

Fecha actualización

# Estado del arte de la prospectiva tecnológica

Diego Gauna

Director del Instituto de Prospectiva y Políticas Públicas

Centro de Investigación en Ciencias Políticas, Económicas y Sociales (CICPES)

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

[gauna.diego@inta.gov.ar](mailto:gauna.diego@inta.gov.ar)

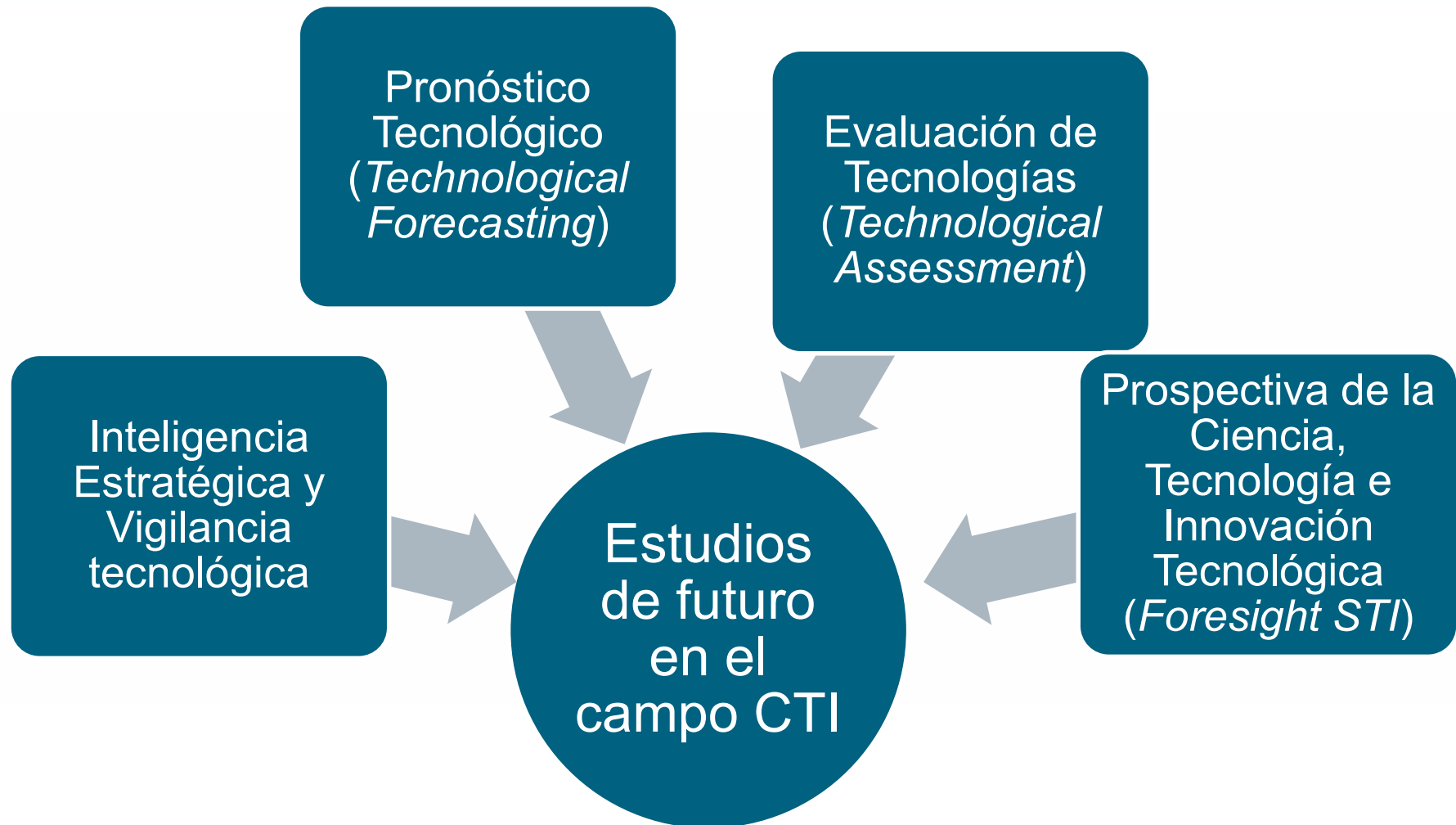


Secretaría  
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

# El campo de estudio



# Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva

- ❑ La Vigilancia Tecnológica (VT), como actividad dentro de la gestión de los procesos de innovación, tiene como objetivo **monitorear la evolución de las tecnologías actuales e identificar las principales tecnologías emergentes** de una industria (y los factores de cambio subyacentes).
- ❑ La Inteligencia Competitiva (IC) es un proceso sistemático y ético de recolección, procesamiento y análisis de información para la toma de decisiones estratégicas.
- ❑ En algunos casos se usan como sinónimos; sin embargo, la IC se concibe como un sistema, con foco en la organización. La IC es un proceso orientado al futuro: más que realizar un diagnóstico, se intenta anticipar las principales tendencias y factores de cambio.
- ❑ Instrumentos: Antenas y/o Radares, Observatorios científicos y tecnológicos.
- ❑ Disciplinas: bibliometría, cienciometría, teoría de redes, algoritmos.



# Ejemplos de iniciativas

- ❑ PROGRAMA VINTEC (<http://www.mincyt.gob.ar/programa/vintec-programa-nacional-de-vigilancia-tecnologica-e-inteligencia-competitiva-6394>)
  - Público y gratuito
  - Antenas tecnológicas para diferentes temas; ej: agricultura y ganadería inteligente
  - Ofrecen capacitación para su uso en forma permanente
  - Lamentablemente,
- ❑ Existen asimismo plataformas privadas, que permiten el diseño a medida y ofrecen herramientas novedosas de búsqueda, visualización y análisis.
- ❑ En la actual era de “Infoxicación”, las herramientas de análisis de la bibliometría y la cienciometría son cada vez más importantes.



Secretaría  
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

# Ejemplos de iniciativas (2)

## Proyecto Estructural I207-Prospectiva y Observatorios Tecnológicos

- Observatorios tecnológicos por cadena de valor
  - Fruticultura (EEA Alto Valle)
  - Carne Bovina (EEA Cuenca del Salado)
  - Nogal (EEA Catamarca)
  - Maíz (EEA Paraná)
  - Maní (EEA Manfredi)
  - Vitivinicultura (EEA San Juan)
- Observatorios científico-tecnológico de nuevas tecnologías
  - Biotecnología
  - Nuevas técnicas de mejoramiento genético
  - Genómica vegetal, animal y de los microorganismos
  - Nanotecnología
  - Tecnologías de información y comunicación



