análisis del Proyecto de Bioinformática, la visión, el enfoque y su evolución, trabajando con los participantes e impulsores de la iniciativa. Lo haremos tratando de descubrir si la idea y la acción interdisciplinaria estuvieron y están presentes, y de ser posible determinando en qué grado.

7.4. La visión de la I+D en la interfaz biológico-informática

Como todo proceso cultural, la I+D tiene una historia, que no es más que una secuencia de los estados del sistema y los subsistemas que lo componen, incluyendo la emergencia y

⁴⁸¹ SfGD: Base de Datos Genómicos de Girasol. Paula Fernández y otros. INTA (2008) http://www.inta.gov.ar/actual/congreso/jaiio/cai09/CAI_2009_11.pdf

⁴⁸² Ver al respecto del reduccionismo genético de la biología molecular, Mahner y Bunge (2001).

⁴⁸³ El Informe de evaluación institucional del INTA, elaborado recientemente por el MINCyT (Oct-2010), se pregunta justamente: “¿el Instituto está seleccionando los cuadros necesarios para una mayor vinculación con las ciencias sociales, de forma de enriquecer y facilitar el trabajo interdisciplinario?”. Lamentablemente, es el único momento en que los evaluadores se plantean explícitamente la cuestión interdisciplinaria y sólo la relacionan con la formación de RRHH, que si bien fundamental, no es la única. Por otra parte el disparador del interrogante es el cruce con las Cs. Sociales, quizás el más complejo y riesgoso de los traspasos disciplinarios, pero tampoco el único.

extinción de algunos de ellos. Conocer “de donde viene” el sistema en cuestión nos ayudará a entender su estado actual y nos brindará alguna ideas acerca de “por donde seguir”.

Nos propusimos entender cómo surgieron y mutaron los Institutos de Investigación especializados en disciplinas biológicas aplicadas, más específicamente las relacionadas con la biotecnología y la genética.

También quisimos indagar la visión de los actores principales, acerca de las transformaciones que las ciencias biológicas y las tecnologías relacionadas están sufriendo y a su vez imprimiendo a otras áreas de la sociedad. Hemos tratado de obtener respuestas y percepciones acerca de la praxis científico-tecnológica a la luz de otras revoluciones igualmente importantes: la informática y la nanotecnología.

Por último nos interesó indagar qué importancia le asignan a la filosofía de la ciencia y la tecnología en su trabajo cotidiano.

Para ello, entrevistamos a los principales actores estratégicos de la investigación biotecnológica en el INTA poniendo foco en el origen interdisciplinario de algunas de las ramas de la biología aplicada (biotecnología, biología molecular, biología de sistemas y bioinformática).

Se diseñó una entrevista base, que con pequeñas modificaciones sirvió para interrogar de manera semiestructurada a los cinco primeros entrevistados. Para el sexto entrevistado se diseñó una diferente. Ver Anexos.

La selección de entrevistados se hizo en base a las responsabilidades directas y estratégicas sobre la investigación en la temática.

El primer entrevistado fue el Coordinador del Area Estratégica de Biología Molecular, Bioinformática y Genética de Avanzada (Dr. Esteban Hopp), un hombre formado en las ciencias biológicas y cuya trayectoria le permite disponer de una visión tanto histórica como presente y futura, de los cambios operados en la práctica científica y el desarrollo tecnológico. Conocedor profundo de la vida del Centro Nacional de Investigaciones de Castelar, sus opiniones trascienden lo meramente técnico, sino que traspasan lo organizacional y lo psico-social de los equipos de trabajo.

El segundo entrevistado fue el Coordinador del Area Estratégica de Recursos Genéticos, Mejoramiento y Biotecnología (Dr. Fernando Jorge Ardila). Como coordinador de área interactúa con casi todas las regiones del país y con técnicos de muchas de sus Estaciones Experimentales. Proviene de las ciencias biológicas y se deslizó hacia la química penetrando en los niveles básicos de los mecanismos de desarrollo y evolutivos, en particular las cuestiones genéticas y las aplicaciones biotecnológicas de todos esos conocimientos.

El tercer entrevistado fue la Directora del Instituto de Biotecnología (Dra. Elisa Carrillo), bioquímica de formación y con orientación microbiológica, en particular el estudio de virus patógenos y la generación de técnicas moleculares aplicadas a su diagnóstico y control. El IB tiene más de veinte años de existencia, lo cual lo convierte en un instituto joven, aunque pujante y en crecimiento. Recuérdese que la Biotecnología es una de las tecnologías de propósito general que prioriza el MINCyT actualmente.

El cuarto entrevistado fue el Director del Instituto de Genética (Dr. Juan Carlos Salerno). Ingeniero Agrónomo y Doctor en Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de La Plata. Es el único agrónomo de todos los entrevistados). El Instituto de Genética es creado en el año 1944 (precede al INTA) y es por tanto uno de los más antiguos. Lidera el mejoramiento vegetal y animal así como la promoción y conservación de la variabilidad genética como insumo básico de los procesos de selección.

El quinto entrevistado fue la Dra. Norma Paniego, investigadora del CONICET y coordinadora del Proyecto de Bioinformática. De formación bioquímica y con trayectoria profesional en el área de genómica, análisis de secuencias moleculares, marcadores moleculares y bioinformática, especialmente en girasol.

Hasta aquí, todos los entrevistados han sido testigos y artífices de la emergencia de la biología molecular y la biotecnología en el INTA, unas dos décadas atrás. Han presenciado también la “revolución informática” que acompañó la “revolución biológica” y de la que emergió la disciplina *bioinformática*, que se expande sin cesar aún hoy y que plantea enormes problemas y desafíos para las próximas décadas.

El sexto entrevistado fue el Ing. en Sistemas (MSc.) Armando Taié, que obtuvo su Maestría en Data Mining realizando un trabajo de investigación en bioinformática: “Extracción de Conocimientos a partir de datos de micromatrices de DNA y ontologías genéticas”. Este es el único caso de los entrevistados que difiere en el perfil básico: es más joven, proviene del mundo informático y se adentró en la biología molecular, de la mano del grupo de Bioinformática liderado por Norma Paniego. El mencionado trabajo, constituye un buen caso de esfuerzo disciplinario que reunió a dos comunidades, la informática y la biotecnológica con el objetivo de formar un profesional híbrido.

Del análisis de las entrevistas obtuvimos las siguientes visiones, pautas, coincidencias y diferencias:

Sobre la evolución de las interdisciplinas Bio-Informáticas a mediano plazo

V1: La bioinformática es un área emergente que surge de la necesidad de procesar crecientes volúmenes de información bio-molecular (genómica y postgenómica).

V2: La genómica y postgenómica darán resultados aún más espectaculares en las próximas décadas en áreas críticas como salud y alimentación.

V3: Constituyen una “potencia económica” y conllevan alto impacto social

V4: Las Ciencias de la Información continuarán potenciando estos avances

V5: La Argentina tiene buenas oportunidades de insertarse y mantenerse en el concierto internacional biotecnológico, tanto en I+D como en Innovación tecnológica.

V6: Los recursos humanos y ciertas cuestiones organizacionales son las limitantes más importantes a mediano y largo plazo.

V7: La formación de bioinformáticos es muy necesaria y puede llevarse a cabo por las dos vías posibles bio>info o bien info>bio.

V8: La filosofía de la ciencia, en particular de la biología no influye en el trabajo concreto de los técnicos.

V9: Las Ciencias de la Información se complejizan continuamente y proyectan tanto como desafían al resto de las ciencias y tecnologías.

La mayoría de los entrevistados coincide entonces en que la biología de sistemas, la modelación, la genómica y postgenómica así como la bioinformática seguirán creciendo en importancia científica y en logros tecnológicos. Queda la sensación de que “recién se está comenzando” y que las exigencias en materia de recursos humanos, así como en arreglos institucionales, serán aún mayores.

Las diferencias de enfoque o matiz se refieren en general a:

DV1: Importancia científica y tecnológica de las distintas disciplinas constituyentes (Bio-Info), así como de las áreas de aplicación. No parece haber mucha coincidencia en esto.

DV2: Capacidad de realizar aportes científicos. Mientras que la biología molecular y la genética de avanzada parecen ser los campos más prometedores, las disciplinas Informáticas parecen ser consideradas importantes, necesarias e incluso críticas, aunque auxiliares.

DV3: Capacidad de generar capacidad tecnológica autónoma. Mientras que del lado de lo Bio, se coincide en estar muy bien posicionado a nivel internacional, del lado de lo Info, algunos reconocen cierto atraso y hasta ignorancia, mientras que otros están relativamente conformes con la situación.

Sobre la metodología interdisciplinaria actual y futura

V1: Los técnicos trabajan habitualmente en redes interdisciplinarias.

V2: Se han establecido convenios con otras organizaciones con fortalezas en áreas emergentes y/o complementarias.

V3: Los investigadores jóvenes están más concientes y abiertos a los cruces disciplinarios, pues la formación de doctorado lo promueve.

V4: La filosofía de la ciencia y los estudios de fundamentos no tienen mucho que ver/hacer en materia de hibridación disciplinaria.

V5: Las formas más comunes de formación y desempeño híbrido son: a) la trayectoria tecnológica que suele llevar a los profesionales fuera de sus dominios, y b) las oportunidades de especialización, en especial en el exterior.

V6: La bioinformática no requiere un arreglo institucional diferente, como el caso del EMBRAPA de Brasil.

V7: La conformación de redes de “especialistas” sería una forma más adaptada a la cultura institucional y el momento histórico.

V8: El énfasis debe estar en el trabajo sobre problemáticas y aplicaciones concretas antes que en fortalecimiento disciplinario.

V9: La bioinformática sólo se puede llevar adelante mediante la formación de equipos interdisciplinarios, aunque no sea fácil.

V10: La forma de hacerlos no está clara y se va haciendo “camino al andar”.

V11: Las culturas y los tipos profesionales de biólogos e informáticos son muy distintas, lo que trae dificultades o al menos ralentiza el desarrollo de equipos y de capacidades. No sería distinto de otros cruces disciplinarios.

V12: El conocimiento del “mundo” informático por parte de los biólogos es escaso.

V13: Los problemas de comunicación o “entendimiento” son frecuentes y lleva mucho tiempo diluirlos.

Sobre la gestión de los RHHH

V1: En general parece ser el cuello de botella en todas las visiones de futuro, la captación, formación y retención de RRHH en áreas (e industrias) altamente demandadas y que ejercen una competencia muy fuerte.

V2: Hay preocupación por el envejecimiento de la planta, las brechas generacionales, las áreas de vacancia y la formación de jóvenes científicos y tecnólogos.

V3: La problemática de la “formación para la interdisciplina” no surge espontáneamente en las entrevistas. Pareciera que se da por sentado que la mezcla de especialistas alcanza para las necesidades de la I+D actuales.

V4: La formación filosófica de investigadores tampoco surge espontáneamente ni parece interesar una vez planteado.

V5: Se percibe una mayor aptitud o apertura mental en los investigadores y profesionales jóvenes para cruzar las fronteras disciplinarias.

Sobre la e-Infraestructura

Este concepto apenas se conoce, pero una vez desglosado (conectividad, almacenamiento y procesamiento de alto desempeño) sí se reconoce como una necesidad general: equipamiento informático (hardware y software) para el procesamiento de alta performance (HPC), para el almacenamiento masivo y acceso (datacenter, grid, cloud) y la conectividad avanzada. Pareciera que no se entienden cabalmente y/o contemplan los requerimientos organizacionales para el despliegue de tal infraestructura de la ciencia moderna, en particular de la llamada “BigScience”. Por tal razón en las respuestas no surgen preocupaciones al respecto o no ocupan los primeros puestos.

Cuando surgen cuestiones de infraestructura, en general se ven como problemas a resolver en la escala de Instituto o Centro, no a nivel de todo el complejo de investigación o de todo el sistema de CyT del país. Se ve más como un problema logístico-administrativo que un problema tecnológico-científico.

En resumen, no surge de este trabajo una visión clara de la e-infraestructura para la biotecnología del futuro o la llamada bio-economía.

Sobre el problema económico/presupuestario

En general no se expresan problemas serios de presupuesto en los institutos y áreas relevados y se percibe una cierta satisfacción acerca de la situación actual, con respecto a la de décadas anteriores.⁴⁸⁴

Se expresa que en general existe buena capacidad para gestionar fondos competitivos externos y se expresa de alguna manera que “hay más plata que ideas y gente para desarrollarlas”⁴⁸⁵.

No obstante, las cuestiones burocráticas, en particular los mecanismos administrativos y las dificultades operativas para ejecutar el gasto y rendir cuentas, suele estar entre las “quejas” de funcionarios y técnicos. En casos extremos lleva a la subejecución.

Sobre las cuestiones organizacionales

No afloran fácilmente estas cuestiones en las entrevistas, aunque leyendo entre líneas se puede sugerir que: a) la carga burocrática, por ejemplo exceso de reuniones, se percibe como un obstáculo a la eficiencia del trabajo de I+D, b) ciertas actividades de planificación y de coordinación se perciben como excesivas y como pérdida de tiempo c) se percibe una debilidad en relación a ciertas cuestiones del derecho público (por ejemplo los relacionados con la propiedad intelectual) que no siempre ayudan a la competitividad institucional en una industria de vertiginoso avance.

7.5. Análisis semántico en Bioinformática

La idea de esta sección es mostrar (cómo lo sostuvimos a lo largo de este trabajo) que, aún en un estudio y desarrollo concienzudo y co-dirigido de manera interdisciplinaria, se pueden presentar problemas ontológicos y semánticos, que no pueden resolverse por la mera participación de especialistas diferentes. Para ello se analiza rápidamente aquí una Tesis de

⁴⁸⁴ Recuérdese que el presupuesto del INTA se multiplicó por 6 o 7 desde el 2003, y que las inversiones lo hicieron aún más, revirtiendo décadas de desinversión a través de gobiernos de distinto signo político.

⁴⁸⁵ Esta fuente de financiación externa es de vital importancia porque refuerza el presupuesto propio del INTA, porque obliga trabajar en redes interinstitucionales y transnacionales y porque fomenta la focalización de objetivos y la rendición de cuentas de diferentes formas.

Maestría en Datamining, a modo de ejemplo de comunicación científica y tecnológica, buscando problemas semánticos. Se trata del trabajo “*Desarrollo de una metodología de extracción de conocimientos a partir de datos de micromatrices de DNA basada en ontologías genéticas*”. Tesis presentada para optar al título de Magister en Explotación de Datos y Descubrimiento del Conocimiento” de Armando Taié.

Los usos de los términos gen, instrucción, código, datos, información y conocimiento en diferentes expresiones a lo largo del trabajo es heterogéneo como es de rutina en las publicaciones científico-tecnológicas en este campo. Esto puede entenderse si se sostiene que muchos conceptos que utilizan las ciencias, son filosóficos y por lo tanto se toman prestados; así por ejemplo en concepto de “energía” no se define en la física, el de vida no se define en la biología ni el de información en la informática. Dado que casi nunca hay consenso filosófico respecto de los conceptos más generales de la ciencia, los científicos y tecnólogos deberían al menos brindar el contexto filosófico de los conceptos que utilizan, en particular la ontología.

Veamos algunos ejemplos del mencionado trabajo.

El término “**gen**”, que aparece 49 veces se define de dos maneras:

- 1) La unidad física y funcional de herencia, que lleva información de una generación a la siguiente. Pág. 6.
- 2) Porción (o secuencia) de ADN. Pág 11.

Nótese lo metafórico de la primera y lo impreciso de la segunda.

El concepto derivado de “**expresión de un gen**” se define en el marco del “dogma central de la biología molecular” que afirma que:

“Cualquier secuencia (cadena genómica o gen) que es copiada a un mensajero, y que eventualmente se traducirá a proteína, se dice que esta expresada”. Pág. 11.

También se lo iguala al proceso de transcripción (ADN > ARNm)

Nótese que los conceptos de copia, traducción y de transcripción pertenecen al dominio de los sistemas de información, no a la biología ni a la bioquímica; en particular esta última sólo sabe de procesos químicos como síntesis, lisis, reacción, etc. Los procesos de copiado se refieren a sistemas de información o semióticos donde intervienen personas que toman decisiones, nada de lo cual existe en el núcleo celular. Por otra parte, al decir que “eventualmente se traducirá a proteína” transforma a la definición en funcional u operacional; en otras palabras el gen sería (tendría existencia), siempre y cuando el proceso termine en una proteína, de lo contrario sería otra cosa, lo cual contradice la pretensión de ser una “unidad física” de la herencia⁴⁸⁶.

Dato: este término aparece 258 veces en el trabajo aunque no se define, como tampoco los conceptos derivados tales como datos biológicos, datos crudos, extracción de información de los datos y otras similares.

Lo mismo puede decirse del concepto de **información, información genética**, así como las relaciones entre datos, información y conocimiento.

Así como el famoso físico y divulgador Richard Feynman afirmó alguna vez que la Física no sabe lo que es la energía, nosotros afirmamos que la informática no sabe lo que es la información; dicho concepto, como todos los conceptos ubicuos en la Ciencia, se dilucida en el ámbito de la Filosofía.

Conclusiones: de todos los términos clave del trabajo, sólo el concepto de gen ha sido definido, aunque ambiguamente⁴⁸⁷. Los otros quedan indefinidos (se da por supuesta su

⁴⁸⁶ Para observaciones filosóficas acerca del concepto de Gen véase “Conceptos de Gen”, Roberto Torretti, Universidad Diego Portales, Chile, 2009.

⁴⁸⁷ Sin embargo, la definición utilizada de *gen* no está universalmente aceptada y está sujeta a numerosas críticas, una de ellas es, precisamente, que utiliza el término *información*, sin definirlo.

interpretación), y por lo tanto expuestos a los problemas clásicos de ambigüedad, polisemia interna, contradicción e incoherencia semántica. Adicionalmente, las proposiciones expresadas con estos problemas conceptuales, pierden buena parte de su capacidad descriptiva y explicativa. Por último, y lo más grave, que la posibilidad de teorización sobre esta base queda severamente limitada. Podría decirse que sin estas elucidaciones fundamentales, las disciplinas bio-informáticas, si bien pueden contribuir a la acumulación y el procesamiento de datos, descubrir patrones de observación, sugerir líneas de investigación y prestar auxilio a la ingeniería genética (lo cual no es poca cosa), lejos están de promover avances significativos en las principales teorías biológicas o en los mecanismos profundos de la bioquímica y la cadena causal hasta el desarrollo y evolución de la Vida. En términos sencillos, podemos “ver” cada vez más lo que pasa con el genoma (qué zonas se activan en determinadas condiciones, qué *mensajeros* se producen y que proteínas se sintetizan, pero aún no terminamos de entender por qué pasa todo eso y no otra cosa. Lo dicho no desmerece la importancia tecnológica de la bioinformática, todo lo contrario, tan sólo distingue su ámbito de intervención y debe servir de alerta y guía para los bioinformáticos entusiastas en busca de su horizonte profesional.

7.6. Análisis de redes CyT

El análisis en profundidad de las redes que integra un Instituto o equipo de investigación puede servir de base para la construcción de indicadores de interdisciplinar, según vimos en los puntos 5.2.4 y 5.3.7, en particular al describir la interacción entre las comunidades científicas y tecnológicas involucradas en el cruce disciplinario.

Las vinculaciones institucionales que enmarcan el desenvolvimiento del Proyecto de Bioinformática, así como las vinculaciones personales de sus miembros podrían cuantificarse de manera que el total de las vinculaciones de un área o grupo proviene sea la suma de todas las vinculaciones personales y las institucionales; en símbolos: $VT = VI + \sum_{(1 \rightarrow n)} VP$.

Según los datos relevados el Instituto de Biotecnología del INTA mantiene convenios de vinculación científica, académica o tecnológica con unas diez instituciones (públicas y privadas). El número y tipo de vinculaciones personales no se relevó, pero podría ser objeto de indagación en un proyecto de investigación de mayor alcance que el presente.

Por otra parte se prestan servicios tecnológicos especializados a otras instituciones, empresas y profesionales, lo cual puede considerarse como parte de la red al menos por las siguientes razones: a) constituye una fuente de feedback tecnológico, b) conecta con el mundo “real” de las aplicaciones científico-tecnológicas y c) expande el conocimiento de los actores del sistema de innovación, en un área altamente especializada.

La red analizada integra diversas dimensiones del saber y del hacer tanto nacional como internacional. Un análisis superficial revela las siguientes características:

Tipos de organizaciones vinculadas: Universidades/Facultades, Institutos, Laboratorios, Redes, etc.

Tipo de actividades propuestas: Investigación, desarrollo, académica

Tipos de productos a obtener: publicaciones, productos desarrollados, profesionales formados (especializados)

De lo expuesto pueden aventurarse algunas hipótesis que requieren validación en futuros estudios:

Una mayor proporción de vínculos con Universidades y facultades puede sugerir una tendencia a la búsqueda de conocimiento experto o de frontera en temas biotecnológicos.

Una mayor proporción de vínculos en la misma disciplina, revela un sesgo hacia la especialización antes que a la fertilización cruzada.

La escasez de convenios con organizaciones de otros tipos y especialidades (facultades de ciencias formales, de ingenierías informáticas, centros de cómputos especializados) revela una debilidad a la vez que una oportunidad tanto como un espacio de trabajo para el área de la Coordinación de Investigación, la promoción de las Interdisciplinas.

El análisis cuali-cuantitativo de las redes de un área de investigación, tal cual sugerimos en este párrafo, debe estar enmarcado en una preocupación que ha dado en llamarse “Capital Humano” y “Capital Institucional”, un área que ya acumula bastante bibliografía, pero que lejos está de ponerse en práctica en la mayoría de las instituciones. En otro lugar expresamos que el tamaño del INTA puede medirse en varias dimensiones, entre ellas dos de interés para este tema: una caracterizada por sus recursos propios (infraestructura, personal, equipos, financiamiento) y otra caracterizada por el alcance de las redes de las que participa. El estudio de las redes sociales es un capítulo interesante de la sociología, que cobró renovado impulso de la mano de las herramientas de Internet y que se ha aplicado al estudio de las redes científicas en particular. (Ver Albornoz, Mario 2006)

Sólo un análisis en el marco de una estrategia claramente definida puede finalmente determinar si las redes actuales alcanzan para un enfoque enfáticamente interdisciplinario en el área de la Bioinformática. Nuestra opinión preliminar es que son insuficientes de cara al futuro.

8. Análisis de resultados y conclusiones de la investigación

En este capítulo se analizan e interpretan los resultados obtenidos y sintetizados en el capítulo anterior en materia de discursos, visiones, y actividades en la I+D en el cruce de las ciencias y tecnologías biológicas con las del área informática.

Se analizan sus relaciones, se exploran las interpretaciones en base a los significados hipotetizados y se tratan de identificar actitudes, propensiones, necesidades y posibilidades en torno a la gestión del conocimiento y la organización de la investigación bajo el enfoque interdisciplinario.

Somos conscientes de las limitaciones teórico-metodológicas de nuestro trabajo, por lo que no pretendemos que las expresiones aquí vertidas parezcan revestidas de una veracidad o eficiencia que no tienen. Tampoco creemos que sea mera opinión sin fundamento, puesto que la trama sistémica fundante de nuestras interpretaciones es suficientemente amplia, y en una primera aproximación, consistente.

Hemos tratado desde el desarrollo de nuestro marco filosófico y teórico imprimir un enfoque sistémico al estudio de la interdisciplinariedad que superara las visiones ingenuas de los megarelatos de uso común en la epistemología actual (en particular la posmoderna) y que expusiera las dificultades filosóficas, metodológicas y prácticas para la construcción de una verdadera y eficiente cultura interdisciplinaria.

