

Introducción a la Prospectiva de la Ciencia, Tecnología e Innovación

CASOS DE ESTUDIO Y APLICACIONES AL SECTOR AGROPECUARIO Y AGROALIMENTARIO



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina



4

MÓDULO

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA



INTRODUCCIÓN A LA **PROSPECTIVA**
DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

MÓDULO 4

Casos de estudio y aplicaciones al sector agropecuario y agroalimentario

Autores

Diego Gauna, Leticia González.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

Índice

Introducción	4
Objetivos	5
Los programas nacionales de prospectiva tecnológica	6
El caso de Alemania	7
El caso de Rusia	8
El caso de Corea del Sur	8
Estudios de prospectiva tecnológica aplicados al sector agropecuario	9
El futuro de la tecnología en la agricultura: el caso de Holanda	10
Tecnologías que transformará el sector agropecuario agroalimentario y la bioeconomía: el caso de Irlanda	11
Los descubrimientos científicos para impulsar la investigación en el sector agropecuario y alimentario al 2030: el caso de EE.UU	12
Prospectiva y políticas públicas	13
Desafíos para la vinculación prospectiva - políticas públicas	15
Una reflexión final: La Prospectiva como Política Pública	16
Referencia bibliográfica	18

Introducción

En los primeros tres módulos se trabajaron los aspectos epistemológicos, teóricos y metodológicos de la prospectiva, que constituyen la base para iniciar estudios en la disciplina. En este **Módulo 4: Casos de estudio y aplicaciones al sector agropecuario y agroalimentario** nos centraremos en casos de estudio y aplicaciones, de modo de comenzar a tender un puente entre la teoría y la práctica. Asimismo, discutiremos algunos aspectos de cómo se ha ido institucionalizando la prospectiva en diferentes organismos de ciencia y técnica alrededor del mundo o en organismos relacionados al sector agropecuario y agroalimentario y que estudios se han desarrollado.



Objetivos

A lo largo del módulo 4, se espera que los/as participantes puedan:

1. Conocer algunos casos **Casos de estudio y aplicaciones al sector agropecuario y agroalimentario** relevantes para una primera incursión en la disciplina.
2. Reflexionar acerca de la incursión en estudios prospectivos en el sector agropecuario y agroalimentario.

Los programas nacionales de prospectiva tecnológica

La década del '90 es testigo de un resurgimiento del interés por la prospectiva tecnológica en los países, motivado por las nuevas políticas de ciencia y tecnología y por el reconocimiento de los desafíos que planteaba la nueva revolución tecnológica (Marí, 2019). La influencia de Irvin y Martin (1989) fue determinante para el desarrollo de Programas Nacionales de Prospectiva Tecnológica en Holanda y el Reino Unido a inicios de los '90, que luego se extendieron a numerosos países europeos y, con el inicio del nuevo siglo, a países latinoamericanos y asiáticos. Irvin y Martin (1989) plantearon que la prospectiva tecnológica contribuye a resolver conflictos sobre prioridades en la ciencia e investigación explicados por los costos de experimentación crecientes, recursos limitados, la complejidad en la toma de decisiones científicas y tecnológicas y las presiones que las investigaciones sean "rentables" (value for money) y sean relevantes desde el punto de vista socio-económico.



Para reflexionar

La actualidad de la prospectiva tecnológica

La reflexión de los autores tiene una notable actualidad, después de 30 años. Teniendo en cuenta su experiencia y lo abordado en el curso en los módulos anteriores, *¿Se ha mejorado la priorización de las líneas de CyT en las instituciones en las que usted conoce? ¿Por qué? ¿Qué nuevas problemáticas han aparecido?*

Los programas nacionales tienen una escala global, abarcan múltiples sectores de la economía y áreas del conocimiento y, por ende, son en general coordinados desde los Ministerios de Ciencia y Tecnología de cada país o de las altas esferas gubernamentales. A continuación, se realiza una breve descripción de los programas nacionales de Alemania, Rusia, Corea del Sur, de modo de ilustrar las diferentes filosofías y metodologías de trabajo a nivel global. El caso del Reino Unido ha sido largamente estudiado en la literatura, ya que fue uno de los programas de excelencia a nivel global durante 30 años, aun cuando en los últimos tiempos fue perdiendo protagonismo.