Secretaría  
de Agroindustria

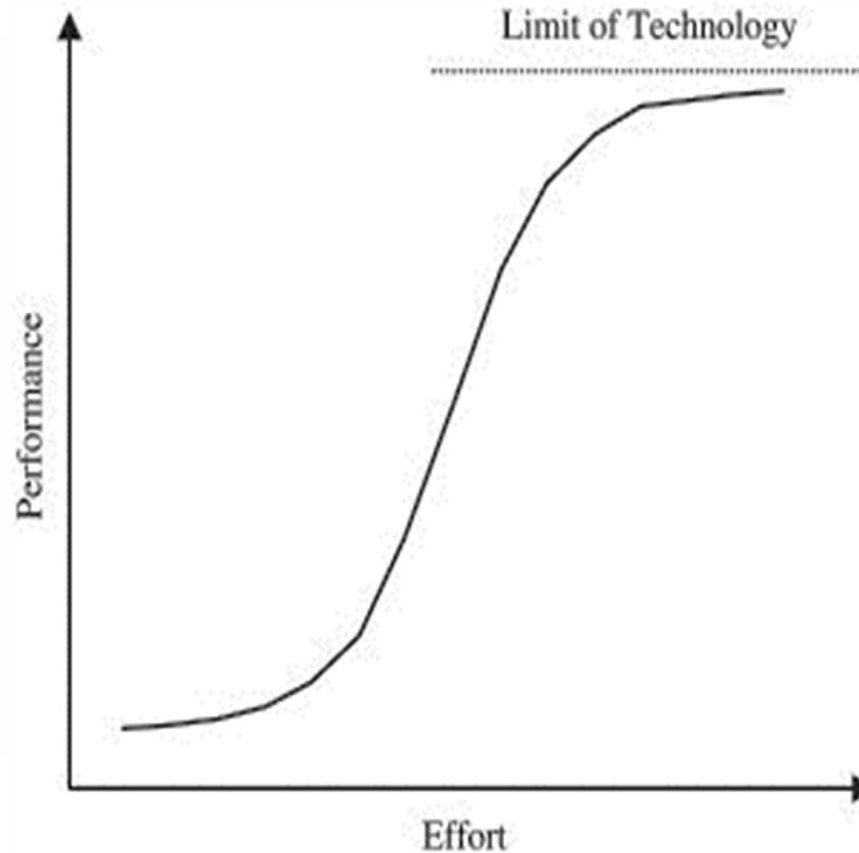


Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

# Pronóstico tecnológico

- ❑ En la actualidad, la disciplina de Pronóstico Tecnológico (PT) tiene como foco de estudio las previsiones probabilísticas de las tasas de cambio tecnológico.
  
- ❑ Métodos de análisis:
  - Curvas de crecimiento
  - Extrapolación de tendencias
  - Modelos de correlación
  - Modelos causales
  - Métodos probabilísticos