El trabajo de exploración superficial que realizamos debe considerarse un primer paso en la tarea de comprender las organizaciones de CyT, o mejor dicho, comprender las especiales interacciones sociales que se dan en ellas y abre un espacio profesional para comunicadores, psicólogos sociales, antropólogos y sociólogos científicos dispuestos a trabajar interdisciplinariamente. Este *desiderata* no se ha cumplido en este trabajo, por la obvia razón de que fue llevado adelante por una sola persona, con sus sesgos formativos, intereses intelectuales y capacidades personales.

La precariedad de nuestras conclusiones queda entonces explicitada, así como el deseo y la intención de que sirvan de alerta, de disparador y finalmente como orientación de otras aventuras más y mejor organizadas de exploración psico-social.

8.1. Análisis de la visión de los directivos y estrategias

Como era de esperarse las visiones extractadas e inferidas de las entrevistas en profundidad a los actores estratégicos, nos ha enfrentado con una diversidad de alcance, profundidad y cosmovisión subyacente, bastante importante. Esta amplitud de foco si bien no sorprende, no ha resultado transparente, más bien ha emergido de una cuidadosa “arqueología” del discurso, que según los actores presentó diferentes sesgos: profesional, institucional, académico, político, etc.

Una nota a tener en cuenta es la edad (>50) que en materia de TICs implica que se trata de una generación “no-nativa digital”⁴⁸⁸, sino que han crecido profesionalmente incorporando la nueva cultura “cyber”.

Cuáles son las invariantes y diferencias detectadas entre los entrevistados?

1) **El rol de las Ciencias y Tecnologías Biológicas.** Hubo coincidencias en cuanto a que las ciencias biológicas incrementarán y potenciarán en el futuro próximo su importancia

⁴⁸⁸ Se suele tomar como referencia el año 1978 como momento en que se difunden las tecnologías digitales y en consecuencia para designar como nativos digitales a aquellos que nacieron posteriormente. Obviamente que esta referencia es relativa y metafórica.

académica, su peso tecnológico, la atracción de inversiones, la generación de conocimiento, la producción de riqueza, la consolidación de una industria de base científico-tecnológica y finalmente, todo ello se traducirá en un impacto social positivo (aunque estos mecanismos no estén del todo claros).

Por otra parte la expresión “*revolución biológica*” no fue compartida por la mayoría, al menos en el sentido espectacular y a la vez superficial que el tratamiento periodístico de tanto en tanto suele asignarle. En cambio sí se “ve” que hay avances continuos, progresivos y acumulativos que suman logros en todas las aplicaciones biológicas, desde la medicina al mejoramiento genético de plantas y animales. Evolución científico-tecnológica antes que revolución⁴⁸⁹.

Esta visión optimista resulta casi obvia y no sorprenderá a los lectores informados; coincide con la mayoría de los estudios de prospectiva, de vigilancia tecnológica, de observación industrial, así como con los ejercicios nacionales e internacionales de planificación de CyT y la tendencia en materia de financiación de proyectos, líneas y programas de investigación. Pero por obvia no carece de importancia.

No debe olvidarse sin embargo que esta visión positiva de la llamada “bio-economía” moderna, puede ser portadora de cierta “carga profesional”, del entusiasmo por los logros alcanzados y por la necesidad de estimular (“crear”) el futuro. Como analistas no podemos dejar de “ver” este sesgo positivo, de incluirlo en los análisis y también nos impulsa a buscar en futuras investigaciones los aspectos no referidos en estas entrevistas, pero que pueden integrar una visión aún más amplia y precisa.

2) El rol de las Ciencias y Tecnologías de la Información y Comunicación. Una situación similar a la anterior parece percibirse respecto de la evolución de las ciencias informáticas y de la computación, así como de todo su espectro tecnológico, desde la inteligencia artificial hasta la robótica, de la minería de datos a la modelación de proteínas y desde la vida *in silico* a la navegación satelital. Todo el arsenal informático, computacional, estadístico y biométrico ha sido partícipe de los avances en la biología de los últimos treinta años y todo indica que seguirá incrementando su participación y profundizando su relación tanto en el nivel científico como en el tecnológico e industrial.

La expresión “*revolución informática*” fue interpretada de forma diversa, pero hubo coincidencia general en reconocer una “explosión tecnológica” (en el sentido de la impresionante cantidad y diversidad de tecnologías que irrumpieron en las últimas décadas) y un incremento en la dependencia cada vez mayor de todas las demás tecnologías respecto de las TICs. En otras palabras, las TICs se han hecho ubicuas no sólo en la vida cotidiana sino en la tecnología y en la ciencia⁴⁹⁰.

En particular los entrevistados reconocen no sólo la importancia sino la necesidad urgente de incrementar las capacidades informáticas en las áreas de genética y de biotecnología y que ambas no podrían haber avanzado al paso que lo han hecho los últimos 25 años, sin la concurrencia de la explosión de las TICs.

A pesar de esta importancia asignada no surgió espontáneamente (salvo en un caso⁴⁹¹) la necesidad de una infraestructura digital en general, ni tampoco en particular la trilogía habitualmente considerada como e-infraestructura (almacenamiento masivo, conectividad

⁴⁸⁹ Una nota filosófica: en ningún caso surgió el nombre de Thomas Kuhn, quien popularizó la noción de “revolución científica” en su texto “La estructura de las revoluciones científicas”.

⁴⁹⁰ Ya no es raro escuchar a los biólogos o agrónomos hablando de datamining o de clusters de computadores (al menos los que trabajan en la frontera del conocimiento). Pocos años atrás esto no era así, lo cual habla de la dinámica del complejo de investigación, más allá de los retrasos institucionales en la adopción de ciertas tecnologías emergentes.

⁴⁹¹ Es el caso de la responsable directa del Proyecto de Bioinformática.

avanzada y procesamiento de alto desempeño). El caso distintivo se debe a la responsabilidad directa sobre equipamiento informático y seguramente al contacto con problemáticas que permiten construir una visión más nítida en esta área.

Nota: La diferencia entre ambas visiones (1 y 2), respecto de las supuestas revoluciones científico-tecnológicas parece ser de grado. Da la impresión a lo largo de las charlas que las ciencias y tecnologías de la comunicación y la información son consideradas como auxiliares de las “ciencias mayores”, sólo que el peso de dicho “auxilio” ha ido aumentando en los últimos años, al punto de convertirse en un “área” nueva con identidad propia; esto es reciente, apenas unos pocos años.

En otras palabras, de las llamadas tecnologías emergentes-convergentes (Bio-Nano-Info), los expertos, directivos y estrategias de los Institutos y Áreas Estratégicas de Biotecnología y Genética del INTA, pueden “ver” con mayor facilidad, nitidez y precisión el primero de los tres conjuntos. Conclusión esperable, en parte porque las BIODs constituyen su área disciplinaria, las Nano son demasiado jóvenes y las Info han sido históricamente auxiliares (igual que la antes lo fue la estadística).

Por otra parte, los problemas informáticos, han sido tradicionalmente instrumentales, no problemas disciplinares o tecnológicos *per se*. Es decir que la dimensión que más parece preocupar es la operativa antes que la co-evolución disciplinaria, incluso en áreas que se van tornando críticas como la bio-informática y la biología de sistemas. Esto tiene que ver con la característica general del INTA como lugar de investigación aplicada agroindustrial, que en sus raíces, se halla alejado de las ciencias de la información; tampoco le interesan, como es lógico, los aspectos más fundamentales de las TICs, esto es las CICs y las FICs. Todo esto parecería que está emergiendo en la actualidad, lo cual torna muy interesante el seguimiento de este proceso de cambio tecnológico pero también organizacional y cultural

3) Necesidad de trabajo interdisciplinario. El reconocimiento de la necesidad de interacción interdisciplinaria y su promoción, dentro de ciertos límites es fuerte y común a todos los entrevistados. Todos argumentan que en sus áreas e institutos se trabaja de esa manera y se ven a sí mismos actuando interdisciplinariamente, cada uno según sus responsabilidades y objetivos. A la inversa: todos admiten que hoy en día es imposible trabajar de otra manera. Se nota que esta característica del trabajo de investigación es considerada un valor, a la vez que se lo exhibe como un logro.

Puede decirse que ideológicamente, y de alguna manera también en la práctica, todos cumplen con el mandato oficial, pero como consecuencia natural del desarrollo de la práctica de investigación, no como satisfacción burocrática de un requisito institucional. Lo que quizás varíe es el grado de “penetración” de la visión de cada uno, de acuerdo con las trayectorias y experiencias profesionales. Todos relatan experiencias favorables que han vivido, tanto propias como ajenas, o que han promovido explícitamente.

No obstante lo dicho, se desliza (en uno de los casos) una opinión preocupante acerca del fenómeno inverso, una tendencia (o realidad) actual al individualismo y a la falta de compromiso comunitario de algunos investigadores noveles. No pueden establecerse generalidades reglas o tendencias, pero sirve para advertir que, para generar una cultura interdisciplinaria se deberá lidiar con personas, grupos y líderes con características diferenciales respecto del grado de socialibilidad (característica necesaria para el trabajo interdisciplinario). También sugiere fuertemente una exploración, vigilancia y anticipación a los fenómenos socio-culturales que tengan efecto sobre el buen funcionamiento de la I+D.

Nota: dado el subsector de investigación estudiado, se nota que el énfasis ha estado en la hibridación de disciplinas y subdisciplinas genéticas y biotecnológicas con áreas de aplicación

agroindustrial. Por ejemplo en el área animal (diagnósticos, desarrollo de vacunas, estudios de patógenos) y en el área vegetal (desarrollo de marcadores moleculares, mapeo genético, estudios de biodiversidad, identificación de OGM⁴⁹², etc.). Los cruces disciplinarios y también institucionales necesarios en la ingeniería genética, son muchísimos y suelen realizarse “a demanda”, es decir están orientados por la tracción del mercado o bien de problemáticas accidentales.

4) **La vinculación interinstitucional.** Se coincide notablemente en que la necesidad de abordar problemas nuevos y de generar capacidades nuevas (respecto de lo tradicional) ha llevado a la exploración de la vinculación interinstitucional y como consecuencia a la formación de redes profesionales, técnicas y académicas, con un importante rédito a nivel personal e institucional. La generación de conocimiento, se dice, hoy está globalizada y el INTA aprovecha las oportunidades que puede para participar en el intercambio científico y tecnológico. Por ejemplo, en algunas áreas (como el caso de la genómica de Girasol) se ha convertido en un jugador de primera línea; en otras aún busca participar.

Surge también que esta tradicional forma de operar en el INTA comienza a aplicarse en áreas no-tradicionales y se comienza a establecer vínculos con otros actores externos de sectores de las ciencias y las ingenierías duras, como las de informática, computación y biometría (entre las que nos interesan en este trabajo).

Al mismo tiempo se reconoce que las vinculaciones con instituciones de áreas no tradicionales, llevan más esfuerzo, tanto a nivel preliminar como en etapas de ejecución.

Nota: Todos los responsables estratégicos exhiben esto como una actividad y también como un activo institucional, a punto de resaltarlo con cierto orgullo. No es coincidencia que desde otras esferas de la institución se intenten métodos más formales para cuantificar dicho “capital intelectual-institucional”.

5) **Planificación y prospectiva bioinformática.** Otro resultado de nuestro relevamiento, que surge en el terreno del relato histórico, es el hecho de que el proceso de emergencia de la bioinformática (como programa o como actividad complementaria) parece no haber sido planificado ni previsto a largo plazo (como producto de una combinación de prospectiva tecnológica y planificación estratégica), sino más bien como maduración de procesos de I+D del área de genómica. Tampoco parece haber espacios de reflexión y discusión sistemática acerca de los nuevos desafíos que imponen la irrupción masiva de la informática y la biotecnología (en particular las “ómicas”) en la biología aplicada (y en las ciencias fácticas en general). Más bien se resuelven sobre la marcha los problemas que se presentan, sean de infraestructura, de personal, de organización, de formación o de integración.

Hay por ejemplo visiones diferentes respecto de cómo debería impulsarse y fortalecerse la bioinformática, desde el punto de vista institucional: a través de redes, de institutos, de centros, etc.

Nota: Esta ausencia de reflexión sistematizada puede hacerse extensiva a la organización de “la interdisciplina” en general, su potencialidad y su alcance, en particular para inducir la innovación y el desarrollo. En nuestra opinión esto trasciende el nivel de responsabilidad de los entrevistados y afecta a toda la organización y podría especularse que a todo el sistema de CyT.

6) **La Filosofía de la Ciencia y de la Tecnología.** El desconocimiento de la relación de la Ciencia y la Tecnología con la Filosofía, y con el resto del sistema cultural y social ha sido una

⁴⁹² Acrónimo para Organismos Genéticamente Modificados.

constante, excepto en un caso⁴⁹³. Más específicamente, la Filosofía (en el sentido que le hemos dado en este trabajo) no está en las preocupaciones de los actores estratégicos, salvo en aspectos muy particulares o a la luz de interpretaciones diferentes (identificación con “lo cultural”). Del relato surge que no se han llevado a cabo actividades que relacionen las actividades de investigación de áreas e institutos con los debates y controversias científico-filosóficas del momento.

Tampoco se mencionaron problemas filosóficos ya sea de carácter generales (por ej. la inducción a la luz de las técnicas de *datamining*), ni de alguna rama de la filosofía (por ej. en semántica: el problema de los referentes en biología molecular), ni tampoco aplicados (por ej. las definiciones operacionales en biología y bioinformática), de lo que puede inferirse que los mismos no forman parte de la visión de la CyT.

La pregunta fue interpretada de formas diferentes y en general sorprendió a los entrevistados al ser sacados del tenor técnico (y más conocido) de la entrevista. Algunas aclaraciones conceptuales ayudaron a precisar la pregunta y a asegurarnos de que la respuesta negativa, se refiriese aproximadamente a nuestra noción de Filosofía.

En un caso se derivó la respuesta hacia la relación de la ciencia con la sociedad y la importancia de la comunicación científica, lo cual si bien puede ser de interés para la gestión de la ciencia, no tiene una importancia filosófica primaria. En otro caso se tocó el tema ético (en particular bioética), donde el INTA participa de comisiones asesoras de nivel nacional. De más está decir que por importante, no deja de ser un subtema de la amplia cartera que esta rama de la filosofía práctica abarca.

Nota: Una de las consecuencias de la falta de reflexión filosófica es la divergencia conceptual dentro del INTA y del sistema de CyT (por ejemplo acerca de lo que significa ciencia, tecnología, información, conocimiento, innovación) y las discusiones prácticas que no pueden resolverse por falta de una ontología construida de forma consensuada (por ejemplo el estatus metodológico de la biotecnología o el de la bioinformática)⁴⁹⁴.

Otra consecuencia, quizás más importante aún, es que si no se ven problemas filosóficos, jamás se tratará de resolverlos (al menos conciente y sistemáticamente, vg. científicamente).

Resultó un invariante también la ausencia de preocupación por la necesidad de marco filosófico o cosmovisión general como pre-requisito, tanto para el desarrollo de las disciplinas como para su entrecruce, ya cognitivo, ya práctico. Lo más cercano a esta dimensión es la referencia a la necesidad de que investigadores de distintas vertientes “hablen el mismo lenguaje”. Esta noción (errónea) puede asimilarse a la de compartir una ontología, pero las diferencias entre ambas son de grueso calibre.

7) Formación de recursos humanos bioinformáticos. Hubo coincidencia con respecto a la necesidad de formación “híbrida” bio-informática y fue identificada como un área de vacancia. Las percepciones acerca de la problemática variaron: para alguno, el problema de la formación de un bio-informático no difiere de la de otras tantas especialidades simples o híbridas, mientras que para otros resulta de mayor complejidad por la distancia disciplinar que presentan y por los tipos culturales que representan.

Todos confían en la posibilidad de formar RRHH apropiados dentro y afuera de la institución, como se hace normalmente. No se manifestaron preferencias claras respecto de las formaciones de partida y de los trayectos formativos posibles; en otras palabras daría lo mismo

⁴⁹³ No podemos tomarlo en cuenta por su participación en actividades de “promoción filosófica” junto con quién escribe.

⁴⁹⁴ Otro ejemplo. no todos consideran que un informático sea (o pueda ser) un investigador. Otro: la duda acerca de si un desarrollo informático (aún acerca de temas científicos) debe evaluarse como un proyecto de investigación.

partir de un biólogo o bioquímico y darle formación informática, que partir de un informático y darle formación biológica. Las circunstancias y las condiciones personales, tendrían más influencia en el resultado que la formación de base.

Para alguno el régimen normal de formación de grado-posgrado es perfectamente adecuada, y unos cinco años (término medio para acceder a un doctorado) serían suficientes. Para otros el problema de la retención de RRHH, en especial en una profesión nueva, y el problema de la motivación es crítico en los informáticos; quizás mayor que en los profesionales de las ciencias biológicas. Los ejemplos de experiencias aportados por el conjunto, nos dice que no hay recetas probadas. Se agrega a esta situación el surgimiento de las licenciaturas en bio-informática.

8) Problemas de la interacción interdisciplinaria

Los problemas de interacción entre profesionales e investigadores del área informática en general y de las ciencias biológicas y agronómicas suelen indicarse con diferentes expresiones: “cuesta entenderse”, “los informáticos hablan en jerga extraña”, “los biólogos manejan conceptos abstractos”, “necesitamos un lenguaje común”, etc.

Se manifiestan a través de la experiencia concreta, por lo que no surgen claramente en la visión de los actores estratégicos, más que en un nivel de generalidad y de sentido común. Surgen sí en el nivel de tutoría del profesional en formación y durante su trabajo intensivo de aprendizaje y construcción de una aplicación bioinformática.

Hay consenso en unificar el “lenguaje” y el “vocabulario”, aunque no surgen la ontología y la semántica como problemas centrales de la comunicación interdisciplinaria.

La cuestión del diferente status profesional de los investigadores tradicionales y los ingenieros informáticos, está presente muy fuertemente en estos últimos; esto es, se perciben diferentes y diferenciados en el trabajo institucional.

9) Medición de la actividad interdisciplinaria. Si bien no se preguntó específicamente, no surgió en ningún caso la idea o noción de que la actividad de I+D interdisciplinaria pueda conceptualizarse, precisarse y cuantificarse. Tampoco surgió la necesidad de monitoreo y evaluación de los aspectos psico-sociales de esta modalidad. En general parece que no presentara mayores desafíos de gestión y que se pudiera manejar con los criterios generales de administración. Un aspecto mencionado fue el del reconocimiento intelectual a los informáticos que participan de investigaciones y desarrollos, y su inclusión en las publicaciones académicas. Se considera esto además como una forma de motivación y de involucramiento muy importante.

10) Cuestiones organizacionales. Sólo en dos casos surgieron cuestiones de organización del trabajo de I+D, relacionadas con las estructuras programáticas y con cuestiones burocráticas propias de una institución grande y compleja. Sin embargo estas reflexiones parecieron orientadas a marcar dificultades para avanzar más rápidamente y no tanto a revisar la dinámica psico-social de cara a la modalidad interdisciplinaria (por ejemplo en ningún caso se mencionó siquiera el caso de los institutos interdisciplinarios, como una forma posible de innovación organizacional⁴⁹⁵).

11) Distinción Ciencia-Tecnología. La diversidad, imprecisión y/o confusión conceptual (falta de distinción) entre ciencia y tecnología, surge de manera indirecta. A veces cuando se

⁴⁹⁵ Podría argumentarse que los Institutos de Investigación existentes son interdisciplinarios, por la diversidad de sus recursos humanos y las problemáticas que enfrentan. Si se trata sólo de una cuestión de “títulos y nombres”, o si un Instituto Interdisciplinario diseñado desde la base sobre este enfoque tiene ventajas organizacionales, es una materia de indagación que podría hacerse sobre la base de las experiencias nacionales.

presenta la actividad del área y a veces cuando se pregunta directamente sobre esta cuestión semántica. En general se acepta que se llevan a delante tres tipos de actividades: investigación aplicada, desarrollos tecnológicos e innovación (en distintos grados). Lo antedicho no significa que los actores no tengan su opinión formada, sino que (aparentemente) no existe consenso conceptual.

Esta indistinción también se expresa a través de la noción de innovación como un *continuum* desde la investigación de base hasta la obtención de un producto comercial.

Por último, y asociado a lo anterior, no surge espontáneamente la idea de diferenciar las interdisciplinas científicas de las tecnológicas.

12) La importancia de las ciencias sociales. No preguntado en las entrevistas, surgió como importante en dos casos y con distintos sentidos: la comunicación científica (con el público) y la comunicación interna (entre técnicos y entre éstos y los funcionarios).

En un tercer caso se deslizó el creciente movimiento de asimilación de profesionales de Cs. Sociales al INTA, pero no se profundizó en la relación potencial con el resto de la comunidad investigadora (salvo en los casos mencionados)⁴⁹⁶.

Como consecuencia de ello, numerosos aspectos de organización y gestión de la actividad institucional pueden prestarse a conflicto. Más aún cuando se incorpora la “i” de innovación y se habla de I+D+i.

Mini-Diagnóstico

Básicamente “la interdisciplina” parece ser imaginada/entendida como la combinación de especialidades diferentes tras de un objetivo concreto (en el marco de un proyecto, pero no en un marco filosófico).

Por otra parte pareciera que seguimos confiando en la aptitud de las estructuras y organizaciones de la revolución industrial para transitar el próximo siglo de desarrollo científico, tecnológico y social. Más aún, no se plantea la necesidad de re-pensar ni re-modelar desde cero tal sistema, rescatando todas sus ventajas pero incorporando las nuevas problemáticas y desafíos. La subestimación de las cuestiones organizacionales puede deberse a que estando dentro del bosque sólo se pueden ver los árboles y que las cuestiones organizacionales requieren para ser entendidas, no sólo experiencia sino conocimientos amplios de teoría y práctica organizacional, sustentadas en una buena base psico-social. Es más fácil que los técnicos expresen quejas o problemas puntuales a que visualicen un mejor arreglo institucional de cara a la ciencia del futuro y con un alcance global (no sectorial). Esto a su vez determina una suerte de conservadurismo (inercia) organizacional muy difícil de revertir (algo que no sorprenderá a nadie que haya intentado alguna reforma significativa).

También por falta de conocimiento e interés filosófico se está dejando que los investigadores en Ciencias Sociales monopolicen los temas epistemológicos, cuando en realidad no están mejor formados para ello que cualquier otro investigador.

Las diferentes visiones del futuro así como las divergencias conceptuales son una realidad con ventajas y desventajas para la planificación, operación y gestión de la I+D interdisciplinaria.

El costado positivo parece ser obviamente la riqueza combinada de miradas, enfoques o perspectivas; el negativo es que hay cierta y lamentable coincidencia en lo que “no se ve”.

Nosotros creemos que la simple suma de perspectivas no arroja una perspectiva unificada e integral, ni provee suficiente base para un trabajo sistemático de mejora científica y

⁴⁹⁶ Nótese que las ciencias sociales abarcan una cantidad de procesos en los que interviene la institución.

tecnológica. Por el contrario, precisa de un nivel de meta-análisis, tal como el que intentamos a lo largo del marco teórico de este trabajo.

Pareciera que en algunos aspectos existe una brecha con el sistema de CyT del mundo desarrollado, más de tipo conceptual y cultural, que de recursos⁴⁹⁷.

8.2. Revisión de hipótesis

Habíamos planteado las siguientes hipótesis:

- H1. Existe una brecha entre el discurso estratégico institucional y la praxis interdisciplinaria, aunque no sepamos la magnitud ni el sentido de la misma.
- H2. No existe consenso onto-semántico, estratégico y ético en la comunidad científico-tecnológica.
- H3. La percepción del trabajo interdisciplinario es diferente según actores y a su vez difiere de la realidad objetivada
- H4. La valoración de los factores culturales, sociales y comunicacionales como condicionantes de la praxis científico tecnológica y en particular el modo interdisciplinario es diferente según actores y jerarquías.