Países, instituciones públicas e instituciones privadas han llevado a cabo diferentes estudios de acuerdo a sus objetivos, su organización institucional y los recursos disponibles (Gasquet et.al,2003). No se espera ser exhaustivo en esta revisión, sino seleccionaremos algunos estudios que consideramos relevantes para una primera incursión en la disciplina. Comenzaremos con los programas públicos de prospectiva tecnológica, de nivel nacional, y luego incursionaremos en estudios propios del sector agropecuario y agroalimentario.

El caso de Alemania

El Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania (BMBF: <https://www.bmbf.de/en/bmbf-foresight-1419.html>), posee un programa de prospectiva que estudia las necesidades futuras de la sociedad en términos de investigación y desarrollo y las tecnologías con mayor impacto en el futuro. Tomando como referencia un horizonte temporal de 15 años, el programa provee insumos para la fijación de agenda y la priorización de la política de investigación e innovación en Alemania. El proceso se realiza en forma cíclica, en varias fases: investigación y análisis, transferencia y preparación para el próximo ciclo. Hasta el momento se llevan culminados dos ciclos completos. Por ejemplo, el ciclo II (2012-2014, culminando el proceso de publicación de resultados en 2017) consistió de tres fases:

1. **Primera fase:** Se identificaron 60 tendencias sociales y 7 grandes desafíos de la sociedad de Alemania al año 2030.
2. **Segunda fase:** Diagnóstico sobre la innovación, desarrollo y nuevas tecnologías, donde se identificaron 11 campos científicos y tecnológicos promisorios.
3. **Tercera Fase:** Se identificaron 9 semillas para la innovación, basado en la relación entre los resultados de la primera y segunda fase, y se escribieron historias sobre el futuro en base a dichas semillas.

Es original la manera en que se identificaron las tendencias sociales, definidas como cambios o desarrollos en los procesos sociales y políticos y en sus estructuras y actores, de gran alcance, que puede producir o cambiar una necesidad social. La búsqueda de dichas tendencias se basó en 4 criterios: relevancia social para Alemania (incluyendo algunas con potencial disruptivo); temporalidad; su relación con la investigación y desarrollo (el foco de BMBF) y la medida en que las tendencias son históricas o son procesos que han atraído muy poca atención hasta el momento, focalizándose en estas últimas. En adición, la estrategia de búsqueda se diseñó en base a tres posibles manifestaciones de las tendencias sociales: **abiertas** (cambios sociales que se discuten frecuentemente en los ámbitos políticos, empresariales y los medios de comunicación), **cerradas** (cambios sociales que aún no han sido capturados por las políticas de ciencia y tecnología ni han visibilizados por los canales tradicionales de comunicación) y **normativas** (cambios sociales que han sido motivados por valores, deseos, visiones y estándares éticos).



Link

Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI



- Las publicaciones disponibles en inglés y alemán pueden consultarse en: <http://bit.ly/2H6KNK4>

El caso de Rusia

El programa nacional de prospectiva tecnológica de Rusia tomó su impulso a mediados de los '90, originalmente centrado en la utilización del método de las tecnologías críticas, con el objetivo de priorizar inversiones en investigación y desarrollo en áreas con beneficios económicos y sociales tangibles, en un contexto económico delicado para Rusia. Hasta el momento se realizaron 5 ondas de estudios, en períodos de 5 años entre 1995 y 2015 (Sokolova et.al, 2018). En el primer estudio, la selección de tecnologías críticas se realizó con el método Delphi, involucrando cientos de expertos de las áreas científicas, universitarias e industriales. Los expertos fueron consultados en relación al efecto de las tecnologías sobre la calidad de vida, la competitividad de los productos y servicios de Rusia, la eficiencia económica, su potencial para ser un vector de desarrollo de otras nuevas tecnologías y su naturaleza transversal. La primera lista consistió en 7 áreas prioritarias y 70 tecnologías críticas (TC) identificadas. La segunda onda no fue muy diferente a la primera: aun cuando se pretendía reducir en forma significativa el número de TC identificadas, las presiones de los grupos de interés llevaron a una lista de 9 áreas prioritarias y 52 TC identificadas. En la tercera y cuarta onda se introdujeron cambios sustanciales a nivel organizacional y metodológico, poniéndose el foco en la reducción de las TC identificadas, en orientarlas al desarrollo sostenible y en priorizar aquellas donde el mercado tracciona (*market pull*). Las TC identificadas comenzaron ser descriptas en mayor detalle, exigiéndoseles un "documento de identidad " que contenga: una breve descripción de la tecnología, las áreas de aplicaciones prácticas, cómo es el nivel de desarrollo de Rusia comparado a los líderes mundiales, la infraestructura y las capacidades para la producción y, por último, una evaluación de los mercados nacionales e internacionales para los servicios y productos relacionados a dicha tecnología. La última lista de TC aprobada a nivel presidencial (año 2011, ya que la lista de 2015 no fue aprobada) consiste de 8 áreas disciplinarias y 26 TC a nivel nacional.