# Ejemplos: Curvas de Crecimiento

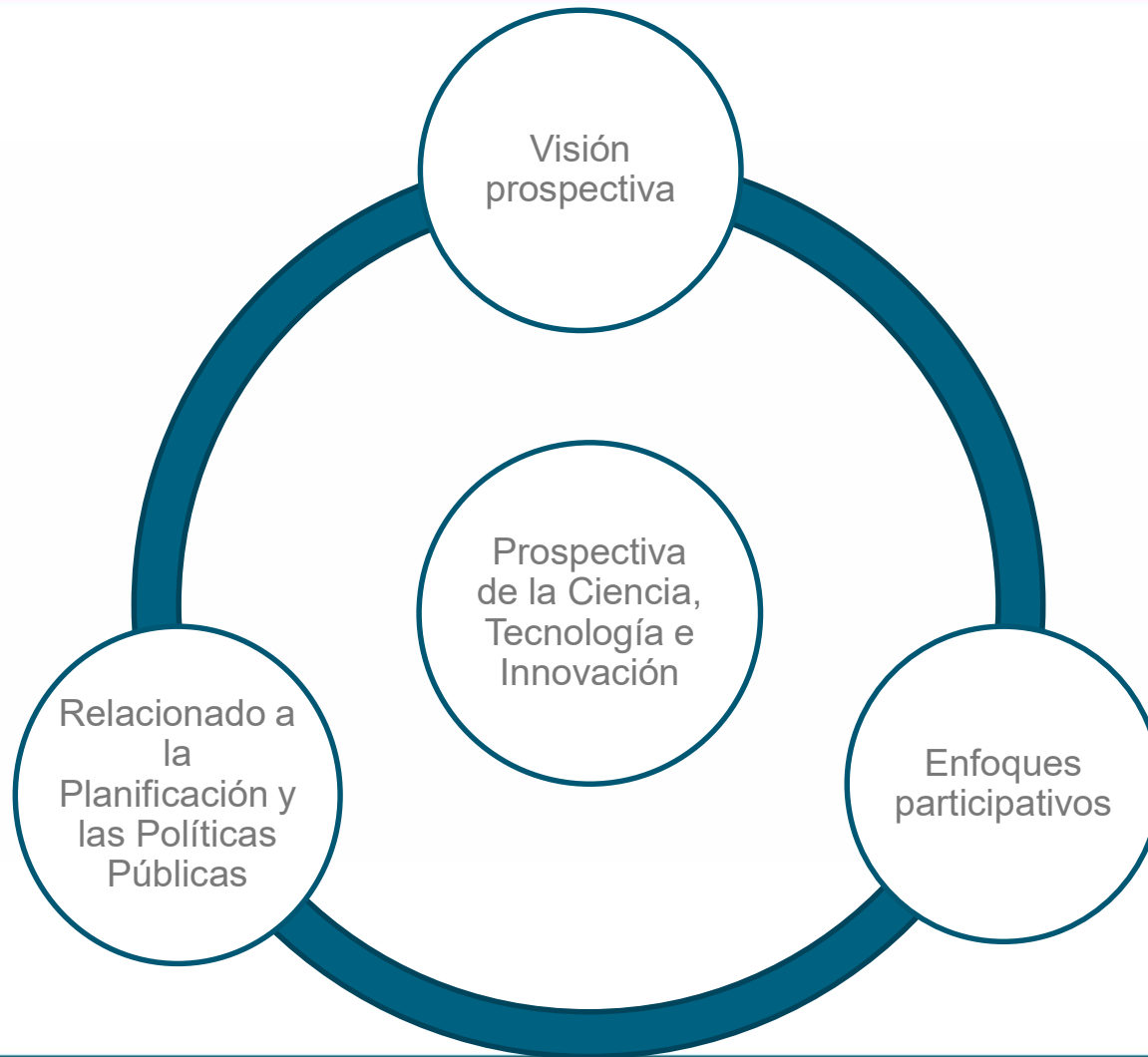


## Aplicaciones populares:

Estimar la velocidad del cambio tecnológico.

Estimar la tasa de adopción de un determinado número de tecnologías.

# Prospectiva tecnológica (*Foresight CTI*)





# ¿Para qué hacer prospectiva CTI a nivel nacional?

- Priorizar inversiones en el campo CTI.
- Realizar análisis de implicancias de tecnologías previamente priorizadas.
- Reorientar el sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (va más allá de priorizar; rediscutir temas de institucionalidad y gobernanza).
- Aumentar el perfil del sistema de ciencia e innovación (Percepción pública de la ciencia en una era de infoxicación).
- Incorporar nuevos actores al debate estratégico.



Secretaría  
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

# Los elementos centrales del Foresight STI

## Visión prospectiva

- Identificación de tendencias, factores de cambio, señales emergentes, posibles discontinuidades.
- Exploración de futuros alternativos y construcción del futuro deseable.
- Discusión sobre trayectorias posibles
- Coexisten ejercicios de mediano plazo con ejercicios de largo plazo

## Policy-based

- Integración con el planeamiento estratégico
- Integración con el ciclo de políticas públicas

## Participativo

- Racionalidad tecnocrática: *enlargement*
- Racionalidad democrática: *engagement*
- Racionalidad de efectividad: *enlistment*



# Clasificación de metodologías

Foresight Diamond  
Popper (2008)