La Hipótesis 1, a nuestro entender ha sido confirmada, puesto que, por un lado el discurso estratégico institucional, estimula y da por sentada la actividad interdisciplinaria, pero por otro lado la praxis presenta una diversidad y heterogeneidad tal que resulta imposible generalizar y tampoco se realizan en la actualidad estudios organizacionales que la consideren.

En el INTA se trabaja en equipo, se trabaja en red (intra e interinstitucionales) y muchos de tales equipos y redes están compuestos por personas formadas de manera muy distinta y en temas más o menos alejados. Sin embargo, tal como hemos visto a lo largo de este trabajo, las simples descripciones de los equipos en términos de formación de grado y especialización, no alcanza para determinar el “grado de interdisciplinariedad” en la estrategia de investigación o en el trabajo de diseño tecnológico. Es más, ambas dimensiones no suelen distinguirse.

Analizando el caso del Proyecto de Bioinformática y su inserción institucional, hemos visto que el esfuerzo por integrar disciplinas bastante alejadas entre sí, es un proceso complejo, difícil y a la vez enriquecedor y fértil. Y hemos anotado las dificultades que tal proceso conllevan y las acciones de largo plazo que se requieren para potenciarlo. Todo lo que hemos pre-meditado, indagado y analizado, lleva a la necesidad de aclarar conceptual y metodológicamente el trabajo interdisciplinario para poder acercar las visiones individuales y para cotejar con la praxis concreta. En suma, salir de la convicción superficial y penetrar la profundidad de una temática y problemática de plena vigencia.

Con esto queremos reconocer que en el INTA se trabaja interdisciplinariamente, y que constituye un valor tradicional de la institución, pero como todas las situaciones y dimensiones son distintas, merecen ser estudiadas caso por caso, si es que se quiere cumplir con el mandato estratégico y alinearse con el giro que la investigación moderna viene dando lenta pero claramente, en todo el mundo.

⁴⁹⁷ Recientemente Fedro Zazueta, de la Universidad de Florida y presidente del CGIR (International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering), a quien invitamos al Congreso de AgroInformática 2010, nos decía que ya en el año 1982 la UFLO discutió la *ontología*, sobre la que basaría luego todos sus sistemas de información. En INTA, aún se desconoce el concepto de ontología (ni filosófico, ni organizacional). Treinta años de atraso conceptual, que no se compensan con adquisiciones de hardware, conectividad ni consultorías para el desarrollo de software.

Tal esfuerzo estratégico debería acompañarse con los estudios organizacionales ya mencionados, puesto que no se puede iniciar un proceso complejo sin capacidad de evaluarlo adecuadamente.

La Hipótesis 2 que plantea un gap filosófico (ontológico, semántico, ético) entre los distintos actores de la comunidad técnica ha quedado suficientemente ejemplificada. No todos dicen lo mismo cuando utilizan determinadas expresiones que se refieren a conceptos generales como los de sistemas, información, comunicación, ciencia o tecnología por mencionar sólo unos pocos. Esto surge de explorar la bibliografía contemporánea, sea ésta de tipo científica, técnica o simple literatura, o simplemente de conversar temas que involucran estos conceptos o de discutir proyectos de investigación. A la diversidad hay que agregarle el error, la malinterpretación y el fraude. Esta situación a veces es graficada como una “Torre de Babel”, pero tal imagen es errónea puesto que el problema del significado se estudia en la Semántica, no en la Lingüística. Esta confusión se ve en las respuestas de tipo “el problema de interactuar es la diferencia de lenguaje”. Las diferencias más importantes en relación a la praxis de investigación son de tipo conceptual y teóricas, no de lenguaje. Los marcos conceptuales están dentro de marcos teóricos y éstos dentro de marcos filosóficos. Todas las cuestiones metodológicas a su vez dependen de las cuestiones precedentes. Por ejemplo, la diferencia encontrada en los conceptos de dato e información, que se manejan tanto en las ciencias en general, como en la biología y en las tecnologías informáticas. De dichos conceptos y sus relaciones dependen otros, como el de conocimiento científico, y las formas de generarlo/obtenerlo/descubrirlo, una discusión abierta en el ámbito de la Bioinformática.

Las diferencias anteriores llevan por caminos divergentes de estrategia de investigación, cuestiones metodológicas incluidas.

Y por último, la cuestión ética (científica y tecnológica), depende de todas las demás, puesto que para saber si tal o cual proceso es conveniente o inconveniente, perjudicial o beneficioso, justo o injusto, debemos estar de acuerdo en qué consiste dicho proceso y que sistemas involucra (no hay procesos en sí). Esto no es trivial, puesto que como vimos, algunos investigadores ven sólo procesos, mientras otros ven sistemas y muchos no saben qué es uno y otro.

Dado que nuestra reflexión filosófica concluyó presentando a las distintas ramas de la filosofía como entrelazadas entre sí, y conformando un sistema inextricable, podemos reformular la hipótesis en cuestión como: “No existe consenso filosófico en la comunidad científico-tecnológica”. Y cómo según nuestras averiguaciones, la mayoría de los investigadores lo ignora casi todo de la filosofía, podríamos ir más allá y sostener que: “No existe conocimiento filosófico en la mayoría de la comunidad científico-tecnológica”. Cómo no puede haber consenso sobre algo que se desconoce, la última abarca la segunda. Esta afirmación no es universal, pues conocemos científicos que hacen filosofía, pero en términos generales creemos que la situación es de desconocimiento.

La confirmación de la **Hipótesis 3** surge de explorar en profundidad las percepciones de distintos actores. Si bien trivial, forma parte de la estructura del problema que investigamos. La percepción diferencial de la interdisciplinariedad tiene muchas vertientes y algunas tienen que ver con las posiciones institucionales, la edad, los intereses disciplinarios y fundamentalmente del conocimiento general y filosófico. Así a unos les parecerá suficiente la “cantidad” de la disciplina x, mientras que a otros les parecerá que sobra; a unos les parecerá que faltan otras disciplinas mientras que otros opinarán que algunas sobran; algunos pedirán más formación en tal área y quizás todos se olviden de alguna en particular. En definitiva, todos dirán “que se trabaja en forma interdisciplinaria”, pero la visión general y el “grado de satisfacción” de cada uno será muy distinto.

La única manera de analizar la varianza de tales percepciones es cotejándola con alguna visión más objetiva, medible y a la vez cualitativamente descripta, desarrollando los indicadores necesarios y analizando con toda la profundidad y sistematicidad posible la praxis científica; en definitiva, complementar la subjetividad de los actores con la objetividad de un estudio metódico.

En esta última etapa no pudimos avanzar más, quedando la línea abierta a mayores esfuerzos.

La **Hipótesis 4** se nos presentó claramente validada a través de las entrevistas. En primer lugar, todos eran conocedores de los documentos estratégicos y la misión institucional, incluyendo el “mandato” y la promoción del trabajo interdisciplinario. En segundo lugar, las responsabilidades directivas y estratégicas de los actores los acercaba a las problemáticas concretas (culturales, sociales, comunicacionales, etc.) tales como: cuestiones de formación en becarios y planta, tutoría, integración de equipos y proyectos, evaluación, impacto y productos de la I+D, etc. En tercer lugar, y aquí surgen las diferencias, los responsables de institutos y de áreas estratégicas tienen roles muy diferentes entre sí y con los coordinadores y participantes de proyectos. Esa diferencia de roles sin duda cambia las miradas y el peso que a cada uno de los problemas (y a sus posibles soluciones) le asignan.

En el caso puntual de la comunicación se notó también esa diferencia, no sólo de la importancia asignada sino de la significación misma de la comunicación, tanto en general como la comunicación científica.

Por último, la experiencia tanto en investigación como en gerenciamiento no implica un conocimiento sistémico acerca del funcionamiento organizacional y las diversas formas de gestión de la I+D. Todo lo cual explica en parte los diferentes pensamientos. Lejos de pretender homologarlos, lo que sostenemos es que a partir de visiones diferentes se puede construir una “visión compartida”⁴⁹⁸ que permita priorizar y tratar colectivamente los condicionantes de la praxis científica superadora.

No obstante, la relación de las visiones y las jerarquías, requiere de mayor exploración.

⁴⁹⁸ La “visión compartida” es una de las cinco disciplinas del esquema teórico de Peter Senge para el desarrollo de organizaciones inteligentes. Senge (2004).

9. Conclusiones y aperturas de la tesis doctoral

*The most beautiful thing we can experience is **mysterious**.
It is the source of all true art and all science.
He to whom this emotion is stranger,
Who can no longer pause to wonder
and stand rapt in awe,
Is as good as dead: his eyes are closed.
Albert Einstein*

En este capítulo final hemos de sintetizar nuestro pensamiento, habida cuenta del largo camino recorrido, desde las primeras y borrosas ideas que motivaron la elección del tema, hasta los análisis de resultado de la investigación empírica, pasando por las ratificaciones y refutaciones de nuestras intuiciones e hipótesis de partida.

Sabemos de lo incompleto y superficial de este trabajo, pero somos conscientes tanto de las dificultades de todo tipo que implica la elección de un tema complejo y de un enfoque sistémico para abordarlo, como de lo fructífero que este camino puede ser, si se sostiene el impulso a través del tiempo, agregando nuevos casos, nuevas herramientas o más perspectivas.

Quienes hablan al mismo tiempo de expandir la ciencia, eliminar fronteras ontológicas, multiplicar las visiones, suavizar o eliminar las exigencias metodológicas, incorporar el arte y la poesía, eliminar el criterio de Verdad, sumergirse en el caos creativo y terminar con la supremacía de la lógica y la razón, entre otras tantas metáforas, no advierten las infinitas contradicciones que aparecen apenas se intenta precisar, aplicar, sistematizar y dar coherencia a las nociones que implican dichas intuiciones, sueños, relatos y discursos.

En nuestro trabajo hemos tratado de sistematizar una cantidad de nociones teóricas que usualmente se manejan desordenadamente y lo hemos hecho inspirados en las palabras de Mario Bunge:

“La finalidad última de la investigación teórica, ya sea en filosofía, ciencia o matemática, es la construcción de sistemas, vale decir de teorías. Más aun, las teorías deben estar articuladas en sistemas, antes que aisladas y, mucho menos ser incompatibles”.

Por esa razón (entre otras) es que no disponemos de una Teoría General o Unificada de la Ciencia, aunque sí disponemos de un enorme conjunto de visiones, conocimientos, enfoques y teorías particulares en las diferentes disciplinas que se ha ocupado de la ciencia como objeto.

Por otra parte la ciencia y el desarrollo tecnológico moderno son, por definición, sistémicos e interdisciplinarios. El enfoque actual y esta propuesta en particular, no hacen más que enfatizar ciertos aspectos del trabajo científico-tecnológico que pueden incrementar las posibilidades de descubrimiento, ideación, experimentación, explicación, diseño e innovación, así como las de mejorar la formación de las futuras generaciones de investigadores científicos y tecnológicos.

En ese sentido no la consideramos original, puesto que la temática ha sido tratada por la filosofía, la sociología y la historia de la ciencia. Su valor innovador, creemos, radica en la sistematización de un gran número de ideas y aspectos de diferentes disciplinas y enfoques, así como la aplicación de dicho sistema de ideas a la innovación tecnológica y organizacional basada en la ciencia; en pocas palabras: **interdisciplina para el estudio de la Interdisciplina**. Sistematización por otra parte incipiente, puesto que apenas ha sugerido las relaciones más fuertes, quedando muchas más por poner en evidencia, por precisar y por integrar en un

modelo cada vez más robusto de la I+D+i. Un camino sin duda fértil y suficientemente ancho como para ser andado por muchos investigadores de muchas disciplinas.

Se resaltó la importancia de la filosofía y la investigación de fundamentos, para que la integración interdisciplinaria sea lógicamente correcta, ontológicamente adecuada, semánticamente significativa, epistemológicamente válida, así como ética y políticamente sustentable.

Se expusieron algunos de los problemas prácticos, psicológicos, económicos, sociales, políticos y culturales de la necesaria re-orientación del sistema de I+D+i, a la luz tanto del estado del arte como de algunas experiencias concretas de organización de la investigación interdisciplinaria.

Se comentaron los muchos escollos filosóficos que las corrientes de moda vienen levantando en el sistema cultural contemporáneo y se brindaron herramientas para su detección temprana y remoción, paso previo para una fructífera, realista y racional tarea de investigación de cara al futuro.

Así mismo, si aceptamos que la “Sociedad de la Información” es simplemente una metáfora para resaltar la importancia de la comunicación y el aprendizaje en la evolución humana (bio-socio-cultural), se sigue que la investigación psico-social es ahora más importante que antes o que en “otras sociedades” o eras pretéritas. Si agregamos a dicho supuesto otro que indique que la humanidad y el planeta que habita, avanzan hacia el colapso socio-ambiental, entonces la conclusión es que la investigación psico-social (incluida “la comunicación”) es ahora más importante que lo que nunca ha sido. Y si todo esto es cierto, no podemos menos que sugerir que dicha investigación sea cada vez más rigurosa, profunda y pertinente, y que sus resultados sean verificables y transmisibles. Apoyamos así el objetivo del Plan de Mediano Plazo (PMP) 2009-2011 del INTA, de fortalecer institucionalmente las Ciencias Sociales⁴⁹⁹, aunque no coincidamos con algunos de sus presupuestos filosóficos, teóricos y metodológicos, en particular los de la “teoría de la comunicación estratégica” por no ser sistémica ni realista y no ser compatible con la ciencia antro-psyco-social moderna.

La tesis antagonica, aquella que promueve los pseudométodos (o ninguno), los discursos imprecisos, los relatos subjetivos, la pseudoproblematización vulgar y las fusiones pseudocientíficas, se cae por sí misma. En metáfora económica: el colectivo intelectual subjetivista resulta “mantenido” por los verdaderos y objetivos trabajadores del conocimiento científico que les proveen problemas reales y verdades objetivas, aunque siempre temporarias y parciales; y resultan mantenidos también por toda la sociedad, que les proveen de recursos económicos; pero salvo alguna inspiración aquí o allá, no contribuyen a elevar el edificio intelectual o sistema de conocimiento. Más aún, algunos aseguran que hay que derribar “la vieja ciencia”, a pesar de que lo digan a través de los medios de comunicación que creó la tecnología moderna basada en la ciencia tradicional. Su discurso está generalmente diseñado para fascinar y captar intelectos (especialmente jóvenes, perezosos y acríticos), antes que para promover una actitud inquisidora, crítica, original, valiente y combativa.

Hemos abundado en ejemplos de falsas teorías, discursos incoherentes, retórica sinsentido y transposiciones conceptuales y teóricas “contranatura”; ellos hablan por sí mismos. Lo hemos hecho, no sólo para fundamentar nuestras ideas acerca de la forma en que se encaran muchas investigaciones y diseños técnicos comunicacionales aplicados al mundo de la CyT, sino también como una forma de promocionar el análisis filosófico de los discursos científicos y técnicos, que trascienda el encandilamiento de la verborragia literaria y la acumulación de credenciales académicas. Dicho más sucintamente, como una forma de promover la inteligencia y de combatir la superficialidad, el error grosero o la deshonestidad

⁴⁹⁹ A este mandato se suma similar recomendación de la evaluación externa de la Institución encomendada por el MINCyT (2010).

intelectual. Y al mismo tiempo fortalecer la capacidad de encuentro del camino correcto al conocimiento verdadero.

Hemos reunido algunas herramientas necesarias para realizar dicha tarea analítica: la semántica, la ontología, la lógica, las matemáticas, la epistemología y el enfoque sistémico, en el marco del realismo científico, y sostuvimos que ninguna puede prescindir de todas las demás, en tanto constituyen un arsenal sistémico, tanto para la teorización como para la investigación empírica. Coincidimos con el consejo de Mario Bunge: “los científicos deberían filosofar explícitamente” en vez de contrabandear conceptos filosóficos y mezclarlos a su propio antojo.

Dedujimos de lo anterior que los desarrollos científicos y las tecnologías basadas en la ciencia requieren de un marco filosófico que de coherencia a los aspectos comunes de todas las ciencias y que hagan viables y fértiles los cruces interdisciplinarios, aún entre campos del saber y del hacer, aparentemente alejados o poco compatibles. Y distinguimos un trabajo técnico y riguroso de integración científica, de la mera superposición de teorías, mezcla de “paradigmas” o reunión escolástica de ídolos, gurúes y actores del sistema de CyT.

Este trabajo intentó también profundizar en los aspectos pragmáticos del trabajo interdisciplinario tomando un interesante caso del INTA (por su problemática, complejidad y actualidad), el Proyecto de Bioinformática.

Intentó además realizar un aporte metodológico que sirva como orientación inicial a planificadores y coordinadores de trabajos de investigación multi, inter o trans disciplinarios. Y decimos inicial porque consideramos que en algún punto las normas y guías deben dejar paso a la creatividad, la imaginación y a la heurística.

Nuestra visión es ahora más clara que al comienzo y la esquematizamos en los siguientes apartados.

9.1. *La Bio-Informática un caso ejemplar*

La Bio-Informática se nos presentó como una aventura de exploración singular; por un lado se trata de una disciplina relativamente nueva y por otro goza del prestigio heredado de dos campos científicos consolidados como la Biología y las Ciencias de la Computación. Su proyección tecnológica ha generado un área de entidad propia, a la vez que reporta a dos “grandes” del juego industrial: la biotecnología y la informática.

De manera que nos encontramos con un “pequeño nacido de gigantes”, en el sentido de que aun no se ha desarrollado todo lo que la promesa prospectiva viene indicando. Nuestra exploración adquiere de tal manera un carácter estratégico, puesto que autoridades políticas, funcionarios e investigadores podrán extraer del presente trabajo algún dato, criterio o visión de utilidad para su trabajo. En tal sentido sentimos que nos hemos subido a la cresta de la ola para ver hacia donde dirigimos, en vez de haber hecho interpretación histórica; intentamos mirar hacia delante, no hacia atrás, tal como recomendaba Arturo Jauretche hace casi un lustro, en “El país que quedó atrás”.

Si es que el país necesita interdisciplina científica y tecnológica, no surgirá deductivamente de las lecturas de Kuhn, ni de las propuestas ametódicas de Morin, más bien dicha visión se podrá construir interdisciplinariamente, fruto de estudios serios de casos reales, especialmente de los fracasos, las ineficiencias, los errores, los despilfarros y los sin-sentidos. Quienes prefieren no ver más allá de la perfección y la excelencia de los discursos políticos ni las promesas incumplidas de los discursos estratégicos, pueden evitar la lectura de este trabajo, pues nos hemos esforzado en la crítica, fuente inagotable de inspiración para potenciales mejoras.

Si el país necesita una industria biotecnológica tanto como una industria informática y si las aplicaciones bioinformáticas caen en su interfaz, bien ha valido el esfuerzo de analizar una

aplicación bioinformática de indiscutida importancia: la agroalimentaria. Y se ha hecho nada menos que en el INTA, llamado por algún ministro de ciencia, la “nave insignia” de la investigación agropecuaria.

Cómo surgió, cómo se lleva adelante, cómo se vive y como se vislumbra el futuro en el grupo que lleva adelante el Proyecto de Bioinformática del INTA, es lo que quisimos empezar a estudiar, en la convicción de que las conclusiones preliminares que obtuviésemos, así como el trabajo de análisis de fundamentos teóricos y metateóricos, serían el inicio de empresas similares pero de mayor envergadura. Al modesto aporte resumido en el capítulo anterior agregamos a continuación las conclusiones más generales de nuestro trabajo.

9.2. El pentágono del conocimiento

Esquematizando, el desarrollo teórico de este trabajo, la investigación empírica llevada a cabo y la visión de futuro que desarrollamos puede modelarse como un sistema de cinco elementos que llamamos el Pentágono de Generación de Conocimiento (PGC).

Los componentes son:

1. Objetos a estudiar
2. Discursos
3. Pensamientos
4. Aprendizajes/ métodos
5. Inter-acciones

Las relaciones posibles son:

- 1-2: Discurremos siempre acerca de algo (objetos ideales o reales)
- 1-3: Pensamos en términos de conceptos que representan objetos, y de proposiciones que suponen o sostienen (afirman, proponen) la existencia, las propiedades y el comportamiento de los mismos.
- 1-4: Aprendemos como se comportan ciertos objetos y eso nos sirve para reaccionar ante determinados hechos o incluso para prevenir o alterar su ocurrencia
- 1-5: Nuestras interacciones involucran objetos que conocemos y valoramos en diferentes grados. Nuestro conocimiento de la realidad (natural y social) condiciona nuestra manera de relacionarnos con ella.
- 2-3: Decimos (parte de) lo que pensamos y a veces terminamos pensando lo que decimos.
- 2-4: Aprendemos en parte de los discursos. Confundimos discurso y realidad.
- 2-5: Nuestros discursos modulan nuestras interacciones
- 3-4: Nuestros pensamientos disciplinados nos permiten aprender
- 3-5: Nuestros pensamientos regulan nuestras acciones e interacciones
- 4-5: Nuestros aprendizajes regulan nuestras interacciones (cultura)

Hemos visto que las patologías discursivas que tratamos en el Capítulo 3, impiden el buen funcionamiento del pentágono del conocimiento de varias formas, por ejemplo:

- Si no sabemos de qué hablamos, cualquier cosa que digamos no tendrá aplicación (referente) ni sentido concreto
- Si sabemos de qué hablamos pero hablamos vaga y confusamente, no nos entenderemos ni podremos elaborar constructos teóricos
- Si combinamos los dos problemas anteriores, obtenemos un discurso enfermo, sin sentido, sin referente, inútil, infértil y engañoso.

- Si hablamos confusamente, terminamos pensando confusamente, dejamos de aprender y no podemos enseñar (bien) ni guiar. Nuestras interacciones sociales se degradan.
- Si confundimos ideas con cosas, no podemos actuar eficientemente sobre las cosas ni construir racionalmente sistemas de ideas coherentes.
- Si derribamos los sistemas de ideas consolidadas sin construir nuevos, perdemos sustento cognitivo.
- Si prescindimos de los métodos, sólo podremos opinar, sea de astronomía, sea de historia, de comunicación o política. Retrocederíamos 2500 años en la historia cultural.
- Si dejamos de aprender, no podemos evolucionar, social y culturalmente.
- Si lo último, la humanidad tiene su extinción garantizada.

En síntesis: la liviandad con que se habla en contra de la ciencia tradicional no sirve para su mejora y avance; la crítica sin fundamento degrada pero no corrige, tampoco presenta alternativa. La peculiar capacidad cognitiva de los seres humanos sumada a su capacidad de comunicación y autoorganización, sólo puede manifestarse en un marco cultural progresista. Pero el progreso siempre implica un sentido, un Norte, que en el caso de la Ciencia, lo hemos puesto en la noción de Verdad. En otras palabras: el progreso del conocimiento no es otra cosa que el avance lento e interminable hacia la Verdad. ¿A dónde más podría dirigirse el progreso del conocimiento? El posmodernismo no ofrece respuesta alternativa, tal como sostuvimos en el punto 2.2.3., pero brinda alojamiento gratis a ocupadores transitorios de ciertos nichos académicos.