El caso de Corea del Sur

Corea del Sur comenzó sus estudios nacionales de prospectiva tecnológica a principios de la década del '90, en un contexto signado por un fuerte impulso del gobierno coreano a la ciencia y tecnología y a la visión de alcanzar niveles de inversión en I+D similares a los países del G-7.

Los dos primeros ejercicios de prospectiva tecnológica (1993-94 y 1999-2000) aplicaron exclusivamente la metodología Delphi. En ambos estudios los expertos evaluaron la importancia de tecnologías futuras, en un horizonte de 20 años, así como los tiempos para su implementación, identificándose los factores que impiden la creación de nuevas tecnologías y los principales actores involucrados en el desarrollo (Choi y Choi, 2015). El tercer ejercicio de prospectiva tecnológica (2003-2004) representó un cambio de enfoque, ya que se comenzó a tener en cuenta la interacción entre tecnología y sociedad. Se identificaron en una primera etapa las necesidades futuras de la sociedad y luego las tecnologías

del futuro que podrían satisfacer dichas necesidades. Se amplió el espectro de expertos, incorporándose científicos sociales y tomadores de decisiones a nivel político. Por último, se elaboraron escenarios sobre los desafíos futuros de Corea en educación, salud, trabajo y seguridad y la influencia de las nuevas tecnologías sobre dichos desafíos.

Finalmente, en el cuarto y quinto ejercicio de prospectiva tecnológica, se analizan los cambios en el entorno y se pronostican los cambios futuros en la sociedad desde una perspectiva de mediano y largo plazo. Se derivan 5 principales mega-tendencias, 40 tendencias y 40 temas estratégicos recabando aplicando la metodología de análisis de horizonte. Se identificaron 267 tecnologías futuras que emergerán al 2040 y se analizaron, por medio de encuestas Delphi, el timing, la novedad, la incertidumbre, la importancia, la posibilidad de influencia negativa y la política de CyT requerida para cada una de las tecnologías identificadas. De ellas, 24 se consideraron tecnologías innovadoras que se espera que tengan un alto impacto en la sociedad del futuro (Lee, Seung Ryong, 2017). Actualmente, los ejercicios son coordinados desde el Instituto Coreano de Planificación y Evaluación de la Ciencia y Tecnología (KISTEP), creado en el año 1999 (<http://www.kistep.re.kr/en/index.jsp>).



Para reflexionar

Aportes de los casos nacionales

A partir de los tres casos seleccionados en este curso, *¿Cuáles son los aportes que podrían retomar para los estudios prospectivos que están diseñando para sus ámbitos profesionales?*

Estudios de prospectiva tecnológica aplicados al sector agropecuario

Los estudios sectoriales de prospectiva tecnológica comenzaron a tomar importancia en el nuevo siglo, posiblemente explicado por la aparente desaceleración de la tasa de crecimiento de la productividad agrícola en los países líderes agroalimentarios y la aparición de una nueva revolución tecnológica en ciernes en el sector agropecuario y agroalimentario, la llamada (políticamente) revolución 4.0. El interés y la incertidumbre asociadas al surgimiento de nuevas tecnologías en el sector, tales como la agricultura de precisión, las nuevas técnicas de mejoramiento genético, los sensores, la biología sintética, entre otras, promovieron la realización de estudios específicos en países agroalimentarios líderes. A los fines de este curso, trabajaremos con estudios específicos de los países de Holanda, Irlanda y EE.UU, de modo de ilustrar diferentes enfoques y metodologías aplicadas.



Para reflexionar

Prospectiva en el sector agropecuario

A continuación se presentan experiencias de estudios prospectivos en el sector agropecuario, teniendo en cuenta los diseños prospectivos que están formulando, les proponemos tomar nota de las decisiones metodológicas que fueron tomando en estos casos para enriquecer sus propuestas.

El futuro de la tecnología en la agricultura: el caso de Holanda

El Centro de Estudios de Tendencias Tecnológicas de Holanda (STT) publicó, en el año 2016, un estudio realizado entre mediados del año 2014 y 2015 sobre el futuro de los desarrollos tecnológicos y sus impactos sobre el sector agropecuario y alimentario de Holanda. STT es una fundación no gubernamental sin fines de lucro, que recibe aportes gubernamentales y de sectores de la industria y la ciencia para la realización de estudios prospectivos orientados al análisis del impacto de las tecnologías en la sociedad.



Importante

La pregunta central del estudio fue:

¿Cuáles son las nuevas tecnologías o aplicaciones de las tecnologías existentes que pueden tener un impacto radical en el sector agropecuario y agroalimentario holandés entre ahora y 2050?

El estudio se estructuró en 4 etapas: en la **primera etapa** se realizó una revisión de la literatura y una encuesta a expertos, derivando en una selección y caracterización de tecnologías con potencial disruptivo y la construcción de bosquejos de escenarios futuros. Las tecnologías seleccionadas fueron 20, en base a aquellas que tendrían mayor impacto. Entre ellas se encuentran las tecnologías de impresión 3-D y 4-D, la tecnología de sensores, las tecnologías de conservación y los microrobots autónomos. En relación a los escenarios, se construyeron 5, siguiendo el método de arquetipos y con foco en las nuevas tecnologías: Optimismo Económico, Mercados reformados, Desarrollo Sostenible Global, Competencia Regional y Desarrollo Sostenible Regional.



Profundizar

El futuro de la tecnología en la agricultura

Para profundizar sobre esta temática, recomendamos el siguiente material:
bit.ly/2N58qGD

En la **segunda etapa** se llevaron a cabo *workshops* creativos, utilizando como base los escenarios construidos en la etapa anterior. Los resultados de dichos *workshops* fueron la base para la construcción de las visiones de futuro, que corresponden a la **tercera etapa** del estudio. Cuatro visiones del futuro son construidas (*Hecho a Medida, Control de Operaciones, ¿Dónde fue la civilización? y la Filántropa*). Se enfatiza que no son predicciones del futuro; más bien se utilizan para estimular el debate y las conversaciones estratégicas. Finalmente, en la **cuarta etapa** iniciaron los debates con los *stakeholders* acerca del futuro del agro y la alimentación en Holanda, con el objetivo de identificar oportunidades y potenciales amenazas y estimular la innovación en las áreas claves.

Tecnologías que transformará el sector agropecuario agroalimentario y la bioeconomía: el caso de Irlanda

El sector agroalimentario y de bioeconomía son sectores muy significativos en la economía irlandesa en términos de empleo y exportaciones. Su competitividad a largo plazo y su sostenibilidad son preocupaciones prioritarias para la política nacional. La agricultura, en particular, enfrenta importantes desafíos en las próximas décadas: por un lado, debe producir más alimento para una población global cada vez más rica que requiere una dieta más diversa y rica en proteínas. Pero también debe acceder a nuevos mercados, mientras compite por recursos naturales cada vez más escasos, conservando la biodiversidad, calidad del agua y del suelo, los ecosistemas y la mitigación de los efectos del cambio climático.

El estudio Teagasc Technology Foresight 2035 se centra en la identificación de tecnologías emergentes que impulsarán la competitividad y el crecimiento sostenible de la industria agroalimentaria irlandesa y el sector de bioeconomía en los próximos 20 años. El estudio fue realizado durante el año 2015 y es una continuación del ejercicio Teagasc 2030, un proyecto de prospectiva completado en el año 2008. Teagasc, la autoridad en desarrollo rural y de la agricultura de Irlanda, es un organismo nacional, público-privado, que realiza actividades de investigación, extensión y servicios de capacitación en las comunidades agrícolas y rurales de Irlanda.

El estudio identificó, mediante consulta a más de 200 expertos del agro y la industria, 5 temas tecnológicos que deberían ser prioritarios para la investigación e innovación del sistema irlandés: Genómica Animal y Vegetal y Tecnologías Relacionadas; Microbiota Humana, Animal y del Suelo; Tecnologías Digitales; Nuevas Tecnologías para el Procesamiento de Alimentos; Transformación en el Sistema de Cadenas de Valor de la Alimentación. Asimismo, se define una visión de Teagasc para la tecnología hacia el año 2035. Los métodos utilizados a lo largo del estudio fueron variados, destacándose los análisis de entorno y horizonte y el método de tecnologías críticas.



Profundizar

Estudio Teagasc Technology Foresight 2035

Para profundizar sobre este estudio, sugerimos el siguiente material:

bit.ly/31KQyoD

Los descubrimientos científicos para impulsar la investigación en el sector agropecuario y alimentario al 2030: el caso de EE.UU

En Estados Unidos, la Academia Nacional de Ciencias, Ingeniería y Medicina publicó en el año 2018 un estudio de consenso sobre los descubrimientos científicos y tecnológicos más importantes para la alimentación y la agricultura al año 2030.

Este estudio tiene el apoyo de la fundación de promotores de investigaciones agrícolas (*Supporters of Agricultural Research Foundation*), el departamento de agricultura de EEUU (USDA), la fundación nacional de ciencias (*National Science Foundation*), el departamento de energía (*Department of Energy*), y financiamiento adicional de la fundación para la investigación de alimentos y agricultura. Se trata de un informe que pretende poner en agenda los desafíos que ponen a prueba la eficiencia, sustentabilidad y resiliencia de la industria de alimentos del país. Se plantea que la magnitud y complejidad de los desafíos hacen improbable que los agricultores, el mercado, los proveedores de insumos o los esfuerzos actuales de investigación de los sectores público y privado pueden hacer frente a las nuevas problemáticas, con decisiones de naturaleza incremental y del tipo business as usual. Más bien, los problemas van a ser de difícil tratamiento, producto de múltiples factores interdependientes, requiriendo enfoques radicalmente diferentes a los enfoques tradicionales en el ámbito de la agricultura y la alimentación.



Importante

Metodología de estudio y preguntas

La metodología del estudio se base en la utilización de comités ejecutivos y paneles de expertos en ciencia y tecnología, los cuales tenían que responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son principales desafíos de la agricultura y la alimentación en las décadas venideras?
- ¿Cuáles son las mayores oportunidades visibles para el avance de la ciencia de la agricultura y la alimentación?
- ¿Cuáles son las brechas fundamentales de conocimiento que limita la habilidad de los científicos para responder a los desafíos y aprovechar las oportunidades?
- ¿Qué áreas de investigación debieran ser promovidas y apoyadas para completar dichas brechas de conocimiento?

Entre los principales desafíos de cara al 2030 identificados en el estudio se destacan: la mejora en la eficiencia en el uso de los nutrientes, la reducción de la pérdida y degradación del suelo, la movilización de la diversidad genética para mejorar cultivos, la optimización del uso del agua, la mejora de la genética del alimento animal, desarrollo de sistemas

de producción ganadera de precisión, la detección temprana y rápida de enfermedades en plantas y animales, la detección temprana y rápida de patógenos transmitidos por alimentos y la reducción de pérdidas de alimentos en toda la cadena. En relación a las áreas sobre las cuales se debería avanzar, se identificaron 7: nuevas técnicas de mejoramiento genético en cultivos, avances en ganadería, ciencia y tecnología de alimentos, suelos, productividad y eficiencia del agua en la agricultura, ciencia de datos y análisis de sistemas.



Profundizar

Avances científicos para avanzar en la investigación agroalimentaria para 2030

Para profundizar sobre este estudio, recomendamos el siguiente material:

bit.ly/2OXVIBI

Prospectiva y políticas públicas

En esta última sección, se hará una reflexión sobre la relación entre prospectiva y políticas públicas y la importancia de considerar a los programas de prospectiva como una política pública en sí mismo.