Fuente: Popper, R. (2008) *Foresight Methodology*, in Georghiou, L., Cassingena, J., Keenan, M., Miles, I. and Popper, R. (eds.), *The Handbook of Technology Foresight*, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 44-88.



Secretaría de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

# Evaluación de Tecnologías (Technological Assessment)

- ❑ El proceso de evaluación de tecnologías fue inventado e introducido en el sistema político en los '60s, producto de los desafíos que planteaban las nuevas tecnologías y su relación con la sociedad.
- ❑ En la actualidad se define a la ET como un **proceso científico, interactivo y comunicativo**, que tiene como objetivo contribuir a la formación de opinión pública y política de los aspectos sociales de la ciencia y tecnología.
- ❑ Dos aspectos son importantes remarcar: no son ejercicios exclusivamente de razonamiento académico y abordan cuestiones de interés público.
- ❑ Asimismo, la ET es de **naturaleza especulativa y anticipatoria**, focalizándose en aquellas tecnologías emergentes con potenciales mayores impactos económicos, sociales y ambientales. En ese sentido, se clasifica como una **evaluación ex – ante**.



# Evaluación de Tecnologías-Instituciones

- ❑ La institucionalidad que predomina son las oficinas de evaluación de tecnologías con sede en el parlamento, inspirado en la OTA de EE.UU que funcionó hasta 1995.
- ❑ Ejemplos de OTA actuales son la de Alemania, Noruega, Dinamarca y la red de instituciones de diferentes países que funcionan en el Parlamento Europeo.
- ❑ Las prácticas de TA incluyen diversas formas en la actualidad: basadas en expertos, participativas, constructivistas y en tiempo real.