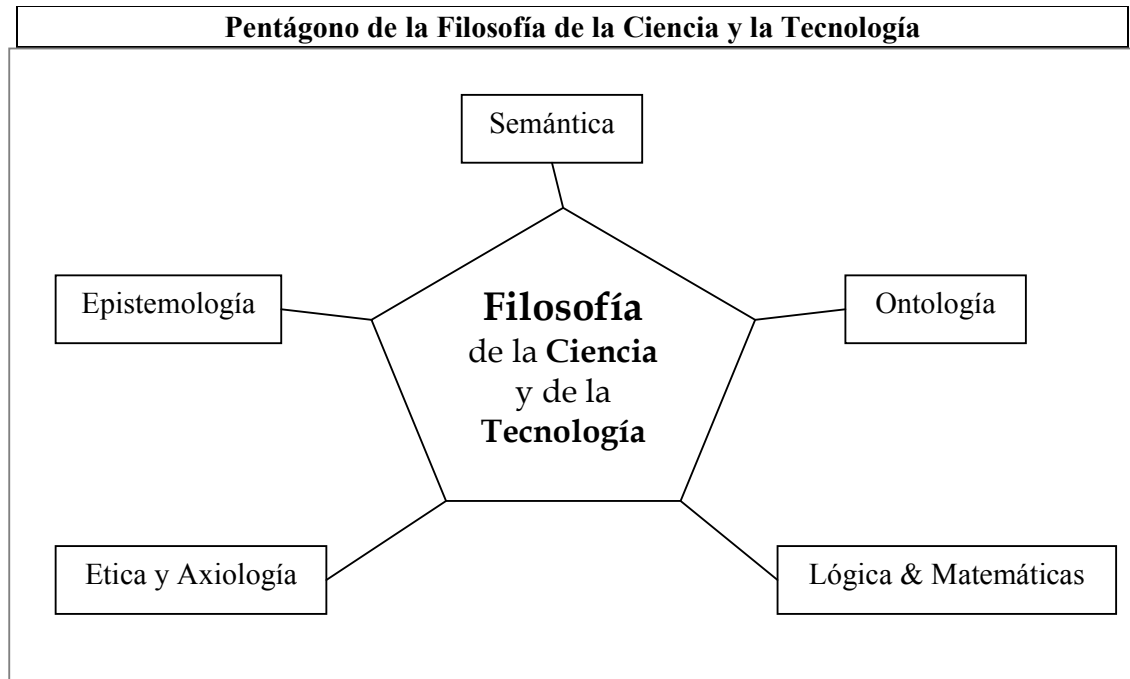
El marco cultural progresivo que imaginamos incluye una concepción filosófica que resumizamos a continuación.

9.3. *Arquitectura filosófica*

A lo largo de estas páginas y en el transcurso de la exploración e investigación fuimos viendo como los marcos filosóficos resultaban necesarios o incluso imprescindibles para elevar la calidad de la investigación científica y de sus productos. En general las escasas referencias filosóficas que se escuchan en el discurso y trabajo científico y tecnológico giran alrededor de lo ético y metodológico, aunque poco se habla de lo ontológico, epistemológico, lógico, semántico, ético y moral.

Hemos llegado a la conclusión de que todas estas piezas filosóficas son necesarias, por la simple razón de que constituyen un sistema, tanto como la ciencia y la mismísima realidad a la que se aproxima. Y no sólo necesitamos tenerlas a todas en cuenta sino que debemos “diseccionar” el sistema filosófico exponiendo sus relaciones más importantes. A ello apunta el Pentágono Filosófico que proponemos a continuación.

Como cualquier modelo, el pentágono apenas muestra algunas relaciones, pero de fundamental importancia.



Pool conceptual de la Filosofía de la Ciencia (componentes)

Los que siguen son algunos de los campos filosóficos necesarios para la construcción de discursos científicos y tecnológicos, así como los conceptos más importantes que requieren elucidación, consenso e integración.

Semántica:

Concepto, proposición, significado, sentido, referencia, verdad, teoría, ley, principio, postulado, lenguaje, información, comunicación.

Ontología:

Realidad, idea, hecho, cosa, propiedad, sistema, causa, azar, cambio, emergencia, relación, espacio, tiempo.

Lógica & Mat.:

Deducción, inferencia, implicación, precedencia, pertenencia, inducción, precisión, borrosidad, forma, conjunto, topo, taxón.

Ética y Axiología:

Bien, moral, valor, correcto, necesidad, preferencia, derecho, obligación, libertad.

Epistemología:

Explicación, experiencia, razón, fenómeno, ciencia, tecnología, conocimiento, aprendizaje, método, prueba, enfoque, disciplina, paradigma.

La matriz filosófica marca el conjunto de relaciones posibles entre las distintas ramas. Esta caracterización es apenas el primer nivel de análisis para desarrollar un verdadero sistema filosófico.

	Semántica	Ontología	Lógica&Mat.	Ética&Valores	Epistemología
Semántica		S/O	S/LM	S/EV	S/E
Ontología	O/S		O/LM	O/EV	O/E
Lógica & Mat.	LM/S	LM/O		LM/EV	LM/E
Ética y Axiología	EV/S	EV/O	EV/LM		EV/E
Epistemología	E/S	E/O	E/LM	E/EV	

Nota: tomar el primer término de la relación como condicionado y el segundo como condicionante.

S/O

Nuestras construcciones teóricas sobre las cosas y los procesos que sufren o de los que participan, así como los diseños técnicos que desarrollamos para modificarlas o destruirlas, dependen de lo que pensemos que son dichas cosas y sus propiedades, así como de su devenir (cambio). Así la ontología precede y acompaña a la semántica. Mal podemos investigar y construir modelos acerca de “la información”, “el conocimiento”, “la mente”, “la vida” o “la comunicación”, si no los definimos en base a criterios ontológicos en el marco de alguna teoría.

Todas las reificaciones y proposiciones ontológicamente mal formuladas, dan cuenta de la necesidad del análisis onto-semántico. Por ejemplo: Niklas Luhman afirmaba que “las sociedades están compuestas por comunicaciones y nada más que comunicaciones, no de seres humanos”⁵⁰⁰ un tipo de cosmovisión procesualista, que parte del error básico de ignorar que los procesos (vg. comunicación) son cambios de estado de alguna cosa; sin cosa no hay evento (cambio de la cosa), sin eventos no hay proceso ni historia que registrar, tampoco relaciones casusa-efecto que descubrir ni búsqueda de mecanismos que expliquen el comportamiento de la cosa. En definitiva, sin cosa concreta no hay investigación posible (salvo claro, en matemáticas)⁵⁰¹.

El concepto de “referencia” que es parte de la “teoría del significado” y núcleo de la semántica científica, necesita de una cosmovisión que permita establecer el dominio en el que se ubican los referentes de una proposición (hipótesis, postulado) o sistemas de estas (teorías).

O/S

La elaboración de cosmovisiones y sistemas de conceptos que representan cosas (tarea de la ontología) requiere de métodos formalizados para su elucidación e integración al sistema de conocimiento humano, esto es una teoría semántica que nos permita precisar nuestros conceptos dentro de una teoría y seguir su suerte al exportarlos a otras teorías rivales o de diferentes dominios. En otras palabras: los conceptos y las categorías no se “sacan de la galera”, sino que pertenecen a marcos o sistemas amplios, fuera de los cuales, pierden su sentido.

La verdad, meta y norte del conocimiento científico, se predica de proposiciones que se refieren a tipos de entidades y a tipos de procesos. Una “teoría de la verdad” nos ayuda a comprender la necesidad de clarificar y precisar las proposiciones lo cual nos invita a clarificar y precisar cada vez más nuestros conceptos.

La negación de la Verdad, por el contrario es una postura anti-científica, aunque omnipresente en las humanidades posmodernas.

O/LM

Los conceptos poseen algunas propiedades lógicas como las de “fuerza lógica” y “precedencia lógica”.

S/LM

El discurso tecnológico, científico y filosófico debe trascender (no evitar) el lenguaje corriente, puesto que una comprensión profunda de cualquier fenómeno implica la explicitación de relaciones que se modelan en lenguajes formales. En otras palabras, las metáforas y analogías

⁵⁰⁰ Citado en Bunge 2009b, pág. 46.

⁵⁰¹ Más críticas al funcionalismo y la teoría sistémica de Luhmann en Wan, 2010.

no explican, en el mejor de los casos, sugieren. La dilucidación de los conceptos semánticos básicos (significado, referencia y verdad) requieren de las herramientas LM para su exactificación.

LM/S

La lógica en las ciencias factuales se relaciona con la semántica puesto que lo que se dice (y la forma de hacerlo correctamente) no es independiente de la clase de referencia que alcanza lo dicho. De hecho pueden construirse teorías matemáticas de inexistentes o de entidades de existencia postulada pero no demostrada. Algunas pueden dar frutos, pero otras pueden ser ridículamente estériles.⁵⁰²

LM/O

La lógica y las matemáticas puras no tiene compromiso ontológico, no se refieren a la realidad sino a las formas, por ende, en ciencias fácticas los formalismos vacuos o cuya carga ontológica es defectuosa son o bien estériles o bien pseudocientíficos.

EA/S

Para construir una moral humanista consensuada necesitamos poder comunicar el sistema de valores, los principios morales y los métodos utilizados. Un discurso claro basado en una ontología precisa es imprescindible para la interacción y el desarrollo social ético. En otras palabras, los valores deben poder ser compartidos y consensuados, lo cual requiere evitar las imprecisiones y malos entendidos, cuando no, engaños.

S/EA

Una forma discursiva reglada por la semántica, previene contra los fraudes y las mentiras, evidentes o disfrazadas. La semántica científica es una herramienta que nos permite adherir al ethos de la ciencia. La vaguedad conceptual persistente es un indicador, ya de estancamiento teórico, ya de dogmatismo, ya de deshonestidad intelectual, lo cual en Etica y Axiología lleva al dogmatismo moral.

EA/E

Decidir qué es lo bueno y lo correcto involucra el mejor conocimiento fáctico disponible. Piénsese en las discusiones sobre las drogas, el aborto, la educación sexual, el matrimonio homosexual, las guerras “preventivas” o la caza de ballenas para “investigación”. El conocimiento científico (y pseudocientífico) involucrado o invocado en tales debates no puede separarse de los valores y principios en juego.

E/EA

El método científico y la racionalidad en general, contribuyen a forjar una ética independiente de cualquier dogma (ideológico, religioso, etc.). Dado que la ciencia y la tecnología evolucionan, la ética debe ser tan dinámica como aquellas, al contrario de lo que sostienen los códigos canónicos inmutables.

Como advertimos, la complejidad y cantidad de relaciones conceptuales dentro del sistema filosófico apenas puede advertirse en esta brevísima síntesis. Planteamos como línea de trabajo futura su graficación a través de un gigantesco mapa conceptual utilizando las herramientas informáticas disponibles (por ej. MindMap). Dicho mapa sería una herramienta didáctica de gran potencial, que podría acortar los tiempos de captación y aprendizaje de un

⁵⁰² Ver la “paradoja del cuervo” de la lógica inductiva, para un ejemplo de esta relación. Bunge 2001. Pág. 160.

sistema filosófico, que por la vía textual puede llevar muchos años, siempre y cuando el aventurado tenga la suerte de encontrar una “ruta segura” a través del océano filosófico y sus traicioneras aguas.

La sistematicidad de las ramas de la filosofía general, así como de sus aplicaciones a las ciencias factuales y las tecnologías, se intuye inmediatamente al bucear en las profundidades de cualquiera de ellas. Un sistema filosófico funciona como un castillo de naipes: una sola carta de la base que se quite y se desploma todo el edificio. Por ello resulta desalentador que en que muchos cursos de filosofía de la ciencia no se analicen sistemas filosóficos sino que se limite a describir escuelas, autores y teorías aisladas (desvinculadas), de una manera enciclopédica tan estéril como aburrida.

La capacidad crítica que otorga una buena formación filosófica, la cual se adquiere a lo largo de los años y del trabajo articulado entre la ciencia, la tecnología y la filosofía, no parece haber sido advertida por la comunidades relacionadas por este desafío, incluyendo la educativa y la política. La indiferencia y la ignorancia mutua parece ser la constante social que marca la evolución o estancamiento de las interdisciplinas científico-filosóficas o técnico-filosóficas.

Alguien dijo que no hay nada más práctico que una buena teoría; nosotros agregamos que no hay nada más práctico que una buena filosofía, aunque la mayoría de los ingenieros, investigadores y planificadores, se sonrían ante esta afirmación. Los sobre-costos, los despilfarros, las pérdidas de rumbo, la malformación profesional, el estancamiento científico, la inmoralidad (o descuido moral y desinterés por los valores) y otros males de nuestro tiempo intelectual, podrían mitigarse si los sistemas de transmisión y elaboración de ideas mutaran del dogmatismo ideológico y la revisión erudita al análisis filosófico-científico, tal como aquí lo concebimos.

Por otra parte, si la exigencia de conocimiento y pericia para manejar tal cantidad de conceptos, teorías, principios y métodos filosóficos, a los efectos de mejorar la coherencia y verdad de nuestro discurso científico, parece mucha, es porque efectivamente es así. Y no es razonablemente exigible que todos los estudiosos e investigadores se formen paralelamente en filosofía científica, pero nada mejor que un trabajo interdisciplinario que incluya a filósofos y generalistas. Hemos notado, por otra parte, que el entusiasmo interdisciplinario inicial de muchos investigadores, se aplaca inmediatamente al proponérsele trascender su dominio científico particular e intentar entusiasmarlos con la filosofía, la aventura interdisciplinaria por excelencia.

¿Será mucho soñar con biólogos, informáticos, sociólogos, comunicadores, agrónomos, planificadores y directivos cooperando con y aprendiendo de filósofos? *Pari passu*, ¿podemos soñar con filósofos cooperando con y aprendiendo de científicos y tecnólogos?

Lamentablemente la filosofía en muchas de nuestras universidades e instituciones de ciencia es un hermanito menor al que hay que tolerar y mantener lo más callado posible, sin dejar que distraiga de lo importante⁵⁰³. En general la epistemología está en manos de filósofos desconectados de la praxis científica o lo que es todavía peor, es ejercida por aficionados que han adoptado la ideología posmoderna, que es la más fácil de reproducir⁵⁰⁴. Y en muchos casos se dicta historia de la filosofía antes que filosofía sustantiva, puesto que es mucho más fácil relatar una historia que analizar la realidad.

Por otra parte, buena parte de los que hablan de epistemología en la actualidad lo hacen desde posiciones no sistémicas y adoptan marcos fragmentados. En particular escinden la epistemología de la ontología, la semántica, la lógica y la moral. La epistemología sin una

⁵⁰³ Compruébese esto “googleando” la palabra “filosofía” en el sitio Web de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA.

⁵⁰⁴ Quizás esto esté cambiando, al menos del lado de las facultades de ciencia, que han empezado a introducir talleres, seminarios, cursos o materias de epistemología y/o filosofía de la ciencia, pero llevados adelante por investigadores inmersos en las problemáticas del trabajo científico y tecnológico.

ontología realista es como un microscopio sin portales, no puede enfocarse en nada; por ello trata de entidades fantasmales como las “marcas de racionalidad”, “los nuevos paradigmas”, “la otredad”, “la inteligencia colectiva”, “los espacios de encuentro” y cientos de otras más; nada que podamos investigar y conocer objetivamente. Esta clase de epistemólogos promociona la experiencia por sobre el experimento y la vivencia personal por sobre el conocimiento comunicable.

Creen que la verdad es consenso, tanto como la moral; por eso ponen en el centro de la “comunicación estratégica” a la “negociación de racionalidades”, de la que emergería el equilibrio y la armonía. Pero al separarse de la verdad objetiva no pueden proponer ni construir modelos sociales superadores, basados en los conocimientos científicos (sociales y naturales), por lo cual sólo pueden poner paños fríos a los conflictos sociales, actuando de árbitros con pretensión de sabios fronéticos. Actúan finalmente de manera autoritaria a pesar de que denuncien a “la ciencia” por esa inconducta.

Desdeñan la lógica que nos legaron los griegos, pero para no parecer irracionales, promueven (sin entender) las “nuevas lógicas” (modal, difusa, etc.), que les viene como anillo al dedo por que supuestamente pueden manejar la vaguedad, imprecisión e incertidumbre de este “mundo fluido”. La semántica tampoco les interesa, porque los compromete demasiado con el *significado* (sentido y referencia), lo cual los obligaría a precisar lo que dicen y de qué o quién lo dicen. Prefieren entonces la semiótica o la lingüística abstracta, las cuales no pueden lidiar con sistemas reales de comunicantes-significantes, que justamente necesitan la mayor precisión y claridad posibles para entenderse mejor y coordinarse eficientemente. Los sistemas reales de comunicación requieren por el contrario del concurso de numerosas ciencias bio-sociales, además de métodos formales para su comprensión.

Por nuestra parte, soñamos con una sociedad, no sólo más diversa e integrada (como bien proponen los humanistas), sino también más racional y realista (como aquí proponemos) y más justa (como la mayoría desea); una que evolucione en ambos sentidos. Las comunidades filosóficas, científicas y tecnológicas pueden aportar a este objetivo, transitando un camino real y verdaderamente interdisciplinario, sin exclusiones; salvo por supuesto la de los errores evidentes, los fraudes y las imitaciones.

9.4. Descubrimientos y recomendaciones

Hemos realizado a lo largo de esta aventura intelectual, un ejercicio permanente de análisis de algunos discursos pretendidamente científicos y otros anticientíficos, criticando sus aspectos semánticos, ontológicos, éticos, lógicos y epistemológicos. Ha resultado un ejercicio cansador pero fructífero, como sucede con cualquier entrenamiento, en el sentido de que ha fortalecido nuestra capacidad crítica a través de la reflexión meta-científica y filosófica.

Como suele suceder, sentimos que este es el momento en que deberíamos empezar, porque estamos mucho mejor preparados que al principio del estudio. Es más, si empezáramos de nuevo hoy, el título de esta tesis sería “*Problemas Filosóficos de la Praxis Interdisciplinaria*”, puesto que lo que hemos (re)descubierto es que no existe algo como “problemas comunicacionales”, sino más bien problemáticas amplias y entrelazadas, como sucede con todos los sistemas complejos y multinivel, pero máxime en cuestiones humanas y sociales. Y además estamos más convencidos que nunca de lo que postulamos al inicio: que la praxis interdisciplinaria no sólo es posible sino imprescindible, pero que sólo puede lograrse a través de un marco riguroso que contenga los métodos y objetos compartidos, que provea el control de calidad necesario y que prevenga contra las iniciativas erradas así como de los fraudes consolidados en la contracultura. El marco que proponemos existe y lo llamamos *Filosofía Científica* (nombre que oculta más que lo que revela) y que hemos tratado de esbozar a lo largo de este trabajo.

La ausencia y falta de conciencia filosófica de científicos, tecnólogos, técnicos, formadores y burócratas, aparece entonces como el principal freno a las aspiraciones de una ciencia que evolucione en calidad, alcance, profundidad y capacidad explicativa antes que por acumulación. La fragmentación de las ciencias, el aislamiento institucional, la proliferación de proyectos menores y el sacrificio del largo plazo, son quizás consecuencias visibles de una falta de reflexión filosófica en el nivel de la planificación y política cultural (en particular científica). En palabras de Michael Mathews:

“Bunge is one of a small number of scholars able to competently range over the disciplines of physics, social science, psychology, biology, history of science and philosophy. Such competence is slowly disappearing. From graduate student years, through to tenure decisions and beyond, there are enormous pressures on academics to specialise; and as the cliché has it, to learn more and more about less and less. This is a misfortune for the conduct of science as, among other things, it severely limits crossdisciplinary fertilisation and research programmes”⁵⁰⁵.

El desafío está planteado: buscar permanentemente el equilibrio entre profundidad y sistematización.

Siendo ya más específicos, algunas restricciones al desarrollo de la praxis interdisciplinaria en el INTA (pero que aplica a muchas otras instituciones) que hemos encontrado son:

- Escasez de prospectiva realista, observación y vigilancia interdisciplinaria
- Débil concepción y visión sistémica⁵⁰⁶
- Escasez de ontologías y espacios para su construcción, adopción y revisión permanentes
- Existencia de una cultura “INTER” algo restrictiva (en alcance)
- Falta de formación y trabajo filosófico-epistemológico⁵⁰⁷
- Problemas en los métodos de planificación y evaluación (en particular el desarrollo de indicadores)
- Falta de seguimiento histórico de procesos organizacionales
- Inexistencia de una carrera científico-técnico-profesional interna
- Cierta permeabilidad a tesis posmodernistas y anticientíficas

Un (meta)problema que sobrevuela todos los anteriores es la falta de conciencia acerca de ellos. No saber que se está en un problema es siempre el primer problema, como bien saben quienes tratan adicciones como el alcoholismo y las drogas.

Para balancear esta visión general negativa podemos decir que las condiciones favorables a este deslizamiento son:

- Menos condicionamientos en los jóvenes investigadores y técnicos
- Mayor apertura a la incorporación de “extranjeros” en los proyectos de investigación
- Inclusión del “desiderata” interdisciplinario en los discursos estratégicos
- Aparición y desarrollo de nuevos instrumentos y formas organizacionales

⁵⁰⁵ “Mario Bunge: Physicist, philosopher and defender of science” Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias. REIEC. Año 4 Nro. Especial 1.

⁵⁰⁶ Recuérdese la concepción matricial impulsada desde el 2002.

⁵⁰⁷ Nótese que la mayoría de las instituciones de CyT cuentan con áreas o consultores dedicados a la “prospectiva”, pero no existen consultores filosóficos ni mucho menos áreas de filosofía de la ciencia. ¿Puede considerarse este hecho como un indicador cultural?

- Realización de doctorados que incluyen aspectos filosóficos generales y de sus disciplinas

Una aclaración necesaria: las recomendaciones que surgen de nuestro trabajo teórico y empírico, deben considerarse ante todo preliminares tanto por su recorte como por su profundidad. Aun en este estado nos arriesgamos a proponer las siguientes recomendaciones organizacionales que no son independientes sino que forman parte de un diseño sistémico para atacar una problemática predefinida, esto es la necesidad de mejorar las condiciones para la promoción del trabajo interdisciplinario:

- Desarrollar capacidad prospectiva y de observación o vigilancia tecnológica **interdisciplinaria**. El proceso aquí es tan o más importante que los productos.
- Construir y desarrollar una visión compartida del sistema CyT y de los roles del INTA bajo el enfoque **interdisciplinario**.
- Desarrollar **interdisciplinariamente** y/o adoptar las ontologías organizacionales, científicas y tecnológicas necesarias.
- Promover una cultura **integral**.
- Incluir la formación e investigación permanente en **Filosofía Científica**
- Encarar estudios críticos de **Meta-Planificación**
- Desarrollar los mecanismos y herramientas de registro, análisis y discusión crítica de los **procesos organizacionales**.
- Desarrollar una carrera interna y un programa de “mentoring” **interdisciplinario**.
- Realizar todas estas acciones de manera abierta y **participativa**.
- Promover la **democracia** interna y fortalecer la institucionalidad.
- Advertir sobre el “Efecto San Mateo”⁵⁰⁸ y promocionar los talentos jóvenes.
- Migrar de la concepción matricial a la **concepción sistémica**, puesto que sólo ésta última tiene correlatos reales (en el mundo real no hay matrices, sólo sistemas).

Obviamente que este ideal, es mucho más fácil de enunciar que de implementar, pero eso no tiene importancia aquí y ahora.

9.5. **Unidad de la ciencia y de la tecnología**

Durante nuestra elaboración y exploración teórica hemos mencionado directa e indirectamente la importancia de promover la unidad de propósito y de medios para la empresa científica. Este esfuerzo colectivo, global e histórico se basa en principios epistémicos y ontológicos que es necesario preservar; no por una mera cuestión doctrinaria sino lógica y a la vez práctica. El credo filosófico que postulamos al inicio de nuestro trabajo se ve afirmado y confirmado por nuestro trabajo exploratorio, de reflexión y de contrastación.