En la medida que los estudios de prospectiva permiten abordar el análisis de sistemas más complejos, evaluando los desarrollos sociales a largo plazo, se considera que pueden auxiliar a los gobiernos en la toma de decisiones, permitiéndoles anticipar los desafíos y problemas pero también las oportunidades que se les presentan (Fobe, 2011). Es decir, la prospectiva permite aclarar las acciones presentes a la luz del futuro (posible, plausible o deseable). Pero la vinculación en la que se ha focalizado no es entre la prospectiva y cualquier tipo de políticas públicas, sino aquellas que se denominan estratégicas.

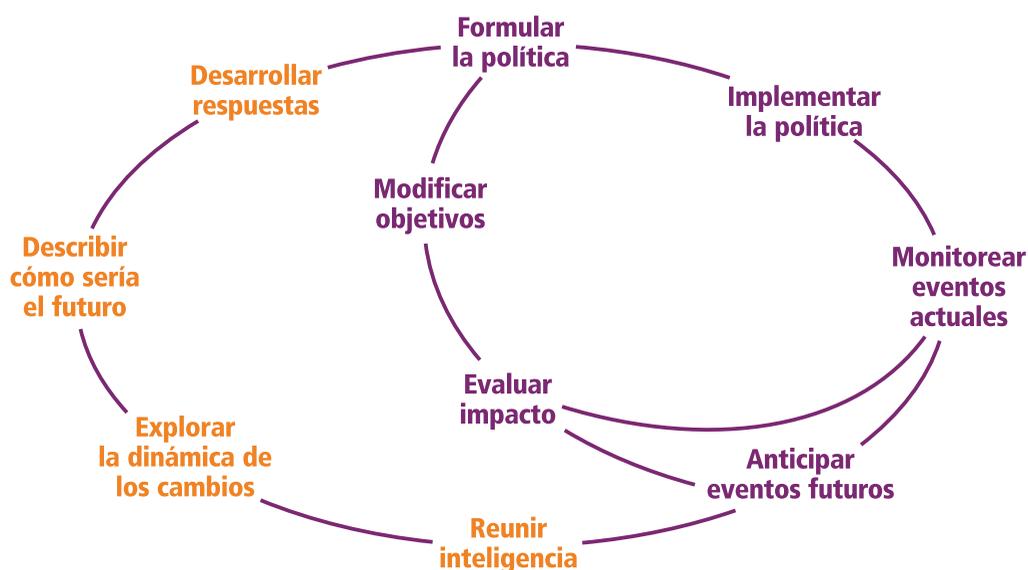
La toma de decisiones en áreas estratégicas implica una mirada más amplia y de largo plazo por parte de los tomadores de decisiones, para intervenir adecuadamente en áreas sensibles, ya sea por el interés que despiertan o por la importancia que revisten para el desarrollo de los países o regiones en cuestión (Fobe, 2011). Muchas de las decisiones políticas suelen materializarse en el escenario futuro, que presenta diferencias con respecto al mundo en el que fueron tomadas. De esta forma, los elementos o métodos que usualmente se utilizan para la toma de decisiones, se revelan cada vez más insuficientes (Godet). Además, las problemáticas que se abordan en estas áreas estratégicas suelen ser más complejas e implican un desafío a los modos tradicionales en los que se toman las decisiones en el ámbito público/gubernamental (Fobe, 2011).

Para ello además, los temas prioritarios son establecidos y definidos de manera conjunta por todos los actores involucrados en la problemática que los convoca y no sólo por los organismos de investigación y/o universidades. En este sentido, muchos de los nuevos problemas que requieren del conocimiento experto para encontrar soluciones no pertenecen estrictamente a la órbita científica. Ese decir, si bien resulta necesario el conocimiento codificado para resolver un problema científico-tecnológico, sus soluciones se circunscriben más a la esfera de la política y de lo público. La prospectiva se encuentra orientada a construir visiones sobre el futuro para dar respuesta o intentar resolver problemas que son de índole multidimensional, como lo son la sustentabilidad ambiental, desarrollo de los mercados, la equidad social o el desarrollo tecnológico, por mencionar algunos ejemplos. Es decir, busca dar soluciones a problemas que se quieren resolver o que se intenta evitar que sucedan. La mayoría de estos temas no pueden ser abordados desde una especialidad, sino que involucran la expertise de especialistas de diversas áreas.

Importante

Prospectiva y ciclo de las políticas públicas

Si tomamos en cuenta el ciclo de las políticas públicas, la prospectiva ha intervenido mayormente en la primera etapa: la de formulación de políticas. Esta etapa es aquella en la que las ideas y otros insumos que emergen como resultado de los estudios prospectivos pueden hacer sus mayores contribuciones. Sin embargo, con el correr del tiempo, se ha comenzado a analizar cómo la prospectiva puede contribuir en las demás etapas de este ciclo.



Triángulo anticipación, acción y apropiación

Desafíos para la vinculación prospectiva - políticas públicas

Si bien importante, esta articulación entre prospectiva y políticas públicas no es obvia ni ha sido frecuente. Pese a su importancia, es un vínculo que aún se encuentra en desarrollo y va a depender mucho de la cultura institucional para su fortalecimiento. Asimismo, aun teniendo en cuenta todas las fortalezas que presenta esta vinculación, existen algunas dificultades insoslayables que deben tomarse en cuenta si se desea profundizar la utilización de la prospectiva en áreas de gobierno. Estas dificultades son tanto organizacionales como culturales.



Importante

Desafíos para la vinculación de la prospectiva y las políticas públicas

- Los horizontes de trabajo de la prospectiva y de las políticas públicas (incluso en áreas estratégicas). En tanto los estudios prospectivos abordan el largo plazo, con horizontes mínimos de 10 años, los horizontes temporales con los que planifican los encargados de la elaboración de políticas públicas suelen ser muchos menores.
- Involucramiento de los tomadores de decisiones en el proceso. El involucramiento de los tomadores de decisiones o de los mandos medios en los ejercicios, en tanto constituyen una instancia política, resulta fundamental en diversos sentidos. Es necesario que tomen la iniciativa para demandar este tipo de estudios y, desde este lugar, acompañen a los equipos de trabajo. También se presenta un trade-off en la práctica profesional, no menor: cuanto más cerca estén los tomadores de decisiones del ejercicio de prospectiva, mayor es la influencia que desean ejercer sobre los resultados, limitando la construcción de visiones compartidas. Esta característica es mucho menos importante en la formulación de políticas públicas, al menos en la manera que se formulan en las democracias de América Latina.
- Timing de los resultados de los procesos prospectivos. Refiere al momento en que se obtienen resultados de estudios prospectivos y la relación de este plazo con los tiempos del diseño y formulación de políticas públicas, especialmente cuando se quiere utilizar como insumo de los mismos. Un estudio prospectivo robusto, de largo alcance, lleva mínimo un año de trabajo. Las demandas políticas pueden ser más de corto plazo.
- Comunicación estratégica de los resultados (en sentido espacial y también en cuanto a la “traducción” de los resultados técnicos en conceptos manejables y como incorporarlos a la definición de políticas).
- La percepción de los tomadores de decisiones acerca de la relevancia de los estudios de prospectiva. En la práctica uno encuentra percepciones muy positivas y entusiastas, percepciones “desconfiadas”, que requieren de un esfuerzo y tiempo considerable para que puedan ser trabajadas, y otras de absoluto rechazo, que han llevado a la eliminación de espacios de trabajo de larga trayectoria, sólo bajo la hipótesis que estudiar el futuro en instituciones de ciencia y tecnología es no-sense.

- La base epistemológica y conceptual de la prospectiva resulta conflictiva con las formas en las que tradicionalmente se ha organizado el trabajo científico al interior de los organismos de ciencia y tecnología y con las metodologías más tradicionales de análisis de las políticas públicas.
- La cultura institucional requerida para abordar estudios de largo plazo, fundamentalmente de naturaleza cualitativa, donde las preguntas y el método son más importantes que las respuestas y los resultados. En ese sentido, instalar la prospectiva en las agendas es mucho más complejo que instalar las visiones de políticas públicas, aunque esto último tiene sus propios desafíos no menores.

Una reflexión final: La prospectiva como política pública

Los que estudiamos y trabajamos en esta área del conocimiento estamos convencidos de que, para maximizar el impacto de los estudios prospectivos sobre las instituciones del gobierno, la Prospectiva debe ser considerada en sí mismo una Política Pública.



Importante

Condiciones de los estudios prospectivos

Esto significa que, al menos, los programas:

- A. Posean continuidad en el tiempo y no estén sujetos a las vicisitudes del ciclo político.
- B. Exhiban una continua retroalimentación entre las actividades de inteligencia competitiva, los estudios de prospectiva y la toma de decisiones a nivel político.
- C. Cuenten con equipos propios formados y con experiencia en estudios de prospectiva de alta relevancia. Si bien se pueden tercerizar algunas fases del estudio, el núcleo del estudio tiene que ser liderado por equipos técnicos del gobierno, para facilitar su vinculación con la toma de decisiones políticas.
- D. Generen instancias de formación y capacitación para fomentar la apropiación de la disciplina en los planes regional y local.
- E. Promuevan el involucramiento de la sociedad y los stakeholders, el aprendizaje mutuo y la visión colectiva.
- F. Cuenten con políticas para monitorear y evaluar sistemáticamente el funcionamiento del programa y la calidad e impacto de los productos generados, sean ellos tangibles o intangibles.



Lectura obligatoria

- Marí Castelló Tárrega, M. (2018), *Ciencia, tecnología y desarrollo: políticas y visiones de futuro en América Latina, 1950-2050*, 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Teseo. Cap.5, pág: 201-232.



Lectura optativa

- Fobé, E. y M. Brans (2011), *Policy-oriented foresight as a tool for strategic policy-making. An assessment of opportunities and difficulties*. Paper presented at the 33th EGPA Annual Conference. Bucharest.
- Gasquet, Marie; P. Petithuguenin y J. Sainte-Beuve (2013), *Foresight in a Research Institution: a Critical Review of Two Exercises*, *Journal of Forecasting* 22: 203–217.

Referencia bibliográfica

- Fobé, E. y M. Brans (2011), Policy-oriented foresight as a tool for strategic policy-making. An assessment of opportunities and difficulties. Paper presented at the 33th EGPA Annual Conference. Bucharest.
- Choi M., y H.Choi(2015), Foresight for Scienceand Technology Priority Setting in Korea. *Foresight and STI Governance* 9 (3): 54–67.
- Fobé, E. y M. Brans (2011), Policy-oriented foresight as a tool for strategic policy-making. An assessment of opportunities and difficulties. Paper presented at the 33th EGPA Annual Conference. Bucharest.
- Gasquet, Marie; P. Petithuguenin y J. Sainte-Beuve (2013), Foresight in a Research Institution: a Critical Review of Two Exercises, *Journal of Forecasting* 22: 203–217.
- Irvine, J. y B.Martin (1989). *Research Foresight: Priority-Setting in Science*. Pinter Publishers, London.
- Lee, Seung Ryong (2017), A study on the 5th S&T foresight - 2nd phase, Documento de trabajo, KISTEP.
- Marí Castelló Tárrega, M. (2019), *Ciencia, tecnología y desarrollo: políticas y visiones de futuro en América Latina, 1950-2050, 1a ed.* Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Teseo.
- Miles, I., Harper, C. J., Georghiou, L., Keenan, M., & Popper, R. (2008). *The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice*. (L. Georghiou, J. H. Cassingena, M. Keenan, I. Miles, & R. Popper, Eds.). UK: Edward Elgar Publishing Limited.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2018), *Science Breakthroughs to Advance Food and Agricultural Research by 2030*, Washington, DC: The National Academy Press.
- Netherlands Study Centre for Technology Trends (2016), Silke de Wilke (ed.) *The future of technology in agriculture*, The Hague.
- Sokolova, A., A.Grebenyuk y A.Sokolov (2018), Twenty years of S&T priority setting in Russia: lessons learned, *Foresight* 20(5): 449-466.
- Teagasc (2016), *Teagasc Technology Foresight 2035: Technology Transforming Irish Agri-Food and Bioeconomy*.