Secretaría  
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

# Lecturas recomendadas

1. Agri-Monde Terra: INRA-CIRAD, 2017

<https://www.cirad.fr/en/content/download/10987/128714/version/5/file/agrimonde-terra-synthese-24-p-anglais.pdf>

2. Visao 2030: EMBRAPA, 2018

<https://www.embrapa.br/en/visao-2030>

3. Strategic Foresight for Australia: CSIRO, 2017

(<https://publications.csiro.au/rpr/pub?pid=csiro:EP175665>)

4. Technological Foresight: TEAGASC, 2016

<https://www.teagasc.ie/publications/2016/teagasc-technology-foresight-2035---final-report.php>

5. El futuro de la agricultura y la alimentación: FAO, 2017

<http://www.fao.org/3/a-i6881s.pdf>

6. National Academy of SEM, Committee on Science Breakthroughs 2030: A Strategy for Food and Agricultural Research, 2018.

<https://doi.org/10.17226/25059>



Secretaría  
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

# Instituciones/equipos/informes a seguir en el agro

## 1. Informes de Scanning y tendencias:

<https://www.agrifutures.com.au/national-rural-issues/emerging-trends/>

## 2. Instituciones que trabajan en forma continua:

- a. EMBRAPA, Brasil.
- b. INRA-CIRAD, Francia.
- c. TEAGASC, Irlanda.
- d. INTA, Argentina.
- e. FAO

## 3. Redes

- a. Foresight at CGIAR (Red de instituciones de I+D)
- b. Foresight4Food (Liderada por la UOxford y Montpellier)
- c. Foresight at SCAR (“Standing Committee on Agricultural Research”)



Secretaría  
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

# El Instituto de Prospectiva y PP de INTA-Un poco de historia

- ❑ La prospectiva se inserta en el INTA a fines del año 2006. El proceso de incorporación de la disciplina a la institución no fue sencillo: **la capacidad para “pensar y explorar en forma sistemática futuros alternativos”** y su relación con la toma de decisiones es sumamente desafiante. Picos y valles en el proceso.
- ❑ Los primeros ejercicios de prospectiva del sector agropecuario en el INTA fueron exploratorios y contextuales, con una mirada global, regional y nacional, y enmarcados en la temática del desarrollo.
- ❑ A partir del año 2016, la demanda institucional fortalece y estimula la prospectiva **en el ámbito de la ciencia y tecnología**. Hoy en día es el foco del Instituto de Prospectiva de INTA, junto con la ampliación de capacidades institucionales a nivel regional.
- ❑ Los planes de mediano plazo de la institución hoy tienen incorporado un capítulo específico de diagnóstico prospectivo.





# La prospectiva en el INTA

- ❑ Si bien en los inicios del Instituto predominaba la visión más tradicional de la prospectiva (escuela francesa), progresivamente hemos ido incorporando nuevos **esquemas metodológicos de países anglosajones y nórdicos**. No existe una identidad propia de lo que significa hacer prospectiva en Argentina (y, en general, en América Latina).
- ❑ Hay tres rasgos esenciales de la disciplina que lo repetimos hasta el cansancio: **la prospectiva no es predicción; la prospectiva es estratégica; la prospectiva es participativa**.
- ❑ En la actualidad, el Instituto cuenta con un equipo interdisciplinario integrado por ingenieros agrónomos, ingenieros forestales, economistas, politólogos y sociólogos.



Secretaría  
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

# ¿Cuál es nuestra agenda para este año?

- ❑ **Publicación del estudio “El Cono Sur ante una instancia crucial del desarrollo tecnológico mundial”** ▶
- ❑ **Discusión y enriquecimiento del estudio “Exploración de las demandas tecnológicas y de extensión que los principales actores en el entorno institucional esperan que el INTA atienda, de cara al 2030”.** ▶
- ❑ **Iniciación del estudio “Tecnologías críticas y capacidades organizacionales en el sector agropecuario y agroalimentario argentino”.**
- ❑ **Continuación del estudio “Prospectiva de la Bioeconomía del Norte Argentino”,** sujeto a la continuidad del financiamiento comprometido.