Hemos visto que la proliferación de disciplinas conforman el nuevo escenario de la ciencia y la tecnología actuales; pero al mismo tiempo observamos las dificultades para integrarlas; hemos visto la proliferación de técnicas informáticas que favorecen la captura de “datos”, su procesamiento, intercambio y archivo; hemos visto que la revolución teleinformática no corre parejo con los avances teóricos en ninguna ciencia fáctica; hemos visto la proliferación de pseudodatos, pseudoconceptos, pseudoteorías, pseudociencias, pseudoepistemologías y pseudofilosofías; hemos visto las influencias negativas de ciertos

⁵⁰⁸ Expresión acuñada por el sociólogo Robert Merton y que hace referencia a las diferencias de renombre entre investigadores y cómo esto afecta la sociología del conocimiento. Ver Mario Bunge, “El efecto San Mateo”, en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=2797489>

enfoques filosóficos en la planificación, gestión y ejercicio de las ciencias, así como en la cultura en general; hemos visto también las influencias de dichos “fraudes intelectuales” en la educación y formación en todos los niveles; y después de haber visto todo ello nuestra conclusión es bastante pesimista, aunque objetiva: “no parece que estemos caminando decididamente hacia la unidad de la ciencia”.

Creemos que se habla mucho más de lo que se hace en materia de integración inter (o multi o trans) disciplinaria; creemos que se suelen confundir los conceptos relacionados de complejidad y enfoque sistémico, confusión que le hace mal a ambos y así como al de integración científica e integración tecnológica; creemos que la confusión entre ciencia y tecnología conspira igualmente contra “la interdisciplina”, al mantener una visión ingenua, recortada y errónea de la “tecno-ciencia”; y finalmente creemos que la separación artificial pero histórica, de la filosofía tanto de la ciencia como de la tecnología, priva a todas las partes de una poderosa sinergia y de una verdadera interdisciplina, en el sentido más amplio concebible del conocimiento y de la praxis humana.

Por todas estas razones y creencias defendemos (siguiendo a Mahner y Bunge) la vigencia de dos reglas y un postulado:

- R1: “Debe comprobarse la adecuación (es decir, verdad o eficiencia) de cada dato, hipótesis, teoría, técnica, plan y artefacto”.
- R2: “Se considera cada ítem cognitivo –ya sea dato, hipótesis, teoría, técnica o plan- sujeto a revisión; cada comprobación como recomprobable y cada artefacto imperfecto”.
- P1: “Todo ítem cognitivo, toda propuesta y todo artefacto que valga la pena perfeccionar pueden seguir siendo mejorados”⁵⁰⁹.

Este simple esquema “cientificista” alcanza para el ejercicio de “buena fe” de todas las ciencias, para navegar por las oscuridades de la ignorancia actual y para sobrellevar las incertidumbres de investigadores, planificadores, políticos y ciudadanos. Por otro lado resultará chocante al partidario de la revelación, de la intuición, de la introspección, de la autorreferencia, de la reverencia y de cualquier dogmatismo antiguo o moderno.

Pero este esquema se basa en la confianza mutua de que la “tarea social de la investigación” se hace honestamente y que además existen auto-correctivos para los errores, así como castigos para los “infractores” (como en cualquier acción socialmente reglada), aquellos que defraudan la confianza general, para beneficio propio⁵¹⁰. Por eso hemos dedicado algún tiempo a marcar la necesidad del pensamiento crítico y su promoción, a la vez que alentamos la valentía del cuestionamiento permanente, la irreverencia y la oposición al abuso de autoridad. Sin crítica profunda pero respetuosa no puede haber comunicación científica, ni actividad interdisciplinaria, y en sentido estricto, tampoco puede haber ciencia. Y en particular fuimos contundentes en marcar que el abuso del lenguaje metafórico en ciencia y tecnología (incluyendo la social) sólo puede conducir a la vaguedad conceptual, ésta a la imprecisión proposicional y finalmente a la superficialidad teórica o peor aún, al engaño. Por eso hicimos hincapié en el análisis onto-semántico, como la primera barrera contra el error grosero y contra el fraude descarado.

Creemos más que nunca que la integración interdisciplinaria, aunque ejercida en grado variable, ha sido siempre parte del “espíritu científico”, aquel que impulsó la universalidad y el comunismo gnoseológico; y que la mala fama de “reduccionistas, lineales y cerrados” es una pesada herencia común que los investigadores han recibido de ciertas doctrinas más interesadas

⁵⁰⁹ Mahner y Bunge (2000) Pág. 143.

⁵¹⁰ En ese sentido los estafadores culturales actúan igual que el ladrón: sorprende a la víctima cuando ésta se halla desprevenida.

en atacar a la tecnología y al sistema capitalista-industrial-militar, que a entender y mejorar la gestión del conocimiento y la acción política civilizada. Lamentablemente, algunas críticas acertadas quedaron debilitadas al venir en un paquete tan confuso e ideologizado.

Podemos aventurar la idea de que, en general, los científicos son naturalmente dubitativos, escépticos, abiertos a la experiencia y generosos de su conocimiento. Por su parte los técnicos por su meta profesional y personal, tienden a acotar sus canales cognitivos y de comunicación; deben especializarse para distinguirse y ser reconocidos como “expertos” y ganar “buen dinero”; en muchos casos no pueden darse el lujo de dudar (deben resolver rápida y eficientemente) y para eso se entrenan. Las posibilidades de cruzar experiencias, enfoques y conocimientos teóricos, parecerían menores entre los tecnólogos y técnicos (entre ciertos dominios tecnológicos) que entre científicos⁵¹¹.

Pero también observamos dificultades importantes para integrar disciplinas científicas de los dominios humanos y sociales con las disciplinas biológicas, químicas y físicas, así como con las disciplinas generales y transversales como la informática, la estadística, la lógica y las matemáticas. El puente “duro-blando” sigue “en construcción”, si bien se han hecho considerables avances (véase Punto 2.6.5).

Las cruciales diferencias entre la ciencia y la tecnología, así como entre éstas y el proceso social de innovación y la acción (política) correspondiente, son la clave para distinguirlas, analizarlas y relacionarlas a la hora de imaginar un desempeño social que supere el desorden e injusticia global actual. Confundirlas sólo puede llevar al error estratégico, algo de lo que ni los supuestos estrategias comunicacionales-sociales se salvan. Hemos indagado la naturaleza de dichas dimensiones, como paso previo a pensar la verdadera integración científica y la eficiente integración tecnológica.

Hemos mencionado aunque no abordado, la compleja relación entre ciencia, tecnología, industria y gobierno, pues escapa al alcance de este trabajo. Resulta obvio que la política científica y tecnológica de un país es condicionante para que la CyT se convierta en verdadero motor del desarrollo, y no devengan en combustible para las usinas de poder político, económico y cultural hegemónicas. La Argentina parece estar recuperando la cordura después de décadas de sumersión cultural, en particular científico-tecnológica, y comienza una recuperación que será lenta pero progresiva, y que tiende a llevar los índices (inversión y productividad) hacia valores acordes con la tradición y la trayectoria histórica⁵¹². Preferimos no hablar de revolución, sino más bien de evolución; muchas de las revoluciones culturales referidas por historiadores de la ciencia y tecnólogos (en particular después de Kuhn), parecen ser categorías imaginarias, antes que realidades socio-culturales. Siendo algo más modestos, creemos que la humanidad no ha cambiado tanto en el último siglo, por más que usemos teléfonos celulares, conozcamos nuestra composición genética o dispongamos de Internet móvil. Y creemos que hay indicadores contradictorios de evolución cultural: hay más ciencia global, pero más pseudociencia, más datos pero poca teorización, más interdisciplina pero más mezclanza, más divulgación de conocimiento científico pero más penetración del pensamiento mágico.

En suma: la interdisciplinariedad global declamada durante las últimas décadas por filósofos, humanistas e incluso por algunos políticos, como modo de expandir las fronteras cognitivas, y más allá de la praxis tradicional repleta de casos innovadores, no ha dejado de ser un sueño vigente (válido). Aún no hemos conseguido consensuar plenamente sus dos aspectos fundamentales: su contenido y su estrategia.

Nuestro aporte ha intentado contribuir a la reflexión acerca de ambos.

⁵¹¹ Esto puede comprobarse incluso dentro de un mismo dominio, como la medicina, con todo su abanico de especialidades y las consiguientes “islas y puentes rotos” de conocimiento.

⁵¹² Recordemos que en los 90’s pasó por los tableros políticos la posibilidad concreta de cerrar el INTA, el que no obstante tuvo que desprenderse del 30% de su staff.

9.6. **Futuras líneas de trabajo**

Las líneas de investigación que sugeriremos tienen un evidente factor común, todas ellas deben realizarse de manera interdisciplinaria y en el marco de la Filosofía Científica Realista. Esta aventura, puede compensar los muchos esfuerzos no-científicos que se han apoyado hasta el momento, y rompería el oligopolio de la opinión filosófica que detentan algunas escuelas de las Ciencias Sociales y de la Filosofía predominante.

He aquí algunas posibilidades:

- Estudios integrados sociológicos, antropológicos, psico-sociales y comunicacionales de la investigación científica y tecnológica interdisciplinaria.
- Estudios sobre la formación científica y su relación con la cultura en general del investigador y su capacidad de integración socio-cultural.
- Estudios organizacionales y su relación con la emergencia de la interdisciplina.
- Estudios de funcionamiento de redes interdisciplinarias para la formulación y el tratamiento de problemas complejos y multidimensionales.
- Estudios meta-teóricos acerca de los conceptos de Interdisciplina Científica e Interdisciplina Tecnológica (tipos, grados, métricas).
- Desarrollar indicadores de praxis interdisciplinaria para las distintas fases del proceso de I+D
- Revisar las metodologías de planificación, evaluación y prospectiva para adaptarlas al modo interdisciplinario.
- Estudios sobre la comunicación (publicación) de trabajos interdisciplinarios, incluyendo los métodos de evaluación.
- Estudiar casos especiales de organización y apoyo para la investigación, el desarrollo y el diseño interdisciplinario⁵¹³

La lista, por supuesto no es exhaustiva, pero ofrece suficiente volumen de trabajo como para ocupar unas cuantas iniciativas interinstitucionales durante las próximas décadas. Abrigamos al menos esa esperanza.

Interpretemos a la emoción o experiencia del “misterio” del epígrafe de Einstein, en dos dimensiones: como un asomarse a lo desconocido, y como el deseo de penetrarlo. Esa doble actitud o disposición del cerebro humano es la gran responsable de la evolución socio-cultural. La curiosidad y el deseo son características psicológicas de los individuos, pero su accionar está social y culturalmente condicionada. En otras palabras, nacen muchos “genios” en potencia, sólo algunos se animarán y sólo unos pocos lo lograrán (algunos lo harán *post-mortem*). Como sociedad podemos crear las condiciones para que esa minoría se expanda y para que su trabajo sea no sólo de calidad, sino también éticamente responsable.

Nada hay en nuestros genes ni en toda la naturaleza que pueda garantizar un camino seguro a través de la ignorancia. Sólo nuestra creatividad, trabajo y rigor puede mantener viva la empresa humana de construcción del conocimiento, ese sinuoso e inacabable caminar hacia la Verdad.

Hacerlo bien, además de necesario para la supervivencia humana, puede ser profundamente emocionante.

⁵¹³ Por ejemplo el *Interdisciplinary Research in the Mathematical and Computational Sciences (IRMACS) Centre* un “research facility” de Canadá (<http://www.irmacs.sfu.ca/>) o el *Biogeochemical Research Initiative for Education* de la NSF en USA (<http://www.ems.psu.edu/BRIE/>). También las iniciativas llamadas colaboratorios, “workspaces” y “cospaces” (<http://www.cospaces.org/>).

9.7. Problemas filosóficos de la Bio-Informática

Los problemas ontológicos de la bio-informática son del mismo tenor que los de cualquier ciencia, la elucidación de sus conceptos claves y la integración de los mismos en el marco más amplio de la ciencia (en su conjunto). Así las nociones de información, transcripción, transmisión, gen, genoma, dato e información genética, entre muchos otros requieren de tratamiento interdisciplinario en un marco filosófico. La controversia en este campo, por supuesto continúa.

Los problemas semánticos del discurso de la disciplina bioinformática son de sentido y referencia y van de la mano de los problemas ontológicos, por ello sugerimos el tratamiento onto-semántico. También tienen que ver con la noción de verdad científica y con la distinción de ciencia y tecnología.

Los problemas epistemológicos son los que se refieren a la capacidad de descripción, explicación y predicción de la biología molecular, así como la ayuda que las herramientas computacionales, estadísticas y matemáticas pueden ofrecer para el avance del conocimiento biológico, psicológico y social. Tiene también una cantidad de problemas técnico-metodológicos que se nutren tanto de cuestiones biológicas, bioquímicas y biofísicas, como de aspectos informáticos.

Los problemas éticos están en la interfaz de la bioética y la llamada “ciber-ética” lo cual multiplica la complejidad de ambas.

En cuanto a la lógica, la bioinformática no escapa a la generalidad del trabajo científico y tecnológico, en particular a la metodología, si bien constituye un desafío separar las líneas de investigación serias de las fantasiosas en materia de “lógicas alternativas” en combinación con inteligencia artificial aplicadas a la exploración de datos biológicos masivos. Algunas aclaraciones conceptuales y metodológicas permitirán precisar la importancia y alcance de la bioinformática sin exagerarlos.

Otros problemas sobre los que la filosofía puede y debe opinar son los inmersos en la relación ciencia, tecnología y sociedad. Temas como la pertinencia de la bioinformática para la industria biotecnológica, el rol del estado como “curador” de la información biológica, la propiedad intelectual y la comunicación científica, son algunos de ellos. Además tendremos que aprender a distinguir la buena de la mala filosofía, a ejercer sin miedo la crítica filosófica, a refinar nuestras herramientas analíticas ya promover una educación integral de nuestros investigadores. En recientes palabras de Bunge:

“In academia much bogus knowledge is tolerated in the name of academic freedom – which is like allowing for the sale of contaminated food in the name of free enterprise. I submit that such tolerance is suicidal: that the serious students must be protected against the “anything goes” crowd. The philosophies of matter and mind ought to provide such protection. To provide it they must be sandwiched between logic, on the one hand, and up to date science on the other. It is a waste of time, as well as misleading, to either defend or attack materialism without knowing what matter is; likewise, it is not productive to either defend or attack psychoneural monism without knowing something about biological psychology.

In sum, it is not enough to produce genuine knowledge: We should also examine and denounce bogus knowledge, because it diverts and deceives. However, we should never damn new ideas as pseudoscientific just because they are outlandish. Remember that throughout the nineteenth century nearly all

physicists and philosophers condemned atomistics as pseudoscientific. Let us be neither narrow-minded nor utterly lacking in philosophical filters⁵¹⁴”.

Dado que “como disciplina emergente la bioinformática se encuentra aún definiendo los contornos de su alcance⁵¹⁵”, los mencionados problemas filosóficos nos acompañaran durante mucho tiempo, más aún considerando el escaso interés de las comunidades científica y filosófica de cooperar en esta empresa colectiva de integración.

9.8. A modo de cierre

Nuestro mundo cambia, algunos dicen que con mayor velocidad que nunca; cambia el clima, cambia la tecnología, cambian las costumbres, cambian las sociedades, cambian las culturas. La mayoría de los analistas sociales recomienda entonces, prepararse para el cambio, adaptarse lo más rápido posible y quizás anticiparse. De acuerdo.

La gran pregunta sigue siendo si nuestras mentes, decisiones individuales y acciones colectivas podrán cumplir con tal objetivo. Pero aún más importante es dilucidar cómo y a qué costo la humanidad debe cambiar.

La diversidad de visiones del mundo (cosmovisiones), de morales, de culturas y de objetivos parece interponerse con los deseos de cambios homogéneos a escala planetaria. Sea cómo sea, el conocimiento de todo el mundo y de toda la humanidad, parece ser prerequisite para cualquier intento de cambio que no resulte imperialista. Y para ello hace falta expandir las visiones propias y tribales, salir de la aldea y mirar el planeta, salir de la comunidad y mirar las relaciones interculturales.

Quizás la tarea más ardua de todas las sociedades de todos los tiempos sea la de expandir la cultura, en el sentido más abarcativo de la expresión e integrando la dicotomía de Snow; ciencia y humanidades son ambas necesarias para la mejora social. Ninguna por separado puede dar como fruto personas y pueblos “educados” o “cultos”.

Más que nunca debemos apostar a la educación integral y de por vida. Por eso viene al caso el reciente cierre de los departamentos de artes y estudios clásicos en la Universidad de Nueva York en Albany, que suscitara una demoledora y jugosa crítica de parte de un investigador de la Universidad de Oxford, curiosamente proveniente de las ciencias bioquímicas. Dice Gregory Petsko dirigiéndose al Presidente de la NYSU:

“I know one of your arguments is that not every place should try to do everything. Let other institutions have great programs in classics or theater arts, you say; we will focus on preparing students for jobs in the real world. Well, I hope I've just shown you that the real world is pretty fickle about what it wants. The best way for people to be prepared for the inevitable shock of change is to be as broadly educated as possible, because today's backwater is often tomorrow's hot field. And interdisciplinary research, which is all the rage these days, is only possible if people aren't too narrowly trained”⁵¹⁶.

Apostamos a que en todas nuestras escuelas, universidades, institutos y organismos, se siembre la semilla de la cultura integral y se abone el terreno para que con el correr de las generaciones, podamos disfrutar de una humanidad más justa y sustentable.

⁵¹⁴ Bunge 2010, pág. 264.

⁵¹⁵ La cooperación en proyectos de investigación-desarrollo en bioinformática. Delly Lien González Hernández y otros. <http://www.eumed.net/libros/2009a>

⁵¹⁶ <http://genomebiology.com/2010/11/10/138>

10. Anexos

10.1. Entrevistas

10.1.1. Fundamento

Según Ruth Vieytes “Las entrevistas constituyen un recurso privilegiado para acceder a la información desde la perspectiva del actor. El objetivo central es captar lo que es importante en la mente de los informantes: sus significados, perspectivas y definiciones; en suma, el modo en que ellos ven, clasifican y experimentan el mundo. Así también... favorece la transmisión de información no superficial.”⁵¹⁷

Dado que el tema a tratar es de cierta complejidad y que los actores seleccionados son expertos, la entrevista en profundidad nos ofrece la posibilidad de explorar tanto vertical como horizontalmente una problemática densamente entramada y resistente a los cuestionarios cerrados, por más sofisticados que estos puedan ser.

Así, comprender cómo las personas seleccionadas piensan, requiere tanto de un buen diseño de la entrevista, como conocimiento del tema y habilidad comunicacional para derribar algunas barreras sociales y psicológicas. De lo que se trata es “más una conversación entre pares, que un intercambio preguntas-respuestas entre el investigador e informante” aunque “toma distancia de la conversación cotidiana debido especialmente a que se trata de un intercambio intencional”⁵¹⁸.

Objetivos:

Los objetivos de la entrevista son pocos y claros, aunque la complejidad de las preguntas y riqueza de la información obtenida pueda otorgarle utilidad para muchas cuestiones teóricas. Durante la entrevista nos circunscribimos a los mismos por una cuestión de ética, ya que serán consensuados con anterioridad a la entrevista y en el exclusivo marco del trabajo de Tesis.

1. Conocer la visión personal acerca de la evolución de las ciencias biológicas, de las aplicaciones biotecnológicas y de las interdisciplinas emergentes, en particular la bioinformática.
2. Conocer la conformación de los equipos interdisciplinarios de trabajo y sus problemáticas
3. Conocer la preocupación/opinión por los problemas metodológicos teóricos y filosóficos del trabajo interdisciplinario.

Tiempo estimado: 1 hora a 1 hora y media

Lugar: todas se desarrollaron en las oficinas de los entrevistados.

10.1.2. Entrevista 1

Entrevistado: Director del Instituto de Biotecnología, Dra. Elisa Carrillo

Ejes temáticos

- La inserción institucional de la Biotecnología

⁵¹⁷ Ruth Vieytes (2004). Pág. 661.

⁵¹⁸ Op. Cit. Pág. 662.

- La visión de la “Bio-economía” y la “Sociedad del Conocimiento”
- La interacción interdisciplinaria
- La formación interdisciplinaria

Preguntas

1. ¿Puede contar la historia del Instituto de Biotecnología?
2. ¿Cuál es el rol/labor del Instituto en términos muy generales?
3. ¿Con que áreas del INTA tiene mayor articulación?
4. ¿Cómo se componen los equipos de trabajo (inv., téc. aux)?
5. ¿Considera necesario incorporar alguna otra disciplina? ¿En qué campos de aplicación?
6. ¿Hay otros Instituto similares o laboratorios en LA? ¿Tiene vinculación?
7. ¿Cómo caracterizaría el tipo de actividad que se realiza? (Invest., Desarrollo, Innovación o todo eso) ¿Está de acuerdo con esa distinción?
8. ¿Considera que estamos viviendo una revolución “biológica”?
9. ¿Considera que estamos viviendo una revolución informática y del conocimiento?
10. ¿Considera que la Argentina requiere desarrollar capacidad de generar, acumular, procesar y utilizar información biológica?
11. ¿Cuáles son las restricciones en Argentina para incrementar su actividad de I+D+i en estas disciplinas? (org, rrhh, \$, técnicos, infraestructura)
12. ¿Considera necesario la formación de profesionales o investigadores híbridos bio-informáticos?
13. ¿Los informáticos pueden investigar?
14. ¿Qué estrategia elegiría: Bio>Info o Info>Bio? O requiere algo más?
15. ¿Cuánto tiempo llevaría esa formación híbrida?
16. ¿Cómo debería llevarse a cabo? Universidades, grados, vinculaciones, líneas de inv.
17. ¿A su criterio, existe consenso técnico y teórico acerca de la calidad, del uso y del concepto mismo de información-biológica? ¿O existen diferencias y controversia?
18. Hay mucha literatura filosófica acerca de la biología molecular y la información biológica, en su opinión: ¿Tiene la filosofía algo que ver con esto? ¿Ha tenido contacto con temas de Bio-filosofía?
19. Considera que la acumulación de información biológica mejorará la capacidad de comprensión y predicción de procesos biológicos en organismos, poblaciones y ecosistemas?
20. ¿Quedo algún tema importante para Ud. sin tratar?
21. ¿Quiere decir algo más?

Análisis de la entrevista

Nota: No nos conocíamos personalmente.

La entrevista duró una hora y quince minutos, en un clima de aparente relajación y confianza, percepción que fue confirmada explícitamente posteriormente por la entrevistada.

El desarrollo fue bastante ordenado en cuanto a las preguntas, con algunas anticipaciones, derivaciones y las consecuentes repreguntas y ampliaciones. Lejos de “reprimir” las salidas de programa, se aprovechó y en algún caso se estimuló, cuando el filete revestía un interés particular. Esta manera permitió cumplir con el plan de trabajo y al mismo tiempo enriquecer la exposición.

A las preguntas finales de rigor respondió que no había que agregar nada, pues sintió que habíamos tocado todos los temas importantes.

La pregunta 1 se reformuló para las siguientes entrevistas por dos razones: a) resultó ser demasiado abierta, prácticamente incontestable y b) la historia (o los hechos más significativos) fue emergiendo a lo largo de la entrevista. Se optó entonces por preguntar simplemente “¿Cuántos años tiene el Instituto/Area Estratégica?” como disparador del diálogo.

Respuestas significativas para esta Tesis:

P3) Fuerte interacción con otros Institutos de Castelar

P4) Disciplinas, 92% de PhDs, pocos técnicos.

P5) Biofísica, bioinformática, estadística. Matemática (no).

P6) Chile, Brasil y México

P7) Inv. Básica > desarrollo genuino. Límites difusos. Orientación a (o tracción por) problemas.

P8) SI.

P9) SI.

P10) SI.

P11) Continuidad del apoyo. Visión de largo plazo.