Secretaría  
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

## ¿Cuál es nuestra agenda para este año? (2)

- ❑ Participación potencial en el proyecto “*Enhancing MRV systems and building long-term deep decarbonization pathways in Under2 jurisdictions with Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU) challenges*”. Liderado por un consorcio internacional (IDDRI-CCAFS).
- ❑ Dictado del **I Curso Virtual** de la Prospectiva de la Ciencia, Tecnología e Innovación (formato Moodle y formato MOOC).
- ❑ Organización de una capacitación intensiva en **Evaluación de Tecnologías**, dictada por referentes internacionales (Jun-Jul).
- ❑ Organización del **IV Ciclo de Charlas** en Prospectiva Tecnológica ▶
- ❑ Participación activa en la nueva cartera programática de la institución.



Secretaría  
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

# Prospectiva Agricultura del Cono Sur



## EL CONO SUR ANTE UNA INSTANCIA CRUCIAL DEL DESARROLLO TECNOLOGICO GLOBAL

MEGATENDENCIAS, INCERTIDUMBRES CRÍTICAS Y  
PREGUNTAS CLAVES PARA EL FUTURO DE LOS  
SISTEMAS AGROPECUARIOS Y AGROALIMENTARIOS  
DEL CONO SUR

VERSIÓN ABREVIADA

AUTORES:

Diego Gauna, INTA Argentina (Coordinador del estudio)  
Sebastián Oviedo, INIA Uruguay  
Silvia Kanadani Campos, Embrapa Brasil  
Marcos Antonio Gomes Pena Jr., Embrapa Brasil  
Alejandra Vial, INIA Chile  
Javier Szostak, IPTA Paraguay

MONTEVIDEO, ENERO DE  
2019

- Enfoque de “Learning by Doing” con representantes de los INIAs del Cono Sur y stakeholders especialmente invitados.
- Más de 50 personas participaron de las capacitaciones y de las primeras instancias del proceso.
- El trabajo fue pensado como un catalizador de una red de inteligencia estratégica y prospectiva a nivel del Cono Sur.



Secretaría  
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

# Estudio prospectivo sobre demandas

**Relevamiento de demandas tecnológicas, de extensión y de servicios de asesoramiento rural al INTA y expectativas sobre su posible evolución**

Susana Márquez, Diego Gauna y Soledad Puechagut (2019)



Secretaría de Agricultura



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

- Estudio prospectivo y cualitativo
- Exploración de las demandas tecnológicas y de extensión que los principales actores del sector le hacen al INTA, de cara al 2030.
- Más de 140 personas fueron consultadas, la mayoría de ellos con responsabilidades ejecutivas en sus respectivas organizaciones.