P12) Problema difícil.

P13)

P14)

P15) Varios años...

P16) Elaboración de estrategia (integral) y Vinculación.

P17) Variabilidad

P18) NO.

P19) SI.

10.1.3. Entrevista 2

Entrevistado: Dr. del Instituto de Genética, Dr. Juan Carlos Salerno

Ejes temáticos

- La inserción institucional de la Genética
- La visión de la “Bioeconomía” y la “Sociedad del Conocimiento”
- La interacción interdisciplinaria
- La formación interdisciplinaria

Preguntas

1. ¿Cuántos años tiene el Instituto de Genética?
2. ¿Cuál es el rol/labor del Instituto en términos muy generales?
3. ¿Con que áreas del INTA tiene mayor articulación?
4. ¿Cómo se componen los equipos de trabajo (investigadores, técnicos, auxiliares)?
5. ¿Considera necesario incorporar alguna otra disciplina? ¿En qué campos de aplicación?
6. ¿Hay otros Instituto similares o laboratorios en LA? ¿Tiene vinculación?
7. ¿Cómo caracterizaría el tipo de actividad que se realiza? (Investigación., Desarrollo, Innovación o todo eso) ¿Está de acuerdo con esa distinción?
8. ¿Considera que estamos viviendo una revolución “biológica”?
9. ¿Considera que estamos viviendo una revolución informática y del conocimiento?
10. ¿Considera que la Argentina requiere desarrollar capacidad de generar, acumular, procesar y utilizar información biológica?
11. ¿Cuáles son las restricciones en Argentina para incrementar su actividad de I+D+i en estas disciplinas? (organizacionales, RRHH, \$, técnicos, infraestructura)
12. ¿Considera necesario la formación de profesionales o investigadores híbridos bio-informáticos?
13. ¿Los informáticos pueden investigar?
14. ¿Qué estrategia elegiría: Bio>Info o Info>Bio? O requiere algo más?
15. ¿Cuánto tiempo llevaría esa formación híbrida?
16. ¿Cómo debería llevarse a cabo? Universidades, grados, vinculaciones, líneas de inv.
17. ¿A su criterio, existe consenso técnico y teórico acerca de la calidad, del uso y del concepto mismo de información-biológica? ¿O existen diferencias y controversia?
18. Hay mucha literatura filosófica acerca de la biología molecular y la información biológica, en su opinión: ¿Tiene la filosofía algo que ver con esto? ¿Ha tenido contacto con temas de Bio-filosofía?
19. Considera que la acumulación de información biológica mejorará la capacidad de comprensión y predicción de procesos biológicos en organismos, poblaciones y ecosistemas?
20. ¿Quedo algún tema importante para Ud. sin tratar?
21. ¿Quiere decir algo más?

Análisis de la entrevista

Nota: no nos conocíamos personalmente, ni tenía conocimiento de mi trabajo en la institución. La entrevista duró una hora y cuarto, en un clima de cordialidad y de charla entre técnicos. Las alusiones a su rol de director, tuvieron que ver con sus responsabilidades antes que con ubicación en una jerarquía. El entrevistado mostró una actitud comunicacional no fingida, pidiendo incluso que “lo cortara” si se extendía demasiado en las respuestas. Esta propensión hizo que algunas preguntas se respondieran “solas” y que otras temáticas surgieran fuera de programa.

Respuestas significativas para esta Tesis:

P1) El Instituto preexistía antes de la creación del INTA y exhibe una tradición de más de sesenta años, de la que parece estar orgulloso.

P2) Considera al Instituto como el principal actor en la actividad de mejoramiento genético animal y vegetal, así como partícipe de primer orden en numerosas disciplinas y problemáticas relacionadas (inmunología, caracterización genotípica, preservación y generación de variabilidad genética, etc.)

P3) Articula con casi todas los componentes estratégicos del INTA.

P4) Agrónomos, veterinarios, biólogos, biotecnólogos y genetistas. Los agrónomos “han retrocedido” con alguna pérdida de “visión general”. Cuesta que los biotecnólogos y biólogos vayan al campo, lo cual les impide desarrollar una visión amplia. Esto es un problema puesto que el producto final del trabajo de mejoramiento depende de las pruebas de campo.

P5) Bioinformáticos y especialistas en biometría. Se requiere de trabajo en equipo para que ambos puedan entender los datos que manipulan.

P8 y P9) No considera que estemos en un proceso de “revolución” científica; más bien en un proceso de descubrimiento permanente y con muchas posibilidades nuevas, aunque también con nuevos desafíos y restricciones. Por ejemplo: la biotecnología nos permite generar mucha información que no podemos procesar por falta de recursos.

P12) Sí. El cruce de profesiones y disciplinas es siempre necesario y “abre la cabeza”.

P13) Sí, siempre que se los integre al proceso de investigación y no sean meros auxiliares.

P14) Combatir el individualismo, ejercitar la “escucha”, entrenar en la “multifunción, conociendo y participando de todos los procesos.

P15) Tarea permanente.

P16) Formación en el exterior.

P17) No hay problema con el concepto de información biológica. Sólo le preocupa la comunicación pública y las malas interpretaciones o tergiversaciones periodísticas o publicitarias. Coincide con el mal ejemplo del caso de la “superleche” del INTA.

P18) Contesta que sí, pero no en el sentido técnico de filosofía, sino más bien en cuanto a la necesidad de integrar la actividad de I+D a la sociedad. Comunicación científica.

P20) Romper las barreras institucionales (internas).

Conclusiones hipotéticas acerca de las creencias subyacentes:

- a) El entrevistado entiende la práctica interdisciplinaria como “modus vivendi”, de los investigadores y tecnólogos en el marco institucional y más allá. Pero admite

- variaciones (entre generaciones, institutos, etc.). Entiende que debe cultivarse explícitamente.
- b) Reconoce la importancia estratégica de la interdisciplina bioinformática.
 - c) Observa ciertas dificultades para el desarrollo de la bioinformática, como la formación y retención de recursos humanos. Se sorprendió por que no hubiera ningún PhD en informática (no lo había pensado).
 - d) Reconoce la complejidad de las ciencias y tecnologías de la información y reconoce su estatus científico; la ve en mejor situación que a la biometría tradicional.
 - e) El enfoque de resolución de problemas y desarrollo de soluciones parece ser el predominante, aunque con mayor amplitud (la obtención de mejoras en rendimiento, calidad y protección ambiental) e integración social (enfoque menos científicista).
 - f) Los aspectos filosóficos y metateóricos (tanto de la biología molecular y de la genética, como de la bioinformática y la biología de sistemas) no son de preocupación institucional. El resto de las ramas de la biofilosofía (semántica, ontología, epistemología y lógica) se desconocen, tanto *per se* como por sus relaciones con la tecnología y por ende no constituyen un tema de análisis.
 - g) El trabajo en equipo surge como preocupación gerencial, lo cual implica interdisciplina, pero pone el foco en el sistema (grupo, actividad, entorno) antes que en lo abstracto.
 - h) La construcción de cultura es algo en lo que se debe invertir tiempo, especialmente los veteranos y directivos. Cree que “el INTA no existe”, tan sólo su gente y por ende asume plena responsabilidad por mejorar su institución.

10.1.4. Entrevista 3

Entrevistado: Coordinador del Area Estratégica de Biología Molecular, Bioinformática y Genética de Avanzada, Dr. Esteban Hopp

Ejes temáticos

- La inserción institucional de la Genética y la Biotecnología
- La visión de la “Bioeconomía” y la “Sociedad del Conocimiento”
- La interacción interdisciplinaria
- La formación interdisciplinaria

Preguntas

1. ¿Cuántos años tiene el AE?
2. ¿Cuál es el rol/labor del AE en términos muy generales?
3. ¿Con que áreas del INTA y del sistema de CyT tiene mayor vinculación operativa, académica y estratégica?
4. ¿Cómo se integra la red de profesionales de INTA?
5. ¿Considera necesario incorporar alguna otra disciplina? ¿En qué campos de aplicación?
6. ¿Hay otros INIAs en LA que posean un área priorizada similar?
7. ¿Cómo caracterizaría el tipo de actividades que coordina? (Invest., Desarrollo, Innovación) ¿Está de acuerdo con esa distinción?
8. ¿Considera que estamos viviendo una revolución “biológica”?
9. ¿Considera que estamos viviendo una revolución informática o cognitiva?
10. ¿Considera que la Argentina requiere desarrollar la capacidad de generar, acumular, procesar y utilizar información biológica?
11. ¿Cuáles son las restricciones en Argentina para incrementar su actividad de I+D+i en estas disciplinas? (org, rrhh, \$, técnicos, infraestructura)
12. ¿Considera necesario la formación de profesionales o investigadores híbridos bio-Xs?
13. ¿Los informáticos pueden investigar?
14. ¿Qué estrategia elegiría: Bio>Info o Info>Bio? O requiere algo más?
15. ¿Cuánto tiempo llevaría esa formación híbrida?
16. ¿Cómo se llevaría a cabo?
17. ¿Existe consenso técnico y teórico acerca de la calidad, del uso y del concepto mismo de información-biológica? ¿O hay diferencias y controversia?
18. Hay mucha y diversa literatura filosófica acerca de la genética, la biología molecular y la información biológica; en su opinión: ¿Tiene la filosofía algo que ver con esto? ¿Escuchó o ha leído algo de Biofilosofía?
19. Cree que la acumulación de información biológica mejorará la capacidad de comprensión y predicción de procesos biológicos en organismos, poblaciones y ecosistemas?
20. ¿Qué le provoca la expresión “reduccionismo genético”?
21. ¿Quedó algún tema importante para Ud. sin tratar?
22. ¿Quiere decir algo más?

Interdisciplinas *BioXs*:

Bioquímica, Biofísica, Bioestadística, Biomatemáticas, Biomodelación, Bioinformática, Bioingeniería.

Análisis de la entrevista

Nota: Nos conocíamos personalmente. El entrevistado tenía conocimiento (general) de mi trabajo.

La entrevista duró una hora, en un clima de cierta formalidad y dentro de un marco institucional. Si bien no se percibió nerviosismo de ninguna parte, tampoco podría decirse que fue de relajación y confianza. El entrevistado pareció comportarse como habitualmente lo hace ante una entrevista periodística, esto es, iniciando un monólogo antes que esperando el interrogatorio.

En virtud de esta actitud y predisposición el desarrollo fue desordenado en cuanto a las preguntas (quedaron algunas sin formular), y la táctica fue la de tratar de derivar de las explicaciones algunas conclusiones y ponerlas a prueba en el diálogo. Esta tarea, a pesar de ser algo más trabajosa, dio buenos resultados por las temáticas que emergieron.

A las preguntas finales de rigor respondió con una visión de la bioinformática (Ver más abajo P22).

Respuestas significativas para esta Tesis:

P3) Fuerte interacción con otros Institutos de Castelar

P4) Biotecnólogos aplicados en distintas EEAs y de otros Institutos de Castelar.

P5) Bioinformáticos es un problema difícil.

P6)

P7) Mandato institucional de ligar a productos.

P8) No se preguntó. Indirectamente surge que SI.

P9) No se preguntó. Indirectamente surge que SI.

P10) SI.

P11) RRHH. “Está lleno de laboratorios vacíos”

P12) Si. Problema difícil análogo al de otras disciplinas.

P13) No les interesa demasiado.

P14) No lo tiene claro aunque arriesga prefiriendo Bio > Info. Hay de las dos especies.

P15)

P16) Vinculación con Universidades.

P17) Variabilidad

P18) NO.

P19) SI. Biología de sistemas. Modelación.

Conclusiones hipotéticas acerca de las creencias subyacentes:

- a) El entrevistado entiende la práctica interdisciplinaria como “modus vivendi” de los investigadores y tecnólogos en el marco institucional y más allá.
- b) Reconoce la importancia estratégica de la interdisciplina bioinformática, aún sin ser especialista en la materia.
- c) Observa ciertas dificultades para el desarrollo de la bioinformática, como la formación y retención de recursos humanos y la interacción de estos con los biólogos y bioquímicos. No las considera diferentes de otros casos. No se sorprendió ni contrarió por que no hubiera ningún PhD en informática.
- d) Reconoce la complejidad de las ciencias y tecnologías de la información y reconoce su estatus científico, aunque no tiene mayor contacto con ese campo.

- e) No tiene demasiado claro como debe crecer y madurar la bioinformática y no hay experiencia histórica. Otros casos como el de Brasil son parcialmente comparables y su modelo es un buen candidato a copiar.
- f) El enfoque de resolución de problemas y desarrollo de soluciones parece ser el predominante.
- g) Los aspectos más teóricos y fundamentales de la bioinformática deben desarrollarse en las Universidades y los conocimientos pueden ser requeridos puntualmente. Dicha vinculación tiene sus propias problemáticas.
- h) Entiende que como con todo campo nuevo, los procesos son muy largos y avanza con precaución.
- i) Los aspectos filosóficos y metateóricos (tanto de la biología molecular y de la genética, como de la bioinformática y la biología de sistemas) no son de preocupación institucional, salvo en el caso de la bioética. El resto de las ramas de la biofilosofía (semántica, ontología, epistemología y lógica) se desconocen, tanto *per se* como por sus relaciones con la tecnología y por ende no constituyen un tema de análisis.
- j) La estadística sí aparece como preocupación, en particular por los nuevos enfoques que proveen las herramientas de datamining. Algo similar pasa con las matemáticas y las técnicas computacionales, si bien no han surgido problemas evidentes (por ej. en la utilización de modelos markovianos).

10.1.5. Entrevista 4

Entrevistado: Coordinador del Area Estratégica de Recursos Genéticos, Mejoramiento y Biotecnología, Dr. Fernando Ardila

Ejes temáticos

- La inserción institucional de la Genética y la Biotecnología
- La visión de la “Bioeconomía” y la “Sociedad del Conocimiento”
- La interacción interdisciplinaria
- La formación interdisciplinaria

Preguntas

1. ¿Cuántos años tiene el AE?
2. ¿Cuál es el rol del Instituto en términos muy generales?
3. ¿Con que áreas del INTA y del sistema de CyT tiene mayor vinculación operativa?
4. ¿Cómo se integra la red de profesionales de INTA?
5. ¿Considera necesario incorporar alguna otra disciplina? ¿En qué campos de aplicación?
6. ¿Hay otros INIAs en LA que posean un área priorizada similar?
7. ¿Cómo caracterizaría el tipo de actividades que coordina? (Invest., Desarrollo, Innovación) ¿Está de acuerdo con esa distinción?
8. ¿Considera que estamos viviendo una revolución “biológica”?
9. ¿Considera que estamos viviendo una revolución informática o cognitiva?
10. ¿Considera que la Argentina requiere desarrollar una capacidad de acumular, procesar y utilizar información biológica?
11. ¿Cuáles son las restricciones en Argentina para incrementar su actividad de I+D+i en estas disciplinas? (org, RRHH, \$, técnicos, infraestructura)
12. ¿Considera necesario la formación de profesionales o investigadores híbridos bio-Xs?
13. ¿Los informáticos pueden investigar?
14. ¿Qué estrategia elegiría: Bio>Info o Info>Bio? O requiere algo más?
15. ¿Cuánto tiempo llevaría esa formación híbrida?
16. ¿Cómo se llevaría a cabo?
17. ¿Existe consenso técnico y teórico acerca de la calidad, del uso y del concepto mismo de información-biológica? ¿O hay diferencias y controversia?
18. Hay mucha y diversa literatura filosófica acerca de la genética, la biología molecular y la información biológica; en su opinión: ¿Tiene la filosofía algo que ver con esto? ¿Escuchó o ha leído algo de Biofilosofía?
19. Cree que la acumulación de información biológica mejorará la capacidad de comprensión y predicción de procesos biológicos en organismos, poblaciones y ecosistemas?
20. ¿Qué le provoca la expresión “reduccionismo genético”?
21. ¿Quedo algún tema importante para Ud. sin tratar?
22. ¿Quiere decir algo más

Análisis de la entrevista

La entrevista duró 1 hora 10', en un clima inicialmente formal, pero distendiéndose a medida que las preguntas y el diálogo generaban la necesaria confianza.

Nota: no nos conocíamos personalmente, ni tenía conocimiento de mi trabajo en la institución. Al finalizar, el entrevistado dejó sentada su conformidad y la utilidad (así como la escasez de este tipo de ejercicios de reflexión).

Respuestas significativas para esta Tesis:

P2) El Rol del Area Estratégica es de coordinación entre las actividades de I+D en una amplia variedad de temas (como su nombre lo sugiere) y problemas desarrolladas en una amplia red de componentes e instrumentos institucionales como son los Institutos, las EEAs, los programas y los proyectos.

P3) Mantiene vinculaciones con una enorme cantidad de áreas (disciplinarias y de aplicación). No identifica preferencias aunque se destacan las de salud vegetal y animal, biología molecular y diversas producciones. Otorga mucha importancia a la interacción entre la generación de conocimiento y las problemáticas productivas, lo cual a su turno mejora la relevancia y pertinencia de las actividades de investigación.

P4) La composición de la red de profesionales es muy diversa: biólogos, ecólogos, veterinarios, agrónomos, bioquímicos, etc.

P5) Surgen necesidades de RRHH, en parte producto de un desarrollo desordenado institucional, como es la continuidad de *expertises* tradicionales (fundamentales) que se van perdiendo y que siguen siendo necesarios a pesar de los cambios tecnológicos.

En las áreas no tradicionales se identifican temáticas como la bioinformática, propiedad intelectual, bioseguridad, impacto social e innovación.

P7) Está de acuerdo con la distinción entre investigación y desarrollo de tecnología e innovación (aunque no son compartimentos estancos). En el área se desarrolla un mix de actividades, desde la frontera del conocimiento hasta actividades de logística y desarrollo de productos. Mantiene presencia en foros internacionales y en actividades de cooperación. Y también aporta (técnicamente) a la formulación de normativas y políticas nacionales.

P8) Cree que NO estamos viviendo una revolución biológica, aunque si le otorga el valor de ser la disciplina que más avanzó en el siglo XX (junto con la física).

P9) Cree que NO, pero que se observa una aceleración del desarrollo en los últimos años y que está siendo aprovechada por el resto de las ciencias, en particular la biología.

P10) SI, pero después de resolver otras cuestiones más relevantes y con mayor impacto local. No hay que subirse siempre a las grandes empresas (de investigación) de los países centrales y buscar un equilibrio.

P11) Las restricciones más fuertes son de tipo organizacional (vinculación tecnológica, marcos normativos, estrategias de focalización, capacidad de gestión del conocimiento, etc.) La interacción con la actividad privada es difícil por falta de capacidad de esta última, por cuestiones normativas y problemas de comunicación.

P12) Entiende que en el desarrollo profesional normal, surge la necesidad de cruzar las fronteras; también que la tendencia es a que aparezcan cada vez más especialidades “híbridas”. En cuanto a la formación no parece que se pueda anticipar tales necesidades (prospectivamente), más bien hay que agilizar la respuesta organizacional para facilitar las hibridaciones, en especial en los jóvenes.

P13) Depende de las personas y de las actitudes, pero pueden y deben participar. Hace falta un esfuerzo de integración y liderazgo en los procesos de investigación.

P14) En su experiencia no hay un solo camino. Depende de las personas.

P15) Idem.

P16) NO. Hay disenso teórico, por ejemplo el enfoque epigenético.

P17) NO.

P18) La información es necesaria pero no suficiente. Hacen falta más elementos para mejorar la integración y finalmente la comprensión.

P19) La ingenuidad es parte de la historia de los descubrimientos

P20) Existe un dilema actual acerca del conocimiento de los recursos genéticos propios (nativos) de potencial aplicación y por ende de potencial valor económico. Consecuencias en la innovación y la independencia tecnol

Entrevista 5

Entrevistado: Coordinador del Proyecto de Bioinformática, Dra. Norma Paniego

Ejes temáticos

- La inserción institucional de la Genética y la Biotecnología
 - La visión de la “Bioeconomía” y la “Sociedad del Conocimiento”
 - La interacción interdisciplinaria
 - La formación interdisciplinaria
1. ¿Puede contar la historia del Instituto de Biotecnología?
 2. ¿Cómo surge la Bioinformática?
 3. ¿Cuál es el rol/labor del Instituto en términos muy generales?
 4. ¿Con que áreas del INTA tiene mayor articulación?
 5. ¿Cómo se componen los equipos de trabajo (inv., téc. aux)?
 6. ¿Considera necesario incorporar alguna otra disciplina? ¿En qué campos de aplicación?
 7. ¿Hay otros Proyectos similares en LA? ¿Tiene vinculación?
 8. ¿Cómo caracterizaría el tipo de actividad que se realiza? (Invest., Desarrollo, Innovación o todo eso) ¿Está de acuerdo con esa distinción?
 9. ¿Considera que estamos viviendo una revolución “biológica”?
 10. ¿Considera que estamos viviendo una revolución informática y del conocimiento?
 11. ¿Considera que la Argentina requiere desarrollar capacidad de generar, acumular, procesar y utilizar información biológica?
 12. ¿Cuáles son las restricciones en Argentina para incrementar su actividad de I+D+i en estas disciplinas? (org, rrhh, \$, técnicos, infraestructura)
 13. ¿Considera necesario la formación de profesionales o investigadores híbridos bio-informáticos? ¿Los informáticos pueden investigar?
 14. ¿Qué estrategia elegiría: Bio>Info o Info>Bio? O requiere algo más?
 15. ¿Cuánto tiempo llevaría esa formación híbrida?
 16. ¿Cómo debería llevarse a cabo? Universidades, grados, vinculaciones, líneas de inv.
 17. ¿A su criterio, existe consenso técnico y teórico acerca de la calidad, del uso y del concepto mismo de información-biológica? ¿O existen diferencias y controversia?
 18. Hay mucha literatura filosófica acerca de la biología molecular y la información biológica, en su opinión: ¿Tiene la filosofía algo que ver con esto? ¿Ha tenido contacto con temas de Bio-filosofía?
 19. Considera que la acumulación de información biológica mejorará la capacidad de comprensión y predicción de procesos biológicos en organismos, poblaciones y ecosistemas?
 20. ¿Quedo algún tema importante para Ud. sin tratar?
 21. ¿Quiere decir algo más?

Análisis de la entrevista

La entrevista duró 1 hora 20', en un clima inicialmente distendido y cordial.

Nota: nos conocíamos personalmente, y tenía conocimiento de mi trabajo en la institución, así como mis estudios en el área de filosofía de la ciencia.

Respuestas significativas para esta Tesis:

P2) Comienza con la búsqueda de marcadores moleculares en Girasol, para su utilización en el mejoramiento. En los años 97-98 surge como consecuencia la necesidad de utilizar herramientas informáticas para procesar las secuencias genómicas obtenidas por el secuenciador del INTA. Fue pionero en esto el Dr. Oscar Grau.

P3) Explorar estrategias novedosas a partir de conocimientos de las Cs. biológicas pero con aplicación a problemas específicos y a desarrollos transferibles. Hacer investigación aplicada (ej. genómica de girasol o genómica de comunidades metanógenas). Enfoque de aplicación de los desarrollos tecnológicos (diagnóstico, mejoramiento, vacunas, etc.), al tiempo que se realizan algunos aportes más “puros” a la disciplinas y a las metodologías.

P4) Articula fuertemente con los programas de cereales y oleaginosas.

P5) Agrónomos, biólogos, bioquímicos, veterinarios, biotecnólogos, informáticos y estadísticos.

P6) El equipo es joven y aún no está suficientemente balanceada la interdisciplina. Hay problemas para integrar informáticos, lo cual es serio en una visión de futuro.

P8) En general son procesos híbridos de I+D+i.

P9-P10) SI, en el sentido de la cascada de eventos (científico-tecnológicos). Falta de información y conocimiento: evolución hacia la biología sistémica e integración de datos heterogéneos.

P11) Se trabaja con “organismos modelo”. Se está en etapas aún no plenamente desarrolladas. Necesidad de dar cuenta de la diversidad.

P12) Una cuestión de timing y oportunismo para entrar en la “revolución tecnológica”. La infraestructura (equipamiento, laboratorios, redes, etc.); las cuestiones organizacionales (integración nacional e internacional) y los RRHH (formación, incorporación y retención).

P13) SI.

P14) Las dos estrategias son útiles y es conveniente que concurren. Hay atracción mutua y satisfacción por el aprendizaje-enseñanza mutua. Se requiere un “vocabulario común”.

P15) Un ciclo normal de doctorado: 5 años. Problemas de formación en el exterior.

P16) Colaboraciones de largo plazo dentro del sistema de CyT y generación de masa crítica propia. Dificultad para acceder a becas en bioinformática.

P17) NO. Una realidad heterogénea y una necesidad de homologar experimentos, datos y ontologías. Tendencia al uso de protocolos de publicación.

P18) SI. Ayuda a entender, a integrar, a re-pensar.

P19)

Nota: surge la problemática de la integración interdisciplinaria en el área de la estadística y biometría. Necesidad de formación en estadística genómica. Se relata un proyecto discontinuado del año 2006 y radicado en el IES⁵¹⁹.

Surge también la necesidad de integración de visiones y niveles biológicos y bioquímicos.

⁵¹⁹ Instituto de Economía y Sociología del INTA.

10.1.6. Entrevista 6

Entrevistado: Ing. Sist. Armando Taié (MSc) de la Estación Experimental del INTA Corrientes

Ejes temáticos:

- La formación interdisciplinaria (bioinformática)
- La inserción institucional de la bioinformática
- La interacción interdisciplinaria

Preguntas

1. ¿Cuál es su formación de base?
2. ¿Cómo fue su desarrollo profesional en el INTA?
3. ¿Qué lo motivó a realizar la Maestría en Data Mining?
4. ¿Cómo fue el proceso para elegir el tema de su Tesis?
5. ¿Qué vínculos tuvo que desarrollar para llevarla a cabo?
6. ¿Quiénes fueron sus tutores de Tesis?
7. ¿Qué temas informáticos y no-informáticos tuvo que estudiar?
8. ¿Cómo fue su abordaje de los fundamentos biológicos de la bioinformática?
9. ¿Fue cambiando su visión durante el proceso de estudio de la biología/bioinformática?
10. ¿Qué problemas encontró durante el trabajo con biólogos, bioquímicos y estadísticos?
11. ¿Qué impactos tuvieron en Ud. esos problemas?
12. ¿Sabe (o cree) si en los demás hubo algún efecto?
13. ¿Qué repercusiones institucionales tuvo su trabajo?
14. ¿Qué repercusiones personales tuvo su trabajo?
15. ¿Cómo ve el futuro de la Bioinformática en Argentina y en el INTA?
16. ¿Cómo ve el futuro de minería de datos y otras herramientas informáticas para la I+D en el país y en el INTA?
17. ¿Cómo visualiza su trayectoria profesional en los próximos años?
18. ¿Hay más profesionales jóvenes en el mismo camino?
19. ¿Quedo algún tema importante para Ud. sin tratar?
20. ¿Quiere decir algo más?

Análisis de la entrevista

Nota: nos conocíamos personalmente, y tenía conocimiento de mi trabajo en la institución, así como mis estudios en el área de filosofía de la ciencia y tecnología de sistemas.

La entrevista duró 1 hora 20', dada la predisposición y tendencia las respuestas largas, en un clima cordial y de confianza mutua.

Respuestas significativas para esta Tesis:

P1) Lic. en Sistemas (UNNE) 1998. Maestría en datamining (2005-2008)

P2) Ingresa con un título terciario en Informático como auxiliar de campo en producción animal (1993). A pesar de obtener su título universitario (1998), tardó unos cuantos años en ser reubicado en el escalafón profesional (2004) y rápidamente accede a la beca para posgrado.

P3) Toma contacto con la temática de data-mining en el 1998 y visualiza un campo de aplicación promisorio. Retoma la idea cuando busca posibilidades de estudio de posgrado.

Entre los postulantes a beca, su pedido fue rankeado último (24 de 24), pero finalmente fue de los pocos (4) que completaron el pedido y presentaron toda la documentación necesaria.

P4) La primera elección fue alrededor de la Causalidad⁵²⁰, estimulado por uno de los docentes del posgrado, pero fue un “intento fallido” puesto que la iniciativa no tuvo repercusión en INTA (por ser muy teórico y poco aplicado). El segundo intento fue motivado por dos investigadoras del Instituto de Biotecnología y del proyecto de Bioinformática que habían tomado contacto con la directora del posgrado (hecho casual, pero afortunado). Estas le plantearon el desafío, puesto que no sabía nada de genética. Pero dado que siempre le había interesado la biología, lo aceptó, luego de varias reuniones de conocimiento mutuo y de consensuar objetivos entre los interesados de ambas unidades (la que proponía el trabajo y donde trabajaba). Posteriormente siguieron viajes y reuniones de aproximación y proyectado. Durante esta interacción fueron descubriendo (ambas partes) cómo agregar valor a los análisis de datos de *micro-arrays*. Tuvo que aprender de biología y de ciencia para empezar a comprender la posibilidad del tema, un proceso que le insumió unos 3 a 4 meses y que dejó como resultado una visión amplia de la aplicación del datamining, no sólo bioinformática.

P5) El 80% del tiempo de interacción fue con los directores: Marcelo Soria (UBA) y Norma Paniago (INTA), para quién esta fue su primera experiencia de conducción de una tesis interdisciplinaria. No hubo interacción a nivel de la EEA Corrientes, pero sí en Castelar. El hecho de alojarse en el hotel que el gremio APINTA ofrece en Buenos Aires y al que concurren muchos técnicos del INTA que realizan gestiones en Buenos Aires, resultó una fuente de contactos y de charlas enriquecedoras.

P7) Nuevas estructura de bases de datos; modelos de datos de los repositorios públicos de información biológica; profundizar MySQL; y el programa R (estadística) y su módulo bioinformático. En materia de estadística: alcanzó el nivel dado en el posgrado. También tuvo que aprender a escribir en formato científico (paper).

P8) Publicaciones varias, desde lo más básico hacia lo complejo. Comenzó “como en el colegio”, fue de lo más general a lo más específico. El texto “La intimidad del ADN (Eudeba)”, una cantidad de papers y documentación de la empresa Affymetrix (productora de micromatrices). Reconoce la dificultad y le dedicó mucho tiempo a entender la biología molecular. Consultas por mail a los tutores que derivaban a papers, sin dar la respuesta directa.

P9) Fue evolucionando, agregando temáticas (cada una implicaba un mundo nuevo), expandiendo horizontes pero al mismo tiempo tratando de encontrar aplicaciones para el INTA. Al aclarar su visión y reforzar su convencimiento se apena de que institucionalmente no se vea de la misma forma.

P10) La diferencia de “vocabulario”⁵²¹ hizo muy difícil entender a los biólogos inicialmente, hasta que asimiló la “jerga”. Favoreció el nivel de expertise de los interlocutores (tutores y directores), “son brillantes” así como su predisposición.

A la inversa, los biólogos tenían background informático suficiente para entender a Taié (al menos eso parecía), en el nivel de conocimiento necesario para la interacción.

P11-12) Los esfuerzos por superar los problemas dejaron sus frutos en su capacidad, su robustez y en los logros posteriores dentro y fuera de la institución. Hubo altibajos anímicos, pero nunca dudó del camino. Su forma de ser incluye el “placer del conocer”.

⁵²⁰ El estudio del concepto de “causalidad”, sus principios gnoseológicos y su base ontológica, es clásico en la filosofía de la ciencia. La conexión con una maestría de un posgrado en Informática no resulta evidente para legos informático-filosóficos, sin embargo apunta a una controversia metateórica actual que trasvasa todas las disciplinas, el rol y la capacidad de los métodos estadístico-computacionales para procesar inmensos volúmenes de datos y “obtener conocimiento” a partir de ellos. Nada trivial, salvo que a uno no le interese confundir datos, hipótesis, causas y correlaciones, entre otros tantos conceptos pertenecientes a la “caja de herramientas” del científico y el tecnólogo. Una prueba más de que la ignorancia filosófica cuenta, tanto en ciencia como en tecnología.

⁵²¹ Aquí otra vez se mal utiliza la expresión “diferencia de vocabulario” para denotar la ignorancia mutua de los esquemas conceptuales y teóricos, así como las diferencias semánticas de los conceptos comunes.

P13) El reconocimiento institucional por tener una maestría es un progreso en sí mismo pero además abre puertas concretas para proponer y participar en proyectos para relacionarse más y mejor, todo lo cual otorga mucha satisfacción personal. Se han dado muchos contactos con coordinadores de programas y proyectos que se interesaron en el tema de datamining.

P14) Al subirse a dos de los campos más en boga actualmente (Inteligencia Artificial y Genómica) quedó muy posicionado y con mucha capacidad para interesar e impresionar. Al mismo tiempo siente la presión de una “demanda” creciente”. Esta mayor solidez profesional, la hibridación disciplinaria y el interés creciente por su conocimiento, provocaron un salto en su compromiso institucional (se puso definitivamente “la camiseta de INTA”).

Me considero investigador; internalizó el trabajo de investigación (en parte gracias a la tesis).

P15-16) Parece una revolución, aunque no reemplaza los enfoques tradicionales.

P17) Promoviendo las técnicas de datamining y la capacidad de cómputo en INTA.

Lo traccionan la pasión por lograr cosas y estar en la acción (le otorga mucha satisfacción).

El año que viene (2011) comienza un Doctorado. Propone establecer un sistema jerárquico de **Residencia** (al estilo medicina,) para estudiantes de grado de informática.

Cree que se pueden hacer muchas cosas “con poco” (recursos).

P18) Hay algunos, aunque falta impulso, motivación y dirección. No hay tantos dispuestos al sacrificio.

P19-20) para trabajar interdisciplinariamente hay un tema de “apertura mental” que tiene que ver con lo “generacional”. Se necesita trabajo en equipo. En consecuencia se debería incorporar la gestión grupal en las evaluaciones. Hay que aprender a escuchar y dialogar. Todos en INTA deberían sentir que trabajan en Investigación, aunque hagan las tareas más sencillas o rutinarias > orgullo.

Algunos comentarios no relacionados directamente con las preguntas:

- Existe en las áreas más tradicionales, una resistencia o “bloqueo” para considerar estas tecnologías informáticas.
- La experiencia le expandió la visión de la importancia del datamining en INTA (en aplicaciones específicas).
- El camino de formación pasa por lograr Informáticos aplicados (no puros); se necesita la “interdisciplinariedad”.
- Informático científico vs. logístico: a veces los informáticos son culpables de no salir de su mundo.

10.2. Anexo I: Glosario de Informática

(Caracterizaciones tomadas de Wikipedia, no necesariamente compartimos las definiciones)

Algoritmo

En matemáticas, ciencias de la computación y disciplinas relacionadas, un algoritmo (del griego y latín, dixit algorithmus y éste a su vez del matemático persa Al Juarismi) es un conjunto preescrito de instrucciones o reglas bien definidas, ordenadas y finitas que permite realizar una actividad mediante pasos sucesivos que no generen dudas a quien deba realizar dicha actividad. Dados un estado inicial y una entrada, siguiendo los pasos sucesivos se llega a un estado final y se obtiene una solución. Los algoritmos son el objeto de estudio de la algoritmia.

CICs

Ciencias de la Información y Comunicación

Datamining

Consiste en la extracción no trivial de información que reside de manera implícita en los datos. Dicha información era previamente desconocida y podrá resultar útil para algún proceso. En otras palabras, la minería de datos prepara, sondea y explora los datos para sacar la información oculta en ellos.

Bajo el nombre de minería de datos se engloba todo un conjunto de técnicas encaminadas a la extracción de conocimiento procesable, implícito en las bases de datos. Está fuertemente ligado con la supervisión de procesos industriales ya que resulta muy útil para aprovechar los datos almacenados en las bases de datos.

Las bases de la minería de datos se encuentran en la inteligencia artificial y en el análisis estadístico. Mediante los modelos extraídos utilizando técnicas de minería de datos se aborda la solución a problemas de predicción, clasificación y segmentación.

Dato

El dato es una representación simbólica (numérica, alfabética, algorítmica etc.), un atributo o una característica de una entidad. El dato no tiene valor semántico (sentido) en sí mismo, pero si recibe un tratamiento (procesamiento) apropiado, se puede utilizar en la realización de cálculos o toma de decisiones. Es de empleo muy común en el ámbito informático y, en general, prácticamente en cualquier disciplina científica.

En programación, un dato es la expresión general que describe las características de las entidades sobre las cuales opera un algoritmo.

En Estructura de datos, es la parte mínima de la información.

Un dato por sí mismo no constituye información, es el procesamiento de los datos lo que nos proporciona información.

Información

En sentido general, la información es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje. Desde el punto de vista de la teoría general de sistemas cualquier señal o input capaz de cambiar el estado de un sistema constituye un pedazo de información.

Los datos sensoriales una vez percibidos y procesados constituyen una información que cambia el estado de conocimiento, eso permite a los individuos o sistemas que poseen dicho estado nuevo de conocimiento tomar decisiones pertinentes acordes a dicho conocimiento.

Desde el punto de vista de la ciencia de la computación, la información es un conocimiento explícito extraído por seres vivos o sistemas expertos como resultado de interacción con el

entorno o percepciones sensibles del mismo entorno. En principio la información, a diferencia de los datos o las percepciones sensibles, tienen estructura útil que modificará las sucesivas interacciones del ente que posee dicha información con su entorno.

Informática

La Informática es la ciencia aplicada que abarca el estudio y aplicación del tratamiento automático de la información, utilizando sistemas computacionales, generalmente implementados como dispositivos electrónicos. También está definida como el procesamiento automático de la información.

En la informática convergen los fundamentos de las ciencias de la computación, la programación y metodologías para el desarrollo de software, la arquitectura de computadores, las redes de computadores, la inteligencia artificial y ciertas cuestiones relacionadas con la electrónica. Se puede entender por informática a la unión sinérgica de todo este conjunto de disciplinas.

Inteligencia Artificial

Se denomina inteligencia artificial (IA) a la rama de las Ciencias de la Computación^{1 2 3} dedicada al desarrollo de agentes racionales no vivos.

Para explicar la definición anterior, entiéndase a un agente como cualquier cosa capaz de percibir su entorno (recibir entradas), procesar tales percepciones y actuar en su entorno (proporcionar salidas), y entiéndase a la racionalidad como la característica que posee una elección de ser correcta, más específicamente, de tender a maximizar un resultado esperado (este concepto de racionalidad es más general y por ello más adecuado que inteligencia para definir la naturaleza del objetivo de esta disciplina).

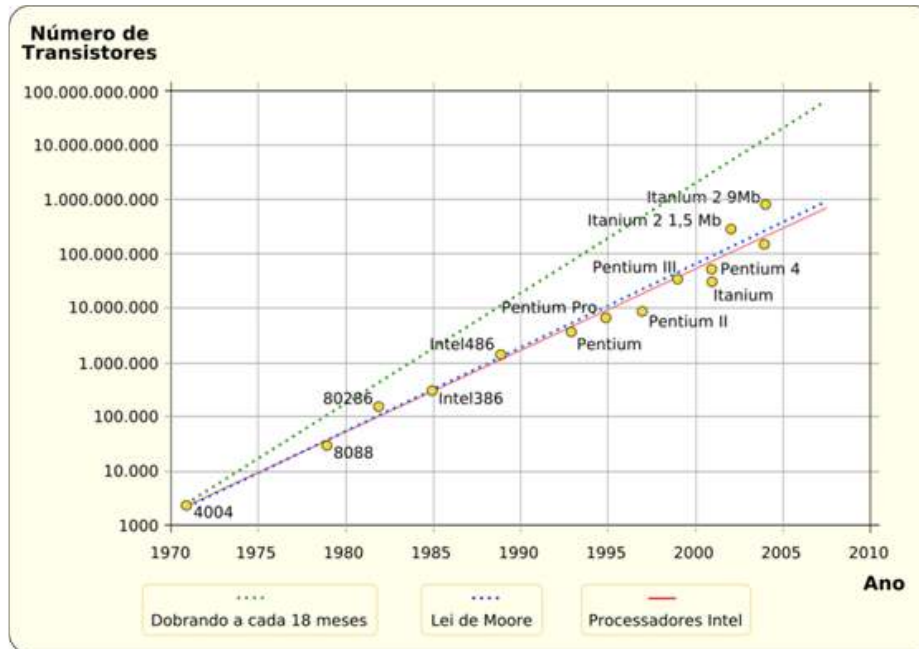
Por lo tanto, y de manera más específica la inteligencia artificial es la disciplina que se encarga de construir procesos que al ser ejecutados sobre una arquitectura física producen acciones o resultados que maximizan una medida de rendimiento determinada, basándose en la secuencia de entradas percibidas y en el conocimiento almacenado en tal arquitectura.

Heurística

Heurística es la capacidad de un sistema para realizar de forma inmediata innovaciones positivas para sus fines. La capacidad heurística es un rasgo característico de los humanos, desde cuyo punto de vista puede describirse como el arte y la ciencia del descubrimiento y de la invención o de resolver problemas mediante la creatividad y el pensamiento lateral o pensamiento divergente.

Ley de Moore.

Una “ley” predictiva del fundador de INTEL, que previó la duplicación de la cantidad de transistores en los microprocesadores, cada 18 a 24 meses.



<http://www.gigle.net/wp-content/uploads/2009/06/ley-de-moore-3.png>

Software

Probablemente la definición más formal de software sea la siguiente:

Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.

Extraído del estándar 729 del IEEE6

Considerando esta definición, el concepto de software va más allá de los programas de cómputo en sus distintos estados: código fuente, binario o ejecutable; también su documentación, datos a procesar e información de usuario forman parte del software: es decir, abarca todo lo intangible, todo lo "no físico" relacionado.

Terabyte-Petabyte

Un Terabyte es una unidad de almacenamiento de información cuyo símbolo es el TB, y equivale a 10^{12} bytes. Un petabyte es una unidad de almacenamiento de información cuyo símbolo es el PB, y equivale a 10^{15} bytes = 1.000.000.000.000.000 de bytes.

TICs

Tecnologías de la Información y Comunicación

10.3. Anexo II: Glosario de Bio-Informática

(Caracterizaciones tomadas de Wikipedia, no necesariamente compartimos las definiciones. Las definiciones *sensu-stricto* deben buscarse en las teorías biológicas, en particular las axiomatizadas, puesto que están contenidas en una estructura lógica. Ver Mahner y Bunge)

Bioinformática

La bioinformática, según una de sus definiciones más sencillas, es la aplicación de tecnología de computadores a la gestión y análisis de datos biológicos. Los términos bioinformática,

biología computacional y, en ocasiones, biocomputación, utilizados en muchas situaciones como sinónimos, hacen referencia a campos de estudios interdisciplinarios muy vinculados, que requieren el uso o el desarrollo de diferentes técnicas que incluyen informática, matemática aplicada, estadística, ciencias de la computación, inteligencia artificial, química y bioquímica para solucionar problemas, analizar datos, o simular sistemas o mecanismos, todos ellos de índole biológica, y usualmente (pero no de forma exclusiva) en el nivel molecular. El núcleo principal de estas técnicas se encuentra en la utilización de recursos computacionales para solucionar o investigar problemas sobre escalas de tal magnitud que sobrepasan el discernimiento humano. La investigación en biología computacional se solapa a menudo con la biología de sistemas.

Los principales esfuerzos de investigación en estos campos incluyen el alineamiento de secuencias, la predicción de genes, montaje del genoma, alineamiento estructural de proteínas, predicción de estructura de proteínas, predicción de la expresión génica, interacciones proteína-proteína, y modelado de la evolución.

Una constante en proyectos de bioinformática y biología computacional es el uso de herramientas matemáticas para extraer información útil de datos producidos por técnicas biológicas de alta productividad, como la secuenciación del genoma. En particular, el montaje o ensamblado de secuencias genómicas de alta calidad desde fragmentos obtenidos tras la secuenciación del ADN a gran escala es un área de alto interés. Otros objetivos incluyen el estudio de la regulación genética para interpretar perfiles de expresión génica utilizando datos de chips de ADN o espectrometría de masas.

Gen

Un gen es una secuencia lineal organizada de nucleótidos en la molécula de ADN (o ARN en el caso de algunos virus), que contiene la información necesaria para la síntesis de una macromolécula con función celular específica, normalmente proteínas, pero también ARNm, ARNr y ARNt.

Esta función puede estar vinculada al desarrollo o funcionamiento de una función fisiológica. El gen es considerado como la unidad de almacenamiento de información genética y unidad de herencia al transmitir esa información a la descendencia. Los genes se disponen, pues, a lo largo de ambas cromátidas de los cromosomas ocupando en el cromosoma una posición determinada llamada locus. El conjunto de genes de una especie, y por tanto de los cromosomas que los componen, se denomina genoma.

Genoma

El genoma es la totalidad de la información genética que posee un organismo en particular. Por lo general, al hablar de genoma en los seres eucarióticos nos referimos sólo al ADN contenido en el núcleo, organizado en cromosomas. Pero no debemos olvidar que también la mitocondria contiene genes (véase genoma mitocondrial). El término fue acuñado en 1920 por Hans Winkler, profesor de Botánica en la Universidad de Hamburgo, Alemania, como un acrónimo de las palabras gene y chromosoma.

Genotipo

El genotipo es el contenido genoma específico de un individuo, en forma de ADN.¹ Junto con la variación ambiental que influye sobre el individuo, codifica el fenotipo del individuo. De otro modo, el genotipo puede definirse como el conjunto de genes de un organismo y el fenotipo como el conjunto de rasgos de un organismo. Por tanto, los científicos y los médicos hablan a veces por ejemplo del (geno)tipo de un cáncer particular, separando así la enfermedad del enfermo. Aunque pueden cambiar los codones para distintos aminoácidos por una mutación

aleatoria (cambiando la secuencia que codifica un gen, eso no altera necesariamente el fenotipo).

10.4. Proyecto de Bioinformática

[Extraído de la base de proyectos del INTA]

Código de Planificación: AEBIO-245001

Código de Administración: 245001

Coordinador Propuesto: PANIEGO - Norma Beatriz

Unidad Sede: 234000 - Instituto de Biotecnología

Fecha de Inicio de Actividades: Septiembre 2009

Período que abarca la propuesta: 2

Disciplinas: Biotecnología -Bioinformática, Otras disciplinas-Estadística, Otras disciplinas-Informática,

Resumen Ejecutivo:

Los datos provenientes de las áreas de genómica y utilización de marcadores moleculares para el mapeo y posterior mejoramiento genético, constituyen conjuntos de información de gran dimensión resultando fundamental el proceso de organización, análisis e integración de datos.

Este PPR propone desarrollar o adaptar herramientas bioinformáticas para el manejo y análisis de esos conjuntos de datos aplicados a los problemas agropecuarios de diversos proyectos de INTA, permitiendo así el reconocimiento de patrones y la inferencia de relaciones entre la información dispersa, el modelado de los procesos biológicos y la generación de hipótesis para sustentar nuevas aproximaciones experimentales.

Desde el período anterior se estructuró una red de trabajo **interdisciplinario** que se pretende consolidar en este nuevo período continuando actividades de formación y capacitación de recursos humanos y difusión de las temáticas abordadas entre las que se encuentran acciones integradas con instituciones de CyT en la implementación de herramientas de bioinformática para asistir los procesos de anotación de EST-Unigenes de girasol, el análisis de experimentos de expresión de genes y la identificación de genes candidatos en girasol, trigo, tomate, de microRNAs y microarreglos de *Mycobacterium tuberculosis*, la búsqueda de marcadores moleculares (SNP) en girasol, pasturas, eucaliptos y sorgo, el análisis de la diversidad genética en girasol y estudios de genómica comparativa en alfaprotobacterias.

Para la profundización de las investigaciones iniciadas, se requerirá la adopción de tecnologías genómicas de alto desempeño para así responder a las nuevas demandas institucionales. En este contexto se abordará la problemática del procesamiento de secuencias cortas obtenidas por pirosecuenciación del transcriptoma del picudo del algodón y sorgo de Alepo con el fin de identificar genes esenciales o microRNAs que sustenten el desarrollo de sistemas de control de la plaga y la maleza, la validación de perfiles de expresión de genes a partir del uso la tecnología GoldenGate (Illumina) y se iniciará un trabajo de caracterización del genoma de especies microbianas aisladas del ecosistema del rumen, como estrategia previa a una aproximación de ecología genómica para identificar genes de interés biotecnológico aplicables a la producción de nutracéuticos o bioenergía.

Se proponen dos proyectos específicos complementarios, uno dedicado a la difusión y actualización de herramientas vigentes eBiopipeline para el procesamiento, ensamblado y anotación de secuencias, fgStatistics un programa para el análisis de perfiles de expresión y

estadística asociada a estudios de PCR en tiempo real , y una pipeline para la detección de mutaciones puntuales y el diseño de iniciadores en "batch".

El segundo PE profundiza las actividades relacionadas con la gestión de la información y propone desarrollar bases de datos basadas en la web, estrategias de minería de datos y recursos para la desarrollar estándares de interoperabilidad de bases de datos. El desarrollo de estos proyectos permitirá fortalecer las capacidades instaladas y el crecimiento de un área de vacancia fundamental para la innovación y el desarrollo tecnológico agropecuario.

Palabras claves: bioinformática, bases datos, estadística, TICs

Situación de contexto

El establecimiento de sistemas de alt desempeño para la secuenciación de genomas (Genómica, Metagenómica), microtecnologías de análisis de ARN mensajeros (Genómica funcional), sus complementos proteicos (Proteómica) y metabólico (Metabolómica) han impactado positivamente en el avance del conocimiento de la biología. En este contexto, la Bioinformática surge como una disciplina dedicada al manejo de información e interpretación de los resultados de los proyectos genómicos y post-genómicos.

En la Argentina, el desarrollo de la Bioinformática es incipiente comparado con la intensidad de las actividades de investigación biológica en el área agropecuaria llevadas a cabo por sus instituciones académicas. El INTA en particular, a través de las temáticas priorizadas dentro de las Áreas Estratégicas, y estas en articulación con los Programas Nacionales y Regionales, han impulsado e impulsan el desarrollo y expansión de plataformas tecnológicas del área de las "ómicas" (fundamentalmente genómica, genómica funcional, metabolómica y bioinformática) favoreciendo un abordaje sistémico del estudio de problemas biológicos, y enfatizando las demandas de actualización y adopción de tecnologías de alto procesamiento, así como también de soluciones de la Bioinformática y de la Estadística para el tratamiento de los datos y la información generada a partir de ellos.

Específicamente, en los últimos años se ha intensificado el numero de proyectos que abordan temáticas relacionadas con las disciplinas derivadas de la genómica. En el periodo 2006-2009, desde este PPR se trabajó activamente y en estrecha coordinación con las distintas ramas de la genómica abordadas en los proyectos, y a través de acciones integradas con instituciones de CyT del ámbito local en la implementación de herramientas de bioinformática para asistir los procesos de anotación genes, el análisis de experimentos de expresión, la búsqueda de marcadores moleculares, el análisis de la diversidad genética, y los estudios de genómica comparativa, etc.

A partir de estas actividades se estructuró una red de trabajo interdisciplinario a través del cual también se gestionaron actividades de formación y capacitación de recursos humanos y difusión de las temáticas abordadas. Los resultados alcanzados promueven la profundización de las investigaciones iniciadas, demandan la adopción de tecnologías genómicas de alto desempeño e incentivan la creación de nuevas líneas de investigación integradas entre las áreas de genómica y bioinformática para responder a las demandas institucionales. Para ello el próximo periodo se proponen dos proyectos específicos complementarios, uno dedicado a la difusión de las herramientas desarrolladas en el periodo anterior y la adaptación o el desarrollo de nuevos algoritmos y programas de análisis de datos y otro que profundiza las actividades relacionadas con la gestión de la información y el conocimiento.

11. Referencias

11.1. Bibliografía

Ackoff, Russell.

- El Paradigma de Ackoff. Ed. Limusa. Mexico. 2002.
- Planeación de la Empresa del Futuro. Ed. Limusa. Mexico 2000.

Albornoz, Mario. Redes de Conocimiento. Construcción, dinámica y gestión. RICYT-CITED-UNESCO. 2006.

Aleman, Carlos. Apuntes para la construcción de los períodos históricos de la extensión rural, en La extensión rural en debate. Thornton, Ricardo y Cimadevilla, Gustavo. Ediciones INTA. 2003.

Apellán, Joaquín. Weber. La ciencia como profesión. Biblioteca Nueva. Madrid. 2009.

Bateson, Gregory. Pasos hacia una ecología de la mente. Lumen. Buenos Aires. 1998.

Bontempo, Máximo. Historicidad de la Comunicación en el INTA. Del Paradigma de la Simplicidad a la Cultura de la Complejidad. INTA. 2003.

Bougnoux, Daniel. Introducción a las Ciencias de la Comunicación... Nueva Visión. Buenos Aires, 1998.

Bortagaray, Isabel. Innovation Clusters in LatinAmerica.

<http://in3.dem.ist.utl.pt/downloads/cur2000/papers/S11P01.PDF>

Bosch, Marcelo.

- Sistema Nacional de Información Agropecuaria. El desafío organizacional de construirlo y mantenerlo. INTA. 2007. http://www.inta.gov.ar/info/ntic/Marcelo_Bosch_Snica2.pdf
- La necesidad de un espacio disciplinar. INTA. 2007. http://www.inta.gov.ar/info/ntic/area_estراتيجية.pdf
- Internet y la Educación en la Ciencia y Tecnología para Niños y Jóvenes INTA 2006. <http://www.inta.gov.ar/info/ntic/internetedu.pdf>
- Dimensión Ética de la Comunicación Científica y Tecnológica. INTA. 2006. <http://www.inta.gov.ar/info/ntic/eticomunicacion.pdf>
- Crítica a la teoría de la comunicación humana. INTA. 2006. http://www.inta.gov.ar/info/ntic/critica_a_la_Teoria_de_la_Comunicacion_Humana.pdf

Brown, John Seely y Duguid, Paul. La vida social de la Información. Prentice Hall. Buenos Aires. 2001.

Buch, Tomas.

- Sistemas Tecnológicos. Contribuciones a una Teoría General de la Artificialidad. Aique. Buenos Aires. 1999.
- Tecnología en la vida cotidiana. Eudeba. Buenos Aires. 2004.

Bunge, Mario:

- Do computers think? The British Journal for the Philosophy of Science. 1956.
- The complexity of simplicity. The Journal of Philosophy, Vol. 59, No. 5, 1962
- Intuición y Ciencia. EUDEBA. Buenos Aires. 1965.
- Physical Time: The Objective and Relational Theory. Philosophy of Science, Vol 35, 1968.
- The Philosophical Richness of Technology. University of Chicago Press. 1976.
- Emergence and the Mind. En Scientific Realism (Mahner, Martin Ed.. 2001)
- Filosofía de la Física. Ariel. Barcelona. 1978.
- Treatise on Basic Philosophy. Volume 4. Ontology II. Reidel Publishing. Holland. 1979.
- Materialismo y Ciencia. Ariel. Barcelona. 1981.
- Economía y Filosofía. Tecnos. Madrid. 1982.
- Controversias en Física. Tecnos. Madrid. 1983.

- Lingüística y Filosofía. Ariel. Barcelona. 1983b.
- What is Pseudoscience? Skeptical Inquirer. Vol. 9. Fall 1984.
- Racionalidad y Realismo. Alianza Editorial. Madrid. 1985.
- Seudociencia e Ideología. Alianza Editorial. Madrid. 1985b.
- Sistemas Sociales y Filosofía. Sudamericana. 1995.
- Ética, ciencia y técnica. Sudamericana. 1997a.
- Ciencia, técnica y desarrollo. Sudamericana. 1997b
- Sociología de la ciencia. Sudamericana. 1998.
- Buscar filosofía en Ciencias Sociales. Siglo XXI. México. 1999.
- Ciencias Sociales en Discusión. Sudamericana. Buenos Aires. 1999b.
- La relación entre la sociología y la filosofía. EDAF. Madrid. 2000b.
- Systemism: the alternative to individualism and holism. Journal of Socioeconomics. (2000) 147-157
- Diccionario de filosofía. Siglo Veintiuno Editores. México. 2001
- Ser, saber y hacer. Paidós. México. 2002.
- Crisis y reconstrucción de la filosofía. Gedisa. Barcelona. 2002b.
- Cápsulas. Gedisa. Barcelona. 2003
- Construyendo puentes entre las Ciencias Sociales. [Desigualdad y Globalización] Manantial (UBA). Buenos Aires. 2003b.
- La investigación científica. Siglo XXI (3º Edición). México. 2004.
- Emergencia y Convergencia. Gedisa, Barcelona, 2004a.
- Mitos, Hechos y Razones. Sudamericana. 2004b.
- La ciencia, su método y su filosofía. De Bolsillo. 2005.
- Epistemología (Quinta Ed.). Siglo XXI. México. 2006.
- A la caza de la realidad. Gedisa. 2007.
- Tratado de filosofía básica. Tomo I. Semántica 1. Gedisa. Buenos Aires. 2008.
- Filosofía y Sociedad. Siglo XXI. México. 2008.
- Tratado de filosofía básica. Tomo II. Semántica 2. Gedisa. 2009.
- Filosofía política. Gedisa. Barcelona. 2009b.
- Matter and Mind. Springer. New York. 2010.
- Bunge, Mario y Ardila, Rubén.** Filosofía de la Psicología. Siglo XXI. México 2002.
- Cimadevilla Gustavo.** La Extensión Rural en Debate. Concepciones, retrospectivas, cambios y estrategias para el Mercosur. Ediciones INTA. 2003
- Cimadevilla Gustavo y Carniglia Eduardo.** Comunicación, Ruralidad y Desarrollo. (Editores). Ediciones INTA. 2004.
- Cohen; Nestor.** La metodología de investigación en debate. Eudeba. 2008.
- COTEC.** Innovación tecnológica. Ideas Básicas.
- Cotell i Simon, Oscar.** Integración de la Bioinformática en la Investigación Genómica Cardiovascular (Tesis doctoral). Universitat Jaume I. 2004.
- Delleuze y Guattari.** Rizoma. Pre-Textos. Valencia. 2004.
- Denegri, Guillermo.**
 - Tópicos Actuales en Filosofía de la ciencia. Ed. Martín. Mar del Plata. 2000.
 - Actualizaciones en Biofilosofía. Ed. Martín. Mar del Plata. 2003.
 - Fundamentación epistemológica en parasitología. EUDEM. Mar del Plata. 2008.
- Díaz, Esther.** El sujeto y la verdad, II: Paradigmas epistemológicos contemporáneos. Laborde Editor. 2003.
- Dobuzinskis, Laurent.** ¿Where is Morin's road to complexity going? World Futures: The Journal of General Evolution, Volume 60, Numbers 5-6/2004 , pp. 433-455.
- Durand, Sonia.** Encrucijadas del pensamiento. Análisis críticos del quehacer científico. Aldea. 2003.

- Durkheim, Emilé.** Las reglas del método sociológico. Losada. Buenos Aires. 2008.
- Feist, Gregory J.** The Psychology of Science and the Origins of the Scientific Mind. Yale University Press, 2006
- Fior, Mabel.** Vínculos y construcción de sentido. Tesis de maestría. UNR. 2007.
- Fraser, Colin & Restrepo, Sonia.** Communicating For Development. Tauris. 1998.
- Fyten, David y Klein, Karen.** Major scientific and technological developments of the twentieth century. Wake University. 2000.
- Galeano Ernesto.** Modelos de Comunicación. Ediciones Macchi. Bs. As. 1997
- García, Rolando.** Sistemas Complejos e investigación interdisciplinaria. Interdisciplina y sistemas complejos. (Conferencia plenaria). II Seminario Latinoamericano y del Caribe sobre Universidad y Medio Ambiente. Santiago de Cali, Colombia (1999).
- García, Rolando.** Sistemas Complejos. Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Gedisa, Buenos Aires. (2006)
- Gardner, Howard.** Las Cinco Mentes del Futuro. Paidós. Barcelona. 2008.
- Gotthef, René.** La investigación desde sus protagonistas. UNCuyo. 2007.
- Ibañez, Eduardo Alejandro.** Relativismo y verdad en la cultura filosófica y científica contemporánea.. UCSF. <http://www.enduc.org.ar/enduc4/trabajos/t033-c17.pdf>
- Jensen, Eric.** Teaching with the brain in mind. ASCD. Virginia. 1998
- Jericó, Pilar.** Gestión del Talento. Prentice Hall. Madrid. 2001.
- Kary, Michel & Mahner, Martin.** How Would You Know if You Synthesized a Thinking Thing? Minds and Machines Volume 12 , Issue 1. Pag. 61-86. 2002.
- Kitcher, Philip.** Living with Darwin: Evolution, Design, and the Future of Faith. Oxford University press. New York. 2007.
- Koval, Santiago.**
-Androides y posthumanos. La integración hombre-máquina. 2006.
http://diegolevis.com.ar/secciones/Articulos/santiago_koval1.pdf
-La condición poshumana. Cinema. Buenos Aires. 2008.
- Levi, Beppo. Leyendo a Euclides. Libros del Zorzal. Buenos Aires. 2003.
- Levy, Pierre.**
- Las Tecnologías de la Inteligencia. Edicial. 1990.
- Qué es lo virtual? Paidós. Barcelona. 1998.
- Lorenzano, Cesar.** Por los caminos de Leloir. Biblos. Buenos Aires. 1994.
- Kitcher, Phillipe.** Living with Darwin. Evolution, Design and the Future of Faith. Oxford University Press. New York. 2007.
- Mahner, Martin (Ed.).** Scientific Realism. Prometheus. New York. 2001.
- Mahner y Bunge.** Fundamentos de Biofilosofía. Siglo XXI. Mexico. 2000.
- Mahoney, Michael J.** Psychology of the Scientist: An Evaluative Review. Social Studies of Science, Vol. 9, No. 3, 349-375 (1979)
- Marone, Luis y Gonzáles Del Solar, Rafael.** Crítica, Creatividad y Rigor: vértices de un triángulo culturalmente valioso. Interciencia. Vol. 32. núm. 005. Mayo. 2007.
- Marr, David.** Vision. Freeman. New York. 1982.
- Massarani, Luisa.** Los desafíos de la comunicación de la ciencia en Latinoamérica. Revista ICIENCIA. SeCyT. Argentina. Vol. N°8. Septiembre 2005.
- Massoni, Sandra.**
- Los desafíos de la comunicación en un mundo fluido. Homo Sapiens. 2007.
- La comunicación en los planes estratégicos urbanos: el imperialismo de lo simbólico y la mirada euclidiana sobre el mundo. FISEC_ESTRATEGIAS – Facultad de Ciencias Sociales- UNLZ- Año 2 N° 3. Pp 19-32. 2006.
- La comunicación como estrategia en los planes de desarrollo rural. INTA. 1990.
- Mattelart, Armand.** Historia de la sociedad de la información. Paidós. 2002.

- Meyer, J & Meyer, Herbert.** How to Write. Barnes & Noble Books. New York. 1994.
- Morin, Edgar.** Los siete saberes para la educación del futuro. UNESCO. 1999.
- Motta, Raul.** Complejidad, educación y transdisciplinariedad. POLIS. Revista de la Universidad Bolivariana. Volumen 1. Número 3. 1999. <http://www.revistapolis.cl/3/motta3.pdf>
- Muleras, Edna.** Conocimiento y Sociedad. Buenos Aires. 2004.
- OCDE** <http://www.oecd.org/>
- Manual de Frascatti 2002.
 - The Oslo Manual. 2005.
 - Revised field of science and technology (FOS) classification. 2006.
 - Science, Technology and Innovation Indicators in a Changing World. 2006
 - Frameworks to Measure Sustainable Development. 2008.
 - The Global Competition for Talent: Mobility of the Highly Skilled. 2008.
 - Innovation in the software sector. 2009.
- <http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/browseit/9309051E.PDF>
- Manual de Bogotá www.ricyt.org/interior/difusion/pubs/bogota/bogota.pdf
- NSF.** Facilitating Interdisciplinary Research. USA. 2004.
- <http://www.nap.edu/catalog/11153.html>
- Peña, Adolfo.**
- Epistemological Beliefs and Knowledge among Physicians: A Questionnaire Survey. Medical Education on Line. 2002. N°7.
 - Medicina y Filosofía. Anales de la Facultad de Medicina. Lima. v.65 n.1. 2004.
 - Filosofía, Medicina y Miscelánea. Entrevista a Mario Bunge. Lima. 2009. En prensa.
- Perez, Rafael Alberto.** La nueva teoría estratégica: Estado de la cuestión. Sevilla. 2004.
- Pérez, Rafael y Massoni, Sandra.** Hacia una teoría general de la estrategia. Ariel.Barcelona. 2009
- Perry, Klein.** Multiplying the Problems of Intelligence by Eight: A Critique of Gardner's Theory, Canadian Society for the Study of Education, Vol. 22, No. 4 (Autumn, 1997),
- Pohl, Christian y Hirsch, Gertrude.** Principles for designing Transdisciplinary Research. Swiss Academic of Arts and Sciences. Oekom. Munich. 2007.
- Quintanilla, Miguel Angel.** Tecnología: Un Enfoque Filosófico y otros Ensayos de Filosofía de la Tecnología. FCE. 2005.
- Ramón y Cajal, Santiago.** Reglas y Métodos sobre Investigación Biológica. En Grandes Pensadores. Planeta. Madrid. 2008.
- Reynoso, Carlos**
- Teoría, Historia y Crítica de la Antropología Cognitiva. Búsqueda. Buenos Aires. 1986.
 - Paradigmas y estrategias en Antropología Simbólica. Aylu. Buenos Aires. 1987.
 - Seis nuevas razones para desconfiar de Levi-Strauss. Revista de Antropología. 1990.
 - De Edipo a la Máquina Cognitiva. El Cielo por Asalto. Buenos Aires. 1993.
 - Hacia la Perfección del Consenso. Los lugares comunes de la antropología. Intersecciones. Facultad de Ciencias Sociales de la UNCPBA, n° 1, diciembre de 1995, pp. 51-72.
 - Complejidad y Caos: Una exploración antropológica. Editorial Sb. Buenos Aires. 2006.
 - El lado oscuro de la descripción densa. Diez años después.
- <http://carlosreynoso.com.ar/archivos/carlos-reynoso-el-lado-oscuro-de-la-descripcion-densa-version-2007.pdf>. 2007.
- Corrientes teóricas en antropología. Perspectivas desde el siglo XXI. Editorial Sb. 2008.
 - Modelos o metáforas - Crítica del pradigma de la complejidad según Edgar Morin. Sb. Buenos Aires. 2009.
 - Alternativas de análisis y diseño de la ciudad compleja. 2009b. <http://carlosreynoso.com.ar>

- Robertson, Martin y Singer.** Putting the methods under the microscope. BMC Medical Research. 2003. <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2288-3-20.pdf>
- Romero, Alfredo.** Acerca de la comunicación científica y su contexto de investigación.. CENIAP HOY. N° 5. 2004. <http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n5/arti/aromero.htm>
- Ruttan, Vernon.** Social Science Knowledge and Economic Development.
- Russel, Bertrand.** Religión y ciencia. Fondo de Cultura Económica. México. 1951.
- Saenz, María Hilda.** En búsqueda de un lenguaje común. ANCEFN. 2004.
- Savater, Fernando.** Etica para Amador. Ariel. Barcelona. 2004.
- Schlinger, Henry.** The Myth of Intelligence. The Psychological Record. 2003, 53, 15-32.
- Schuster, Felix (comp).** Popper y las Ciencias Sociales. Editores de America Latina. 2004.
- Searle, John.** Is the brain a Digital Computer?
<http://users.ecs.soton.ac.uk/harnad/Papers/Py104/searle.comp.html>
- Senge, Peter.**
- La Quinta disciplina. Granica. Mexico. 1998.
 - La Danza del Cambio. Grupo Editorial Norma. Colombia. 2000.
- Shavinina, Larisa.** The International Handbook on Innovation. Elsevier. Oxford. 2003.
- Sokal, Alan y Bricmont, Jean.** Imposturas intelectuales. Paidós. Barcelona. 1999.
- Sokal, Alan.** Más Allá de las Imposturas Intelectuales. Paidós. Barcelona. 2009.
- Subdo, John.** The theory of innovation: entrepreneurs, technology and strategy. Edward Elgar Publishing. 1998.
- Taié, Armando.** Extracción de Conocimientos a partir de datos de micromatrices de DNA y ontologías genéticas. Armando Taié. 2008. <http://www.inta.gov.ar/info/ntic/index.asp>
- Thibon, Gustave.** El equilibrio y la armonía. Belacqua. Barcelona. 2005.
- Thornton, Ricardo.** Los '90 y el nuevo siglo en los sistemas de Extensión Rural y Transferencia de Tecnología públicos en el Mercosur. Ediciones Inta. 2009.
- Thornton, Ricardo y Cimadevilla, Gustavo.** Grises de la extensión, Comunicación y el Desarrollo. Ediciones INTA. 2008.
- Thornton, Ricardo y Cimadevilla, Gustavo.** (editores) La Extensión Rural en Debate. Concepciones, retrospectivas, cambios y estrategias en el MERCOSUR. Ediciones INTA, Buenos Aires. 2003.
- Vilar, Sergio.** La Nueva Racionalidad. Comprender la Complejidad con métodos Transdisciplinarios. Kairos. Barcelona. 1997.
- Von Bertalanffy.** Teoría General de Sistemas. FCE. Buenos Aires. 2003.
- Vucetich, Héctor.** La filosofía exacta de la ciencia. UNLP. 1999.
- Wan, Poe Yu-ze.** System Theory and Causal Explanation in Social Science. Taiwan. 2010. www.ios.sinica.edu.tw/ios/seminar/20100517/3-1.pdf
- Weingartner, Paul & Dorn, George.** Studies on Mario Bunge's Treatise. Rodopi. Amsterdam. 1990.
- Weisbusch, Gérard & Solomon, Sorin.** Tacking complexity in Science. European Commission. 2007.
- Whitehead, Alfred North.** Modos de Pensamiento. Losada. Buenos Aires. 1944.
- Whelan, Eoin.** Knowledge Exchange. Towards a Conceptual Framework.
- Youdeowei, Anthony.** A guidebook on Journal Publishing for Agriculture and Rural Development. INASP-CTA
- Zuppa, Carlos.**
- La caída de la resistencia al presente en la epistemología posmoderna. Fundamentos de Humanidades. Año V – N° I (9/2004) 153/177 pp. UNSL. <http://deptomat.unsl.edu.ar/zuppa/files/ccec.pdf>
 - Ilya Prigogine: ¿Nueva Alianza o Nueva Religión?. UNSL. <http://deptomat.unsl.edu.ar/zuppa/files/IlyaP.pdf>

- El estatuto político del discurso histórico de Kuhn
<http://deptomat.unsl.edu.ar/zuppa/files/kuhn.pdf>