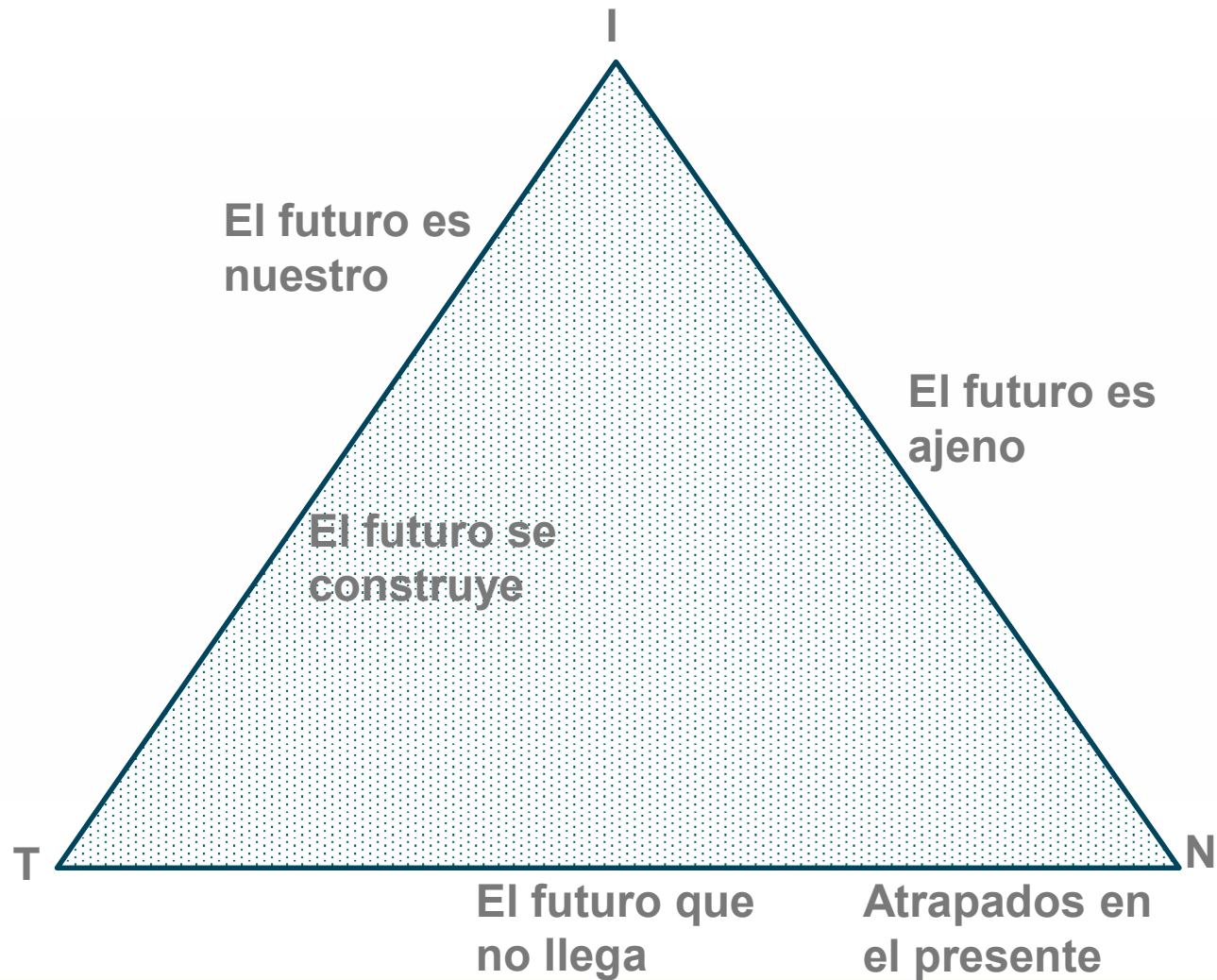


Secretaría de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

# Visiones de futuro 2030



# Tecnologías para el 2030

- 1 **Biotecnología:** NBTs, genómica, genética animal y vegetal, mejoramiento semillas.
- 2 **Tecnologías de procesos:** agricultura por ambientes, BPAs, manejo de suelos.
- 3 **Tecnologías ahorradoras de mano de obra:** maquinaria, robótica, inteligencia artificial.
- 4 **Agricultura de precisión:** sensores, maquinaria, internet de las cosas, información satelital, manejo de datos.
- 5 **Otras tecnologías:** tecnologías blandas, gestión del agua (riego), nanotecnología, alimentos nutraceuticos, agroecología, blockchain. ◀



# Ciclo de charlas-debate de Prospectiva Tecnológica

❑ Se inició a fines del año 2016, respondiendo a una demanda institucional de generar un ámbito amplio de discusión de las tecnologías emergentes con mayor potencial de disrupción en el sector agropecuario:

- ❖ Primera Charla-Debate (Nov 2016): Edición Génica
- ❖ Segunda Charla-Debate (Mayo 2017): Carne Sintética
- ❖ Tercera Charla-Debate (Julio 2018): Inteligencia Artificial
- ❖ Cuarta Charla-Debate (Julio-Agosto 2019): A definir

❑ En los siguientes links se podrá acceder a todo el material de los eventos:

<https://inta.gob.ar/noticias/ciclo-de-charlas-debate-sobre-prospectiva-tecnologica-edicion-genica>; <https://inta.gob.ar/noticias/el-desafio-de-la-innovacion-tecnologica-en-la-industria-de-la-carne>;  
<http://conexionintal.iadb.org/2018/07/27/ideas1-2/>



Secretaría  
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación



MUCHAS GRACIAS!



Secretaría  
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación