

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BUENOS AIRES – ITBA**

**ESCUELA DE POSTGRADO**

**ESCUELA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL DE ESPAÑA**

**VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y PROSPECTIVA TECNOLÓGICA,  
DISCIPLINAS QUE GENERAN INSUMOS PARA EL DISEÑO DE  
POLITICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

**Sistematización de la experiencia de los Programas Nacionales de Vigilancia Tecnológica e  
Inteligencia Competitiva (VINTEC) y de Prospectiva Tecnológica (PRONAPTEC) del Ministerio de  
Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva MINCYT - Argentina (2010 – 2017)**

**AUTOR: Sánchez Rico, Adriana Paola (Leg. N° 102132)**

**DIRECTOR DE TESIS: Medina, Javier**

**TESIS PRESENTADA PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGÍSTER EN DIRECCIÓN  
ESTRATÉGICA Y TECNOLÓGICA (ARGENTINA) Y MASTER EXECUTIVE EN DIRECCIÓN ESTRATÉGICA  
Y TECNOLÓGICA (ESPAÑA)**

**BUENOS AIRES,**

**SEGUNDO CUATRIMESTRE, 2019**

**MIEMBROS DEL JURADO:**

---

---

---

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a todos aquellos que me acompañaron en el proceso de aprendizaje y me dieron su ánimo para finalizar este ciclo, especialmente a:

- A mi tutor, el Dr Javier Medina, por su ánimo constante y conocimiento.
- A mis compañeros y amigos de la oficina, al Dr. Martin Villanueva, al Lic. Manuel Mari, a la Lic. Alicia Recalde, a la Lic. Nancy Perez y al Ing. Miguel Guagliano, por los conocimientos y la paciencia brindada.
- Al Grupo de Investigación Modelos Regionales de Competitividad y a la Universidad del Cauca, por ser mi escuela de pensamiento.
- Y a los equipos técnicos de los proyectos, por sus aportes y tiempo.

## **DEDICATORIA**

- A mi familia, a mi mamá, papito, hermanito y a mis amigos, por siempre estar ahí.

# INDICE

ABSTRACT .....	viii
INTRODUCCIÓN .....	x
Relevancia .....	xi
Alcance.....	xiii
Metodología .....	xiv
Programas Nacionales .....	xvii
Proyectos Estratégicos.....	xx
CAPITULO 1. VIGILANCIA TECNOLÓGICA, PROSPECTIVA TECNOLÓGICA Y SU RELACIÓN CON EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN .....	1
1.1. Auge del desarrollo institucional de la Prospectiva Tecnológica en el mundo.....	2
1.1.1. ¿Qué se entiende por Prospectiva?.....	2
1.1.2. El desarrollo institucional y las formas de organización internacional de la Prospectiva. ....	4
1.1.3. La importancia de los Programas Nacionales de Prospectiva.....	5
1.1.4. La Prospectiva en América Latina .....	10
1.1.5. ¿Qué se entiende por Prospectiva Tecnológica? .....	17
1.1.6. La prospectiva tecnológica y la decisión pública .....	18
1.2. ¿Qué se entiende por Vigilancia Tecnológica? .....	19
1.3. ¿Cuáles son los vínculos entre la Prospectiva Tecnológica y la Vigilancia Tecnológica? .....	21
1.3.1 Horizon Scanning.....	24
1.4. Experiencias de articulación la Vigilancia Tecnológica y la Prospectiva Tecnológica en América Latina.....	28
1.4.1 Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE).....	28
1.4.2. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia .....	32
1.4.3. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA .....	34
1.4.4. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. CONCYTEC .....	35
1.4.5. Instituto Politécnico Nacional (IPN). TECHNOPOLI.....	37
1.4.6. Cuadro resumen de metodologías por experiencia .....	40
CAPITULO 2. VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN ARGENTINA.....	42

2.1 Experiencias de Vigilancia Tecnológica en Argentina .....	42
2.1.1 Instituto Nacional de Propiedad Intelectual INPI .....	42
2.1.2 Universidad Nacional del Litoral – Centro de Transferencia de Resultados de Investigación CETRI .....	44
2.1.3 Observatorio Vitivinícola Argentino.....	45
2.2 Experiencias de Prospectiva Tecnológica en Argentina .....	47
2.2.1 Centro de Estudios Prospectivos de Cuyo A.C.....	48
2.2.2. Instituto de Investigación en Prospectiva y Políticas Públicas del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA.....	50
2.3 Cuadro resumen de contenidos y oferta de productos y servicios por experiencia.....	51
CAPITULO 3. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE LOS PROGRAMAS NACIONALES DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL PERIODO 2010 – 2017.....	54
3.1 Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva VINTEC: generando información estratégica para la toma de decisiones .....	54
3.1.1 Sensibilización .....	57
3.1.2 Red Nacional ITECNOR.....	59
3.1.3 Unidades Territoriales de VTeIE .....	60
3.1.4 Antena Tecnológica Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica: información tecnológica para la innovación .....	62
3.1.5 Programas de formación en capacidades de VTeIE.....	67
3.1.6 Estudios Panorámicos de Vigilancia e Inteligencia Estratégica.....	68
3.1.7 Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica (VeIE): buenas prácticas para generar sistemas territoriales de gestión de VeIE – obra multimedia .....	69
3.1.8 Norma de Gestión de la Innovación: Sistema de Gestión de Vigilancia e Inteligencia Estratégica .....	71
3.1.9 Proyectos de colaboración estratégica interinstitucional .....	71
3.1.10 Resultados .....	72
3.1.11 Vigilancia y planificación en el futuro del MINCyT .....	72

3.2 Articulación de la Prospectiva y la Planificación en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva MINCyT para el diseño de políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación en Argentina .....	74
3.2.1 Los primeros pasos para la creación del Programa Nacional de Prospectiva PRONAPTEC...	75
3.2.2 Manual de Prospectiva. Guía para el diseño e implementación de estudios prospectivos.....	78
3.2.4 Ciclo de la planificación del MINCyT y su integración con la prospectiva .....	82
3.2.5 Correspondencia entre los estudios de prospectiva y las áreas prioritarias del MINCyT .....	85
3.2.6 Mecanismos para la integración entre Prospectiva y Planeamiento en el MINCyT .....	90
3.2.7 Prospectiva y planificación en el futuro del MINCyT .....	93
CAPITULO 4. EXPERIENCIAS DE ARTICULACIÓN DE LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y LA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA - ARGENTINA .....	95
4.1 Trayectoria y Prospectiva de la Agroindustria Alimentaria Argentina: Agenda Estratégica de Innovación.....	95
4.2. El futuro de las Nanociencias y las Nanotecnologías en Argentina. Estudio de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica (2025 - 2030) .....	103
4.3 Biotecnología Argentina al año 2030: llave estratégica para un modelo de desarrollo tecnológico.....	117
4.4 Hacia una nueva ola en la revolución de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).....	129
4.5 Cuadro resumen de metodologías por caso.....	140
4.6 Síntesis: etapas de los proyectos y sus elementos comunes.....	142
CAPITULO 5. LECCIONES APRENDIDAS Y CONCLUSIONES .....	145
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	153

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Ejemplos de formas de organización internacional de la Prospectiva .....	5
Tabla 2. Breve descripción de principales PNPs europeos .....	8

Tabla 3. Organizaciones iberoamericanas que han realizado ejercicios prospectivos y estudios de futuro. ....	12
Tabla 4. Experiencias significativas en materia de desarrollo institucional de la prospectiva .....	16
Tabla 5. Productos de Prospectiva, Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva .....	23
Tabla 6. Cuadro resumen de metodologías por experiencia en latinoamericana .....	40
Tabla 7. Cuadro resumen de contenidos y oferta de productos y servicios por experiencia en Argentina – Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica .....	51
Tabla 8. Cuadro resumen de contenidos y oferta de productos y servicios por experiencia en Argentina – Prospectiva Tecnológica .....	52
Tabla 9. Sectores productivos monitoreados por la Antena Tecnológica .....	63
Tabla 10. Tecnologías transversales monitoreadas por la Antena Tecnológica .....	65
Tabla 11. Estudios Panorámicos de VTeIE.....	69
Tabla 12. Resultados de las líneas de trabajo.....	72
Tabla 13. Correspondencia entre los estudios de prospectiva y las áreas prioritarias del MINCyT..	85
Tabla 14. Relación entre los NSPE del Plan y los proyectos de prospectiva realizados por el Ministerio .....	87
Tabla 15. MINCyT: Relación entre Proyectos Prospectivos, Mesas de Implementación del Plan, Perfiles de Proyectos a financiar y Proyectos financiados por la ANPCyT.....	91
Tabla 16. Cuadro resumen de metodologías por caso - Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva .....	140
Tabla 17. Cuadro resumen de metodologías por caso - Prospectiva.....	141
Tabla 18. Etapas de los proyectos y elementos comunes: Bases para la propuesta de metodologías de trabajo .....	143
Tabla 19. Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva .....	146
Tabla 20. Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica.....	147
Tabla 21. Criterios para la evaluación del Programa Colombiano de Prospectiva por parte de la Universidad de Manchester – Reino Unido. ....	149
Tabla 22. Acciones para la sostenibilidad técnica, económica y político institucional de las unidades de trabajo. ....	151

## **INDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Opciones de desarrollo institucional de la Prospectiva en el mundo.....	5
Figura 2. Líneas de trabajo del Programa Nacional VINTEC: elementos que aportan a la generación de un Sistema Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica en el territorio argentino .....	57
Figura 3. Mapa de las Unidades Territoriales de VTeIE (2017).....	61
Figura 4. Esquema para la realización de estudios Prospectivos en el MINCyT. Base del Enfoque Metodológico .....	81
Figura 5.. Correspondencia en el MINCyT entre Prospectiva - Planes – Proyectos.....	90
Figura 6.Construcción de Escenarios Agroindustria Alimentaria Argentina en el Mundo y de las cadenas productivas.....	98
Figura 7.Propuesta metodológica del ejercicio de Prospectiva Tecnológica. El futuro de las Nanociencias y las Nanotecnologías en Argentina .....	105
Figura 8. Propuesta metodológica del ejercicio de Vigilancia Tecnológica. El futuro de las Nanociencias y las Nanotecnologías en Argentina .....	108
Figura 9. Propuesta metodológica del ejercicio de Prospectiva Tecnológica. Biotecnología Argentina al año 2030 .....	122
Figura 10.Propuesta metodológica para el desarrollo de estudios de Vigilancia Tecnológica. Hacia una nueva ola en la revolución de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) .....	135
Figura 11. Etapas de los proyectos.....	144

## **ABSTRACT**

La Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva y la Prospectiva Tecnológica son dos disciplinas que pueden aportar a la generación de insumos para el diseño de políticas de Ciencia Tecnología e Innovación - CTI. En América Latina, esta práctica está siendo adoptada paulatinamente por los diferentes Estados nacionales y locales. Argentina no es la excepción. El Ministerio de

Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación de Argentina - MINCyT<sup>1</sup>, crea los espacios y fortalece los equipos técnicos para la coordinación de estudios y para el aprendizaje de metodologías que posteriormente serán transferidas a los territorios y así poder promover la obtención de resultados legítimos y útiles.

El presente trabajo busca con la identificación del panorama de lo que sucede en América Latina y en Argentina y con la sistematización de la experiencia del desarrollo de los Programas Nacionales de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva - VINTEC y Prospectiva Tecnológica - PRONAPTEC y cuatro proyectos de consultoría en cuatro sectores productivos, a saber: Agroindustria Alimentaria, Tecnologías de Información y Telecomunicaciones – TIC, Nanociencias y Nanotecnologías y Biotecnología, analizar los casos, derivar aprendizajes y elaborar recomendaciones metodológicas que fortalezcan la práctica articulada de las disciplinas y el avance en su adopción institucional.

¿Cuáles son los pilares metodológicos a considerar para el desarrollo de actividades y proyectos de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva y Prospectiva Tecnológica en el ambiente científico tecnológico argentino? es la pregunta orientadora de este documento, que con un enfoque descriptivo pretende sistematizar la experiencia de trabajo, entre los años 2010 y 2017.

Los resultados y las reflexiones presentadas en este documento son de carácter personal e individual del autor y no son vinculantes con la opinión institucional del MINCyT.

**Palabras claves:** Vigilancia Tecnológica, Inteligencia Competitiva, Inteligencia Estratégica, Prospectiva Tecnológica, Pensamiento Prospectivo, Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación, Argentina.

---

<sup>1</sup> A partir de la publicación en el Boletín Oficial de la República de Argentina del Decreto 801/2018 - Ley de Ministerios, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (MINCyT), pasa a ser Secretaria de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SGCTeIP), del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología. Para efectos de este trabajo se mantiene la denominación de Ministerio, teniendo en cuenta el periodo de estudio se da entre los años 2010 y 2017.

# INTRODUCCIÓN

La realidad económica actual en el ámbito nacional e internacional muestra, a partir de sus diferentes escenarios, un comportamiento global con un importante dinamismo y de amplio espectro. En ella pueden distinguirse, entre otros, factores tales como el aumento permanente de competidores a nivel global, escenarios sin fronteras físicas, generados principalmente a partir de nuevas tecnologías web, tecnologías digitales y tecnologías de la información y comunicación TIC, una disminución permanente de los ciclos técnicos y comerciales, una amplia reducción en los ciclos de vida de los productos y de las tecnologías, la internacionalización de las empresas y la libre circulación del conocimiento. Todos estos factores generan y generarán requerimientos cada vez mayores de competitividad para todos los actores involucrados. Es importante para el Estado Nacional contar con los mecanismos que le permitan observar y facilitar la comprensión de los cambios tecnológicos y de sus retos inherentes

A nivel mundial existen organizaciones de origen público y privado, tales como instituciones, empresas, centros de investigación, universidades, asociaciones empresariales, consultoras, entre otros, que han empezado a implementar el desarrollo de disciplinas que le permitieron prepararse de forma anticipada a los distintos efectos que estos nuevos y continuos cambios en el entorno les producen, con el objetivo de reducir todo tipo de riesgos y/o amenazas en forma medida y controlada.

Se acude a la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva (VTeIC) y a la Prospectiva Tecnológica (PT), como dos herramientas conceptuales y metodológicas que apoyan la identificación de variables claves para la comprensión de las dinámicas presentes en las tecnologías y en los sectores productivos y la identificación de sus futuros posibles. Por otra parte, se consideran las políticas públicas de fomento a la investigación, al desarrollo y a la innovación I+D+i como aquellas acciones intencionales desarrolladas por los gobiernos, tanto regionales como nacionales y supranacionales, que tienen por objetivo apoyar, promover o influir en el desarrollo de los sistemas CTeInn y su relación con el sector productivo.

Aunque la Vigilancia Tecnológica y la Prospectiva Tecnológica son disciplinas que cuentan con orígenes y filosofías de trabajo muy diferentes, existen muchas posibilidades metodológicas para su

articulación, que aun en el contexto latinoamericano y argentino no han sido lo suficientemente exploradas y potencializadas, como herramientas para la toma de decisiones en ámbitos de decisión de políticas de CTI.

El análisis de la información científico-tecnológica y la generación de espacios de discusión y reflexión acerca de los futuros posibles de la ciencia y la tecnología son dos campos de la gestión que requieren adaptar estrategias para su implementación en las organizaciones y para este caso, las de naturaleza pública estatal.

El trabajo es una oportunidad para explorar y consolidar la relación entre las dos áreas de conocimiento, fundamentándolo con el análisis y la experiencia de los Programas Nacionales de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva VINTEC<sup>2</sup> y Prospectiva Tecnológica PRONAPTEC<sup>3</sup> y de los proyectos sectoriales de consultoría que desarrolló el Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva de la Nación - MINCYT<sup>4</sup>, entre los años 2010 y 2017. El trabajo pretende aportar a los equipos técnicos de los programas, un enfoque de trabajo que busque la retroalimentación mutua entre las dos disciplinas. Observar como se da el manejo de la información y el conocimiento, reconociendo los puntos comunes/divergentes, las prioridades, y los tipos de resultados que se pueden obtener en la práctica, teniendo en cuenta, los diferentes públicos: empresarios, investigadores, instituciones de apoyo sectoriales. Se identificarán experiencias previas en Latinoamérica y en Argentina.

## **Relevancia**

Se presenta la importancia estratégica de la Prospectiva Tecnológica y el reconocimiento adquirido por parte de organizaciones multilaterales como disciplina que aportan a la visualización de futuros

---

<sup>2</sup> Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva - VINTEC, programa creado mediante Resolución N° 301/2010. <http://www.mincyt.gov.ar/programa/vintec-programa-nacional-de-vigilancia-tecnologica-e-inteligencia-competitiva-6394>

<sup>3</sup> Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica - PRONAPTEC, programa creado mediante la Resolución N° 458/2010. <http://www.mincyt.gov.ar/programa/pronaptec-programa-nacional-de-prospectiva-tecnologica-6409>

<sup>4</sup> Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. Subsecretaria de Estudios y Prospectiva. Dirección Nacional de Estudios. [http://www.mincyt.gov.ar/ministerio/estructura/sec\\_pyp/sub\\_eyp/index.php](http://www.mincyt.gov.ar/ministerio/estructura/sec_pyp/sub_eyp/index.php)

posibles y a la comprensión de las lógicas que inspiran el desarrollo tecnológico y su implicancia en el desarrollo social y económico de los países. La forma de capturar el valor de los ejercicios prospectivos se da con su vinculación en el diseño de la política pública. Se describe la figura de Programa Nacional, como opción organizacional, dinámica y representativa que los Estados han generado como vinculo entre los resultados de ejercicios y proyectos puntuales de prospectiva con la planificación estratégica en instancias nacionales.

Los países de América Latina no han sido ajenos a esta influencia. Cada país ha adoptado con mayor o menor sostenibilidad estrategias para avanzar en la consolidación del pensamiento prospectivo. La Vigilancia Tecnológica acompaña con la generación de información tecnológica y la consulta de opinión experta brindando un panorama tangible del estado del arte y del conocimiento de los sectores y las tecnologías de interés. A partir de la revisión de casos y proyectos específicos, se identifican las metodologías mas practicadas para la generación de condiciones para la realización de estudios, el diagnostico, la vigilancia de los entornos, la consultas a expertos, la construcción de escenarios, la propuesta de pautas para la acción y el diseño de productos y servicios, derivados de estas experiencias.

Posteriormente, se identifican organizaciones argentinas que vienen desarrollando prácticas similares, se describen y se logra establecer una imagen de la situación actual de la aplicación de las disciplinas y las metodologías con propósitos similares. En Argentina, son pocas organizaciones y son socias del proceso de aprendizaje de los programas nacionales del Ministerio en mención.

Desde su origen, el Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva - VINTEC, con el propósito de promover un Sistema Nacional de VTelE, desarrolla líneas de trabajo que son el resultado de la búsqueda constante por permear las temáticas en el diario vivir de la gestión ministerial. Las líneas de trabajo son: sensibilización de la comunidad en general, gestión de la Red Nacional ITECNOR, conformación y guía de las Unidades Territoriales de VTelE, gestión de la plataforma Antena Tecnológica, oferta de programas de formación en capacidades de VTelE, realización de estudios panorámicos de Vigilancia e Inteligencia Estratégica, y participación en proyectos de colaboración estratégica interinstitucional. Por otra parte, el Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica - PRONAPTEC desarrolla estudios prospectivos, genera espacios para la formación de capacidades y busca la integración con los procesos de planificación, así como la

contribución a la generación de visiones de largo plazo y a la consolidación de un Sistema Nacional de Innovación. Entre los resultados del trabajo de los programas nacionales se destacan, los procesos de creación de conocimiento colectivo, la generación de capacidades para la gestión de la información contextualizada a las necesidades locales, y a partir de esta base, la creación de insumos de manera continua para la planificación estratégica del MINCyT.

Para efectos de este análisis, los proyectos funcionarán como casos. Cada proyecto es una oportunidad limitada para encaminar recursos y probar la capacidad de crear nuevo conocimiento, en este caso a partir de la convocatoria de equipos coordinadores que traen consigo su batería de metodologías para el logro de los resultados y productos propuestos y de estos a su vez que cuenten con la capacidad de convocar expertos sectoriales y tecnólogos que puedan dar vuelo a la información recopilada.

De cada caso se destaca, su propósito, el camino metodológico elegido, los resultados y productos, los temas desarrollados de interés que son potencialmente insumos para el diseño de agendas de I+D+i y aprendizajes que dejaron la experiencia. La comparación lleva a detectar etapas comunes dadas entre los proyectos que buscan garantizar la entrega de resultados de calidad.

Surge transversalmente al desarrollo del trabajo, la necesidad de institucionalizar y consolidar estas practicas logrando la sostenibilidad técnica, económica y político institucional de las estructuras que se preparan para pensar colectivamente sobre temas de futuro, temas que no dan redito de corto plazo, pero si dan bases para preparar políticas proactivas de mediano y largo plazo.

## **Alcance**

### **Hipotesis:**

Las hipótesis que guían este trabajo son:

H.1: La Vigilancia Tecnológica y la Prospectiva Tecnológica son disciplinas que generan insumos para el diseño de políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en Argentina

H.2: La experiencia en el desarrollo de los Programas VINTEC y PRONAPTEC brindan elementos metodológicos y lecciones aprendidas que aportan a la consolidación y a la articulación de las disciplinas de la Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva y Prospectiva Tecnológica.

**Objetivo General:** Identificar a partir de la experiencia en el desarrollo de los Programas Nacionales de Vigilancia Tecnológica - VINTEC y de Prospectiva Tecnológica - PRONAPTEC y de proyectos estratégicos desarrollados entre los años 2010 y 2017, lecciones aprendidas que aporten a la propuesta de estrategias que fomenten la práctica articulada de la Vigilancia Tecnológica y de Prospectiva Tecnológica en Argentina.

**Objetivos Específicos:**

- Identificar casos de uso de Prospectiva y de Vigilancia Tecnológica en organizaciones latinoamericanas que trabajan por el diseño de políticas y estrategias de CTI
- Describir la trayectoria y experiencia del Ministerio de Ciencia, Tecnología en Innovación de Productiva de Argentina en el desarrollo de estudios prospectivos y de vigilancia tecnológica y su vinculación con los procesos de planificación estratégica.
- Presentar comparativamente los enfoques metodológicos abordados en el desarrollo de proyectos específicos de articulación de Vigilancia Tecnológica y Prospectiva Tecnológica.
- Proponer las bases para el desarrollo de metodologías de trabajo que aborden la relación entre la Vigilancia Tecnológica y la Prospectiva Tecnológica visibilizando los puntos comunes y divergentes y la articulación con los procesos de planificación estratégica, de tal forma que se facilite la utilización de los resultados obtenidos como insumos para el diseño de políticas públicas sectoriales de CTI acordes al contexto argentino.

**Pregunta Orientadora:** ¿Cuáles son los pilares metodológicos a considerar para el desarrollo de actividades y proyectos de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva y Prospectiva Tecnológica en el ambiente científico tecnológico argentino?

**Metodología**

Para el desarrollo del trabajo, se opta por el Estudio de Casos y la Observación Participante.

- **Estudio de Casos:** Cubillán (2009) presenta en su artículo “Estudio de casos bajo el enfoque transdisciplinar<sup>5</sup>” algunas definiciones: El Estudio de Casos ha sido considerado como un método de investigación utilizado para comprender a profundidad un fenómeno u objeto, desde su dinámica interna y desde el entorno al que pertenece. Merriam (1988) enfatiza en la utilidad del Estudio de Casos en la investigación de problemas prácticos o en situaciones concretas. Lo define como un método particularista, descriptivo, heurístico e inductivo, sistémico e integrado donde la persona, unidad, organización o empresa se constituye en el eje y núcleo de una investigación que concluye en una descripción pormenorizada del fenómeno estudiado. Yin (1994) incluye el Estudio de Casos en la investigación empírica, destacando la necesidad del estudio de un fenómeno dentro de su contexto real a través de la aplicación de la utilización de las fuentes de evidencia.

En las definiciones se plantea un amplio espectro de posibilidades para que el investigador decida el marco donde va a ubicar la construcción teórica de un problema planteado, otorgando consistencia a las conclusiones. Hernández, Fernández y Baptista (2003: 330) definen el caso como la “unidad básica de la investigación”, es el objeto de la investigación, la cosa que se investiga bajo cualquier tipo de diseño, bien sea experimental, no experimental, longitudinal o transversal, entre otros. Un aporte es el de Hartley (1994) cuando apunta que lo distintivo de este método es la orientación teórica y el énfasis del investigador en la comprensión, profundización y análisis de los procesos implícitos en el caso y en la relación con sus propios contextos.

The European Foresight Monitoring Network: El proyecto European Foresight Monitoring Network – EFMN<sup>6</sup>, se constituye como una plataforma de Gestión de Conocimiento de la Prospectiva de la Ciencia y Tecnológica de Europa. Esta plataforma monitorea las actividades de Prospectiva relevantes de los tomadores de decisiones en los diferentes niveles en el campo de las políticas de la investigación y la innovación. Para este trabajo, se toma como ejemplo para la sistematización de los casos, “briefs” de casos de interés específico por parte de la Comunidad de Prospectiva, los cuales son elaborados y publicados en un formato de cuatro (4) páginas.

---

<sup>5</sup> CUBILLÁN, LESBIA GONZÁLEZ (2009). Estudio de casos bajo el enfoque transdisciplinar. *Multiciencias*, vol. 9, núm. 3, septiembre-diciembre, pp. 303-312. Universidad del Zulia. Punto Fijo, Venezuela

<sup>6</sup> The European Foresight Monitoring Network Collection of EFMN Briefs – Part 2. Case Studies. Directorate-General for Research Socio-economic Sciences and Humanities. European Commission. November 2009. <http://www.mappingforesight.eu/>

Para la redacción de los casos se accedió a información secundaria tomando como insumos los documentos de trabajo internos de los proyectos, publicaciones finales, publicaciones web, libros, bases de datos públicas e información pública recopilada por los equipos técnicos de los Programa VINTEC y PRONAPTEC

- **Observación participante:** La observación participante es según Taylor y Bogdan (1984)<sup>7</sup> la investigación que involucra la interacción social entre el investigador y los informantes en el milieu (escenario social, ambiente o contexto) de los últimos, y durante la cual se recogen datos de modo sistemático y no intrusivo. Implica la selección del escenario social, el acceso a ese escenario, normalmente una organización o institución, la interacción con los actores, responsables de las organizaciones que favorecen o permiten el acceso del investigador al escenario, y con los informantes, y la recolección de los datos.

Para el desarrollo de este trabajo, se acude a la experiencia profesional y personal del autor en la gestión y en el desarrollo práctico de las disciplinas desde el año 2005 en Colombia, y en Argentina, a la información generada por los socios y por el MINCyT en los últimos ocho años (2010- 2018).

Como asistente técnica de la Dirección Nacional de Estudios del MINCyT, se ejercieron las siguientes funciones:

- Generación de contenidos como material para la socialización, formación y capacitación.
- Capacitaciones en universidades, centros de investigación, empresas y entidades publicas y privadas a nivel nacional
- Apoyo a la generación de unidades territoriales de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva en diferentes provincias de Argentina.
- Apoyo al diseño y generación productos de los Programas VINTEC y PRONAPTEC

---

<sup>7</sup> TAYLOR S.J.; BODGAN R. (1984). “La observación participante en el campo”. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados. Barcelona: Paidós Ibérica

- Apoyo técnico al diseño de los Terminos de Referencia para la apertura a la licitación de los proyectos de consultoría que posteriormente se convirtieron para efectos de este trabajo en casos de estudio.
- Apoyo técnico a la evaluación de las propuestas.
- Apoyo a la gestión técnica y administrativa interna de los proyectos.
- Acompañamiento técnico en la aplicación de las metodologías.
- Apoyo a la evaluación de los resultados preliminares y finales de las consultorias.
- Apoyo a la edición de los documentos finales, los cuales son publicados en la página web del MINCyT
- Generación y socialización de publicaciones científicas, como ejercicios de sistematización de las experiencias de los programas y los proyectos.

En América Latina tradicionalmente las disciplinas, Vigilancia Tecnológica - VT y Prospectiva Tecnológica – PT, han sido abordadas en forma independiente. Es usual encontrar “Estudios de Vigilancia Tecnológica” o “Estudios de Prospectiva Tecnológica” cada uno aplicando sus herramientas y sus metodologías de trabajo. El MINCyT, con el apoyo del Banco Mundial, apostó a desarrollar estudios complejos sectoriales que combinen una perspectiva actual, analizando la información del entorno, con el apoyo de herramientas, tales como la Base de Datos Thomson Innovation<sup>8</sup> y el apoyo de plataformas informáticas de VT como Vigiale<sup>9</sup> y el análisis de las alternativas de futuro, acudiendo al conocimiento de los expertos.

### **Programas Nacionales**

El trabajo se suscribe en el desarrollo de los siguientes Programas Nacionales del MINCyT:

---

<sup>8</sup>Plataforma Thomson Innovation como la herramienta informática para el acceso a las bases de datos y el software Thomson Data Analyzer - TDA como herramienta de minería de datos para el análisis de la información. [www.thomsoninnovation.com](http://www.thomsoninnovation.com)

<sup>9</sup> Plataforma Web para la gestión de la Vigilancia Tecnológica y del entorno, diseñada bajo los principios de la segunda generación de aplicaciones Web (web 2.0), que permite el seguimiento de fuentes seleccionadas y la notificación de cambios detectados. Todo ello en un contexto que permite gestionar de forma integrada distintas fuentes de información, ordenarlas, clasificarlas y actualizarlas, utilizando tecnologías modernas de captura, categorización, indexación y filtros de diversa naturaleza (tecnológica, científica, comercial y normativa), personalizable en función de las necesidades y requerimientos de cada empresa u organización. <http://www.vigiale.com/>

- **Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica - VINTEC<sup>10</sup>**

La Vigilancia o Monitoreo es el proceso que detecta información relevante sobre tendencias, novedades de clientes, tecnologías emergentes, ventanas de oportunidades, invenciones e innovaciones y potenciales socios y competidores. Estos datos codificados y analizados brindan la posibilidad de planificar y formular estrategias tecnológicas, científicas, de mercado y negocios, minimizando la incertidumbre del contexto. Como complemento, la Inteligencia Estratégica se ocupa del análisis, el tratamiento de la información, la evaluación y la gestión de los procesos de decisiones estratégicas dentro de las organizaciones, integrando los Sistemas de Vigilancia Tecnológica, así como Vigilancia Comercial, Vigilancia de Competidores, Vigilancia de Entornos, entre otras.

Inteligencia estratégica como Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Argentina. El Programa busca promover, sensibilizar y gestionar actividades de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva (VTeIC) en grandes empresas, PyMES, asociaciones empresariales, entidades gubernamentales, y organismos públicos y privados de investigación.

Objetivos del Programa:

- Definir sistemas de VTeIC que permitan monitorear y realizar el seguimiento y la evolución de las variables claves en los distintos sectores estratégicos definidos por el Ministerio.
- Identificar las fuentes de información, la tipología de inteligencia a implementar y los actores principales involucrados en los procesos de decisión estratégica.
- Determinar modelos de VTeIC para cada una de las diferentes tipologías de instituciones y organizaciones en las cuales resulta aplicable.
- Diseñar, desarrollar e implementar herramientas TIC de apoyo a sistemas de VTeIC.
- Realizar estudios de VTeIC específicos, a solicitud de los distintos actores sociales.
- Promover actividades formativas sobre VTeIC, generando espacios de encuentro e intercambio de buenas prácticas, experiencias y teorías sobre Gestión Tecnológica e Innovación.

VINTEC es el punto de partida para la implementación de un Sistema Nacional de Gestión de Vigilancia e Inteligencia Estratégica con el objetivo de hacer realidad la inclusión de todo el territorio en la era del conocimiento, la Ciencia, tecnología e innovación (CTI) como política de Estado

---

<sup>10</sup> Programa VINTEC - MINCyT (2018)

plasmada en la federalización del conocimiento. Para darle continuidad y consistencia a ese objetivo, se planifican y ejecutan otras acciones convergentes de corto y mediano plazo, mediante el desarrollo de productos y prestación de servicios.

- **Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica - PRONAPTEC<sup>11</sup>**

El Programa produce estudios prospectivos en áreas consideradas estratégicas, impulsa una red de grupos y centros especializados en la temática y genera programas de capacitación en métodos de prospectiva en todo el país. Es decir, proporciona información sobre escenarios futuros en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación para que los organismos públicos y privados de investigación, entidades gubernamentales y empresas puedan definir políticas y estrategias de desarrollo de largo plazo y con menor nivel de incertidumbre y riesgo.

Objetivos del Programa:

- Fortalecer y potenciar las capacidades institucionales de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), impulsando la utilización del análisis prospectivo como herramienta clave para la planificación y gestión.
- Identificar y definir modelos, metodologías y buenas prácticas de prospectiva tecnológica para las diferentes tipologías de instituciones y organizaciones.
- Generar y apoyar iniciativas destinadas a incrementar la formación de los recursos humanos en temas relacionados con la prospectiva.
- Brindar información sobre el futuro de la ciencia, la tecnología y la innovación a los diferentes actores sociales del SNCTI para que puedan aplicar una visión prospectiva y estratégica en sus políticas y planes de acción.
- Definir temas para la realización de estudios de prospectiva que permitan elaborar escenarios futuros para monitorear, realizar el seguimiento y la evolución de las variables claves en aquellos sectores estratégicos.
- Propiciar el establecimiento de vínculos entre instituciones, organizaciones y empresas que forman el SNCTI.

---

<sup>11</sup> Programa PRONAPTEC - MINCyT (2018)

## **Proyectos Estratégicos**

Los proyectos de consultoría son parte de las acciones que facilitan aumentar la cantidad de insumos de información para la elaboración de políticas, de monitoreo y de evaluación por parte del MINCyT. Asimismo, la ejecución de los proyectos en referencia son acciones que facilitan el establecimiento de políticas y la promoción líneas de trabajo que efectivamente tiendan a incrementar la competitividad del sector productivo, sobre la base del desarrollo de un nuevo patrón de producción basado en bienes y servicios con mayor densidad tecnológica, valor agregado y perfil innovador. Las actividades que se desarrollan en cada una de las consultorías fueron:

A1: Diagnóstico y Prospectiva

A2: Relevamiento Técnico-Económico

A3: Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva.

Para efectos del trabajo no se tomará en cuenta completamente la información, los resultados y el proceso de la Actividad A2. Se concentra la mirada en el análisis y la interacción de las actividades A1 y A3

### **• Estudio de Caso: Agroindustria Alimentaria en Argentina<sup>12</sup>:**

La agroindustria en general y la alimentaria en particular, constituyen uno de los sectores fundamentales en la economía de los países por los requerimientos de crecimiento de la población mundial, la consiguiente demanda internacional por alimentos procesados y la creciente demanda por biocombustibles añade una urgencia especial. En Argentina este sector tiene una importancia especial: ocupa el primer lugar –con el 23% - en términos del valor agregado bruto (VAB) generado por la industria manufacturera y constituye un 32% de las exportaciones de la misma industria; dicho VAB creció más de un 36% entre 2001 y 2007. Por otro lado, sus empresas constituyen el 32% de las empresas manufactureras del país (siendo mayormente PYMEs de capital nacional), aunque las 115 mayores empresas del sector (que se encuentran entre las 500 mayores empresas no financieras del país) generan el 59% de su producción total. En términos de empleo, la rama ocupa al 27% del empleo de la industria.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010)

<sup>13</sup> Estudios de Consultoría Sector Agroindustria. Términos de Referencia Selección de Consultores. Banco Mundial. Agosto de 2010

El estudio se identifica con la concepción que asume la prospección estratégica como instrumento para la construcción social de futuro y soporte del diseño de la política pública. Se orienta dentro de los estudios latinoamericanos que buscan el diseño de agendas de innovación para el sector agroalimentario y agroindustrial a partir de un proceso prospectivo construido con los actores públicos y privados. El trabajo contribuye al desarrollo de la prospectiva nacional, entre otras razones, por la amplitud de temáticas que aborda, la delimitación espacial a nivel del país en general y sus economías regionales en particular a través de las cadenas agroalimentarias estudiadas, como también, la cantidad de expertos y actores productivos que participaron en las diversas instancias de consulta.

### **Estudio de Caso: Nanociencias y Nanotecnologías en Argentina<sup>14</sup>**

La posibilidad de crear nuevas estructuras y productos con precisión atómica abren las puertas de un nuevo horizonte tecnológico y económico, especialmente en el campo de los materiales. Más aún, los expertos en el tema esperan que con el tiempo la nanotecnología conduzca a una nueva revolución industrial en este siglo y que los sucesivos progresos de las nanociencias estén entre los grandes avances tecnológicos que cambiarán el mundo. Argentina es un país con potencialidades científicas y tecnológicas, públicas y privadas, y estaría en condiciones de desarrollar diversos proyectos en el campo de las micro y nanotecnologías, como nuevos materiales nanoestructurados, aplicaciones industriales de nanorecubrimientos superficiales con superficies autolimpiantes, nanobiotecnología o propiedades físicas y químicas de nanopartículas, micro y nano dispositivos sensores y actuadores para aplicaciones espaciales, de seguridad, medioambiente, diagnóstico médico e industria farmacéutica. Las capacidades están difundidas entre diversas instituciones del sistema científico y tecnológico nacional y son de potencial interés y utilidad para las industrias innovadoras del país, con independencia de su sector o tamaño.<sup>15</sup>

### **Estudio de Caso: Biotecnología en Argentina<sup>16</sup>**

El interés de este análisis radica en que la aplicación de la biotecnología a una serie cada vez más amplia de actividades productivas se ha convertido en un factor clave en los procesos de generación de competitividad genuina. En este proceso se ven involucrados una gran cantidad de pasos técnicos

---

<sup>14</sup> Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010)

<sup>15</sup> Estudios de Consultoría Sector Nanotecnología. Términos de Referencia Selección de Consultores. Banco Mundial. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Argentina. Noviembre de 2010

<sup>16</sup> Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2016)

y actores científicos y económicos articulados por una muy diversa gama de instituciones y relaciones. A menudo, en estos desarrollos interactúan -entre otros- científicos, tecnólogos, empresarios, abogados y funcionarios públicos locales e internacionales, en el marco de un conjunto de relaciones institucionales y personales altamente variables. En síntesis, se trata de un sector con alta potencialidad e impacto, notablemente dinámico en su estructura y comportamiento, tanto económico como tecnológico. El caso argentino no escapa a esta lógica general. Anclado desde inicios de los años noventa en una serie de desarrollos a nivel farmacéutico y agropecuario, los impactos de su difusión y aplicación tienen actualmente una clara significación económica y social<sup>17</sup>.

### **Estudio de Caso: Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones en Argentina<sup>18</sup>**

La aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones a la totalidad de las actividades productivas y de gestión se ha convertido en un factor clave de la transformación moderna y de reconocido impacto positivo sobre la competitividad genuina. En este proceso se ven involucrados una gran cantidad de pasos técnicos y actores científicos y económicos, articulados por una muy diversa gama de instituciones y relaciones. A menudo, en estos desarrollos interactúan -entre otros- científicos, tecnólogos, empresarios, abogados y funcionarios públicos locales e incluso internacionales, en el marco de un conjunto de relaciones institucionales y personales altamente variables. En síntesis, se trata de una actividad de alta potencialidad e impacto, notablemente dinámica en su estructura y comportamiento, tanto económico como tecnológico<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Biotecnología argentina al año 2030: Llave estratégica para un modelo de desarrollo tecno-productivo. Síntesis Ejecutiva. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Argentina. Diciembre de 2016

<sup>18</sup> Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010)

<sup>19</sup> Estudios de Consultoría Sector Tic's. Términos de Referencia Selección de Consultores. Banco Mundial. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Argentina. Diciembre de 2010

## **CAPITULO 1. VIGILANCIA TECNOLÓGICA, PROSPECTIVA TECNOLÓGICA Y SU RELACIÓN CON EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN**

De acuerdo a Chudnovsky (1999), en su artículo “Políticas de Ciencia y Tecnología y el Sistema Nacional de Innovación en la Argentina”, en la lógica del enfoque lineal de la política científica y tecnológica (OCDE, 1992), que se inspira en parte en la corriente económica principal, los resultados de los esfuerzos de I y D en el sector público se derraman hacia los usuarios como bienes y servicios públicos. Los numerosos actores e instituciones que participan en el proceso de innovación, y la importancia de la interacción de aquéllos para lograr un desempeño innovativo que rinda frutos en términos de beneficios privados y sociales, han sido bien captados en la literatura neoschumpeteriana a través del concepto de Sistema Nacional de innovación – SNI.

Chudnovsky (1999), retomando las palabras de Edquist (1997) plantea que en forma sucinta, el punto fuerte de un enfoque basado en el SNI es el de considerar la innovación y el aprendizaje como aspectos cruciales. Si bien las empresas son la espina dorsal del SNI, las empresas no innovan solas. La innovación es un proceso interactivo y, por ende, el enfoque hace hincapié en la importancia de las interacciones de los distintos actores e instituciones que participan en el complejo proceso colectivo. A diferencia del modelo lineal que subrayaba esencialmente la generación de innovaciones, en el SNI se pone tanto o más énfasis en la difusión que en la generación de innovaciones.

Chudnovsky (1999), en su texto también plantea que en una economía globalizada en donde la I&D crece más rápidamente que el comercio internacional y donde los costos de transmisión de la información y de transporte se reducen cada vez más, los flujos externos de conocimientos tecnológicos adquieren creciente relevancia. No obstante, en la medida en que los conocimientos que se generan en los procesos innovadores son tácitos, acumulativos y localizados, existiría un espacio importante a nivel nacional y local para el desarrollo de capacidades tecnológicas endógenas. Dichas capacidades son imprescindibles, como mínimo, para poder absorber en forma

eficiente lo que viene de afuera y, obviamente, para poder adaptar, modificar y generar nuevos conocimientos.

## **1.1. Auge del desarrollo institucional de la Prospectiva Tecnológica en el mundo**

### **1.1.1. ¿Qué se entiende por Prospectiva?**

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, la prospectiva es un proceso sistemático que se ocupa de valorar las tendencias de futuro (concentrándose en el largo plazo), de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad, con el propósito de identificar las áreas de investigación estratégicas y tecnológicas genéricas emergentes que proporcionen mayores beneficios económicos y sociales - (OCDE, 1969). Desarrolla visiones de futuro analizando distintas posibilidades, dibujando escenarios alternativos basados en hipótesis plausibles sobre las tendencias de desarrollo y la evolución de variables de contexto (sociales, medioambientales, geopolíticas). Como resultado construye descripciones de futuros consistentes, útiles para la toma de decisiones y que permitan posicionarse de la manera más favorable.

Se trata, por consiguiente, de una herramienta de apoyo a la estrategia y de observación del entorno a largo plazo que tiene como objetivo la identificación temprana de aquellos aspectos y tecnologías que pueden tener un gran impacto social, tecnológico y económico en el futuro. Se la acepta, en general, como un conjunto de esfuerzos sistemáticos para examinar a largo plazo la interrelación futura de la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente. A nivel mundial, la prospectiva es aplicada ampliamente en diferentes disciplinas e industrias tecnológicas.

La Prospectiva, conocida como Prospective en lengua francesa, Foresight en lengua inglesa o Prospecção en lengua portuguesa, es una disciplina para el análisis de sistemas sociales que permite conocer mejor la situación presente, identificar tendencias futuras y analizar el impacto del desarrollo científico y tecnológico en la sociedad. Con ello se facilita el encuentro de la oferta científica y tecnológica con las necesidades actuales y futuras de los mercados y de la sociedad. Al mismo tiempo, los ejercicios movilizan a los diferentes actores sociales para generar visiones compartidas de futuro, orientar políticas de largo plazo y tomar decisiones estratégicas en el

presente, dadas las condiciones y las posibilidades locales, nacionales y globales. Por tanto, la prospectiva no es predicción, utopía, ciencia ficción, profecía ni adivinación. La prospectiva hace parte de la disciplina de los estudios del futuro o futures studies, la cual comienza su desarrollo a principios de los años cuarenta y ha evolucionado a lo largo de tres generaciones, en las que han surgido distintos tipos de enfoques, métodos, procesos y resultados, utilizados por organizaciones internacionales en todo el mundo.

Por pensamiento de largo plazo se entiende aquí la función que se ocupa de la formulación de la visión estratégica de un país, territorio o institución, es decir, de la elaboración de una imagen estructurada del futuro en horizontes temporales de largo alcance (de diez o más años hacia adelante), que propone y ordena sus grandes objetivos económicos, sociales, políticos, culturales, científico-tecnológicos y ambientales. Es complementario al pensamiento estratégico en la medida en que ambos buscan establecer los grandes lineamientos de desarrollo –no los pequeños detalles, imposibles de verificar-. Implica así la identificación de una imagen-objetivo y de las rutas para alcanzarla. Por tanto es un proceso dinámico y flexible, no predictivo, que permite la elaboración y modificación de los planes como respuesta a las cambiantes circunstancias del entorno.

Los estudios de prospectiva son, en general, largos, complejos, requieren de la participación de expertos en distintos campos y están fuera del alcance de la mayoría de las organizaciones a causa de la complejidad de su diseño, el número de agentes involucrados en su desarrollo y los conocimientos específicos necesarios, que suelen involucrar metodologías distintas a las empleadas en las actividades habituales de las organizaciones. Por este motivo, los estudios de prospectiva suelen ser desarrollados por organismos públicos especializados en la materia o por grandes empresas, y se dirigen habitualmente a los responsables de toma de decisiones.

De acuerdo a Medina (2019), los estudios del futuro buscan introducir el rigor y la seriedad de una disciplina académica para realizar las interrogaciones sistemáticas y organizadas acerca de los futuros posibles.<sup>20</sup> No obstante, constituyen una disciplina en proceso de madurez, y por ende no

---

<sup>20</sup> Medina, J (2019). Abriendo caminos en la prospectiva para el desarrollo de América Latina y el Caribe

se pueden comparar aún con la solidez y el avance de la física, la química o las matemáticas (Bell, 1996). Pues bien, ¿cuáles son sus principales características diferenciadoras? La primera es que se trata de una disciplina que busca examinar el presente con una especial comprensión acerca del futuro, porque busca identificar las posibles consecuencias de las decisiones que se toman hoy, pretende reconocer hacia donde pueden conducir los diferentes cursos de acción que se visualizan en el

momento presente. Ahora bien, al establecer como marco de referencia un horizonte temporal de largo plazo, ello no significa un pensamiento abstracto ni etéreo. Por el contrario, plantea un hilo conductor que conecta el futuro con las decisiones que se adoptan o se dejan de adoptar hoy.

Por tanto, para los estudios del futuro o estudios prospectivos, el futuro se percibe como un abanico rico en interpretaciones no está cerrado de antemano ni definido como un número exacto. El largo plazo no es solo un tiempo por venir sino un espacio de realización humana es el lugar donde se expresa la potencialidad humana y se transforma en capacidad. Este es un concepto humanista esencial. Importa el futuro porque es el espacio donde las personas realizan su proyecto de vida (Masini, 1994; 2013).

### **1.1.2. El desarrollo institucional y las formas de organización internacional de la Prospectiva.**

La Prospectiva es una herramienta de análisis aplicada regularmente en casi todos los países desarrollados y también en América Latina. Sin embargo, no existe una solución única y generalizada para organizar institucionalmente la puesta en marcha de la prospectiva en todos los países. En términos internacionales, la prospectiva se organiza según la experiencia y las condiciones propias de cada entorno nacional. Existen diversas tradiciones y desarrollos institucionales de apoyo en la materia. Las reflexiones que surgen del estudio comparado de las experiencias internacionales evidencian que los criterios de organización varían según los antecedentes de cada país en la realización de la prospectiva tecnológica, el tipo de patrocinador, los objetivos, el horizonte temporal escogido, la metodología empleada, el alcance del ejercicio, la orientación, el enfoque, los costos y el financiamiento requerido (Foren, 2001; Mari, 2003). Al efecto, se utilizan diferentes opciones organizativas, que se expresan en la figura siguiente:

**Figura 1. Opciones de desarrollo institucional de la Prospectiva en el mundo**



*Fuente:* MEDINA & ORTEGÓN (2006)

### 1.1.3. La importancia de los Programas Nacionales de Prospectiva

Sin duda, la opción organizacional más dinámica y representativa en los últimos quince años en el entorno mundial es el Programa Nacional. Por un programa se entiende la organización de más que un simple ejercicio ocasional, un estudio de un asunto específico o un conjunto de asuntos orientados a informar una decisión particular. Los ejercicios puntuales están a menudo focalizados en asuntos coyunturales, tienden a otorgar menos énfasis en la construcción de redes y su estructura tiene una duración o ciclo de vida limitado (Cfr. Georghiou, Harper, Miles & Keenan, 2007).

**Tabla 1. Ejemplos de formas de organización internacional de la Prospectiva**

TIPOS	EJEMPLOS
Ejercicio puntual de prospectiva tecnológica con una duración limitada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Australia Matching Science and Technology to Future Needs 2010,</li> <li>• Francia “100 Tecnologías clave”</li> <li>• Estados Unidos, “Paneles Nacionales de Tecnologías Críticas”</li> <li>• Alemania, Technology at the beginning of the 21st. Century</li> </ul>
Centros u observatorios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de Gestión y Estudios Estratégicos del Brasil</li> <li>• Korea Institute of Science and Technology Evaluation and Planning</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observatorio de Prospectiva Tecnológica e Industrial de España</li> <li>• Centro Australiano para la Innovación y la Competitividad Internacional</li> </ul>
Laboratorios o Institutos Universitarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituto PREST de la Universidad de Manchester</li> <li>• LIPSOR-Conservatoire des Arts et Metiers de Paris</li> <li>• Finland Futures Research Centre de Turku, Finlandia</li> <li>• Georgia Tech, Atlanta</li> <li>• Universidad de Covinus, Universidad de Ciencias Económicas y Administración Pública, de Budapest</li> <li>• Universidad Nacional Autónoma de México (D.F.)</li> </ul>
Servicios prospectivos en Empresas Publicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EMBRAPA y SENAI del Brasil</li> <li>• Comisariat General du Plan (CGP) y la Delegation d'Aménagement du Territoire de Francia (DATAR).</li> </ul>
Asociaciones Internacionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Futuribles Internacional</li> <li>• World Futures Studies Federation</li> <li>• World Futures Society</li> </ul>
Redes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alfa – SELF-RULE de la Unión Europea</li> <li>• Red Iberoamericana de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica del CYTED</li> </ul>
Centros multinacionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituto de Prospectiva Tecnológica de la Unión Europea, Sevilla (España)</li> <li>• Centro APEC de Previsión Tecnológica, Bangkok (Tailandia)</li> </ul>
Programas y Proyectos internacionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Millenium Project, Universidad de las Naciones Unidas</li> <li>• Programa de Prospectiva Tecnológica del Convenio Andrés Bello</li> <li>• Proyecto Quo Vadis sobre la innovación de los Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación Agraria de América Latina</li> </ul>

*Fuente: MEDINA & ORTEGÓN (2006)*

Los programas, en contraste, tienen un enfoque amplio de asuntos a largo plazo. Usualmente toman varios años y comprenden una sucesión de actividades, que suele incluir varios ciclos o fases. A menudo son liderados por alguna clase de Oficina de Prospectiva o Unidad construida por una autoridad o entidad política que le patrocina. Los programas abarcan un variado conjunto de sectores o tópicos de alta relevancia tecnológica, e incluyen una participación amplia. Pero algunos programas pueden también focalizarse en algunos tópicos que se estudian en gran detalle. Las actividades de los programas igualmente pueden enfatizar en la construcción de capacidades,

estableciendo entrenamiento en herramientas y enfoques, o apoyando ejercicios piloto. Aquí se suele estimular a un amplio conjunto de actores, que involucra departamentos gubernamentales y actores decisorios de la economía (Cfr. Georghiou, Harper, Miles & Keenan, 2007).

El concepto de Programa Nacional surgió del estudio comparado de las prácticas prospectivas internacionales, llevado a cabo inicialmente por Irvine & Martin (1984, 1989). En especial, de la tradición japonesa de realizar sistemáticamente ejercicios Delphi cada cinco años desde 1971, orientados a explorar oportunidades en el entorno tecnológico internacional y determinar las prioridades para el desarrollo de las capacidades nacionales, con el objetivo de crear ventajas competitivas sostenibles en nichos estratégicos y explotar su ciclo de vida. Igualmente fue importante el estudio y mejoramiento de las adaptaciones de la experiencia japonesa en Alemania y Francia.

De acuerdo a Medina (2007), de esta forma, el modelo que surgió a partir de 1990 se distingue de las anteriores prácticas de los estudios del futuro tradicionales por la combinación de tres elementos fundamentales: - los estudios de anticipación a largo plazo de oportunidades y alternativas; - el énfasis en la participación y la creación de redes; - y la orientación a la formulación de políticas públicas. En particular, trascienden la mera observación de las tendencias tecnológicas futuras para pasar a la acción política, a menudo en términos de la designación de prioridades y la influencia sobre los presupuestos públicos. En segundo lugar, trascienden la participación restringida de expertos enfocada en pronósticos tecnológicos, ampliando la perspectiva de análisis basado en la opinión de actores sociales del sector público, privado, social y académico. En tercer lugar, pretenden compartir conocimiento de estos actores con el fin de construir estrategias para orientar la ciencia y la tecnología hacia las necesidades de la economía y la sociedad. (Cfr. Miles, 2007).

El paradigma de organización de Programas Nacionales de Prospectiva ha sido el programa británico. Este ha avanzado alrededor de tres ciclos, los cuales han variado en su orientación, estructura y organización. El primer ciclo (1994-1999) se enfocó en el establecimiento de prioridades de política y desarrollo de redes, con una perspectiva científica, en un amplio conjunto de múltiples iniciativas con una orientación en el desarrollo económico y social. El segundo ciclo (1999 – 2002) se centró en la aplicación de la prospectiva a las cadenas productivas. El tercer ciclo

(2002 – hoy) opera no más de 2 o 3 ejercicios simultáneamente, con un foco predominantemente científico. El balance de la experiencia británica es positiva vista en conjunto y actualmente se discute la conveniencia de iniciar un cuarto ciclo, orientado al análisis sistemático del entorno, la identificación de prioridades intergubernamentales y a la formulación de políticas y estrategias, en el contexto de los próximos diez años, proveyendo un marco estratégico para la ciencia, la tecnología y la innovación (Cfr. Miles & Popper, 2005).

La experiencia del Programa Británico sirvió de referente para un amplio número de países que iniciaron sus propios modelos de Programa Nacional, tanto en Europa Occidental, Europa del Norte, Europa Central, Europa Oriental, los países de influencia anglosajona, Asia y América Latina. En particular son notables los casos de Alemania, Francia, Estados Unidos, Suecia, Noruega, Finlandia, Hungría, Austria, Republica Checa, Chipre, Estonia, Malta, China, Tailandia, Brasil, Uruguay, Chile y Venezuela.

Esta importante difusión se vio favorecida por la influencia de organismos internacionales como la Unión Europea, APEC y ONUDI, los cuales crearon a su turno sus propios Programas de Aprendizaje y transferencia tecnológica en esta materia. Tal es el caso de los Programas Futures, FORESEE, EU Enlargement Futures y Foresight-UNIDO, entidad ésta última que jugó un papel estelar en la difusión del tema en América Latina.

En síntesis, cada país acorde a su contexto ha elaborado su propio diseño de Programa Nacional y eligió un propósito, alcance y un conjunto de resultados particulares. A continuación se brinda un panorama alusivo:

**Tabla 2. Breve descripción de principales PNPs europeos**

PROGRAMA	PROPÓSITO	HORIZONTE TEMPORAL	AMPLITUD	ACTIVIDADES PRINCIPALES	RESULTADOS
Francia	Identificar tecnologías críticas y posición competitiva	5 años	8 paneles temáticos Foro Internet de 500 expertos adicionales	Evaluación de criterios basados en atractivo y posicionamiento	Mapeo de 119 tecnologías claves

					competitivo de Francia
República Checa	Reorientar la política nacional de Investigación y Desarrollo	10 años	14 paneles temáticos 3 paneles transversales	Identificación de tecnologías claves Paneles – entrevistas Matriz de importancia y factibilidad	90 temas claves de investigación
Suecia	Fortalecer la visión de futuro de empresas y organizaciones Identificar áreas de experticia con potencial de crecimiento	10 – 20 años	8 paneles temáticos (15 expertos por panel)	Talleres Discusiones abiertas, paneles Escenarios Retrospección tecnológica (enfazando dificultades y errores de pronóstico)	La mayoría de las recomendaciones fueron asumidas por el gobierno Las empresas involucradas comprendieron la importancia del pensamiento a largo plazo
Reino Unido (Ciclo 1) 1994-1999	Mejorar el poder económico y la calidad de vida de la población	10 – 20 años	16 paneles sectoriales	Delfi y Talleres 10.000 personas involucradas	360 recomendaciones para la acción
Reino Unido (Ciclo 2) 1999-2002	Mejorar el poder económico, la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible de Inglaterra	10 – 20 años	11 paneles sectoriales 3 paneles temáticos 2 temas de apoyo 65 equipos de trabajo	Talleres Discusiones abiertas, paneles “Banco de conocimiento” (plataforma Web especializada)	Creación de centros de entrenamiento en prospectiva Apoyo y fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación
Reino Unido (Ciclo 3) 2002-hoy	Incrementar la capacidad de Inglaterra para explotar la ciencia	> 10 años	Programa rodante (con 3 o 4 proyectos simultáneos)	Grupos de expertos Exploración del horizonte Planificación de escenarios	Se consigue un mejor enfoque y explotación de la ciencia y la tecnología
Hungría	Identificar problemas para reorientar la investigación, regulación y políticas gubernamentales	15 – 20 años	8 paneles temáticos	Estudios de diagnóstico Delfi Macro-escenarios Talleres	Formación y fortalecimiento de redes
Austria	Identificar fortalezas nacionales en Investigación y Desarrollo con	15 años	7 campos	Paneles de 250 expertos	Identificación de potenciales de innovación y nichos en

	potencial sostenible en el futuro			3200 expertos respondieron el Delfi	tendencias tecnológicas identificadas por otros programas y estudios
Alemania	Formular visiones estratégicas para el Ministerio de Educación e Investigación (BMBF)	20 años	850 asuntos internos 600 asuntos externos	Talleres Discusiones abiertas, paneles Escenarios Votaciones en línea	4 visiones estratégicas identificadas Mayor priorización y desarrollo de programas de investigación
España	Explorar tendencias tecnológicas y necesidades futuras de la industria nacional	Observatorio Permanente	8 sectores apoyados por 8 organizaciones líderes industriales	3 rondas delfi 26 delfis en total 5000 expertos principalmente de la industria	Identificación de mega-tendencias y áreas promisorias

*Fuente:* MILES & POPPER (2005), adaptado de KEENAN, M. (2003), POPPER, R. (2004)

Con el desarrollo internacional de las prácticas en el tiempo, fueron surgiendo opciones de Programa al nivel regional (subnacional), interregional (varias regiones), supranacional (varios países) e inclusive supranacional-sectorial (varios países que estudian un mismo sector). Gavigan y Scapolo (2001) presentan otra tipología en la cual tienen en cuenta las opciones de programas regionales, y la interacción entre programas regionales y nacionales. Ellos distinguen entre programas enfocados en el desarrollo de capacidades, programas centrados en sectores estratégicos, programas orientados a la construcción de visiones compartidas, y programas orientados a romper consensos y generar nuevas ideas motrices del desarrollo.

#### **1.1.4. La Prospectiva en América Latina**

Manuel Marí en su libro *Ciencia, Tecnología y Desarrollo: Políticas y visiones de futuro en América Latina (1950 – 2050)*<sup>21</sup> relata la influencia en el desarrollo del pensamiento prospectivo en América Latina, por un lado de la publicación del Modelo Mundial Latinoamericano (1971 – 1976) y de su retorno pos dicatura del investigador Amilcar Herrera con formación en política

---

<sup>21</sup> Marí, M (2018). *Ciencia, tecnología y desarrollo. Políticas y visiones de futuro en América Latina (1950-2050)*. ISBN-13: 9789877231854

científica en la Unidad de Investigaciones en Política Científica (SPRU) de la Universidad de Sussex.

Igualmente presenta como Antonio Alonso Concheiro<sup>22</sup> menciona algunos hechos de relevancia que muestran el despertar de la prospectiva en la región:

- En Argentina, un grupo de la Universidad de Tucumán, elaboró en 1971 el estudio “Lineamientos para un nuevo proyecto nacional” y Ángel Monti publicó el libro “Argentina Proyecto Nacional: Razón y diseño”.
- Beltrán del Río (México) presentó como tesis doctoral en la Escuela Wharton de Negocios de la Universidad de Pensilvania, Estados Unidos, un trabajo titulado Un modelo de pronóstico macroeconómico para México (A Macroeconomic Forecasting Model for Mexico)
- Merello (Argentina) publicó su libro Prospectiva. Teoría y práctica.
- Entre 1973 y 1977 el Instituto de Estudios Internacionales de Santiago de Chile realizó un estudio titulado Latinoamérica y el futuro de las relaciones internacionales, en el que participó, entre otros, Gustavo Lagos.
- En 1975 un grupo de visionarios encabezados por Emilio Rosenblueth y Víctor Urquidi fundó en México la Fundación Javier Barros Sierra, la primera institución en México y probablemente en Iberoamérica dedicada en forma exclusiva y sistemática a la prospectiva.
- En 1976 se celebró en Costa Rica un simposio titulado Costa Rica al Año 2000, y Horacio Godoy fundó en Argentina la revista América Latina 2001. Revista Latinoamericana de Ciencia, Tecnología y Futurología.
- También en 1976 Adip Sabag Sabag (México), discípulo de Bertrand de Jouvenel, fundó en la ciudad de México el Instituto Superior de Estudios Prospectivos.
- En ese mismo año de 1976, año en que Wassily Leontief publicó El futuro de la economía mundial, que ejercería una fuerte influencia sobre los estudiosos de los futuros, el chileno

---

<sup>22</sup> Alonso Concheiro, A. (2007). La Prospectiva en Iberoamérica. Ponencia presentada en el Encuentro Internacional de Prospectivistas Iberoamericanos, “Desafíos futuros de Iberoamérica”, organizado por World Futures Studies Federation, Red E y E (Escenarios y Estrategia) en América Latina y Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche, México.

Gustavo Lagos publicó su obra *Revolución de ser: Una visión latinoamericana del futuro*, y se publicó el libro *¿Catástrofe o Nueva Sociedad?*, que incluye los resultados de un proyecto realizado en la Fundación Bariloche de Argentina por un grupo de reconocidos científicos sociales y de las ciencias naturales de la región, encabezados por Amílcar Óscar Herrera y Hugo D Skolnik. Esta obra, constituye una respuesta latinoamericana al estudio del Club de Roma *Límites al crecimiento*, al que critica tanto por los supuestos básicos de sus modelos como los resultados obtenidos con ellos.

Por otra parte, el documento “La Prospectiva en Iberoamérica: Pasado, Presente y Futuro<sup>23</sup>” presenta un ejercicio de relevamiento y un esfuerzo de cooperación internacional que buscó destacar un conjunto de proyectos recientes orientados a situar la práctica prospectiva iberoamericana. Para efectos de este trabajo a continuación se presentan algunas de las organizaciones de origen público y privado, demandantes de información y oferentes de capacidades, que desde el año 2000 han llevado adelante ejercicios prospectivos y estudios de futuro en los países de Iberoamerica.

**Tabla 3. Organizaciones iberoamericanas que han realizado ejercicios prospectivos y estudios de futuro.**

<b>PAIS</b>	<b>ORGANIZACIONES IBEROAMERICANAS QUE HAN DESARROLLADO EJERCICIOS PROSPECTIVOS 2000 - 2016</b>
<b>Argentina</b>	Centro Latinoamericano de Globalización y Prospectiva (CELGyP) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP) Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) Ministerio de Industria Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (MINPLAN) Ministerio de Turismo Red Escenarios & Estrategia en América Latina Universidad Católica de Córdoba

<sup>23</sup> CORDEIRO, JL (2016). *La Prospectiva en Iberoamérica: Pasado, Presente y Futuro*. Coautores miembros de la Red RIBER Red Iberoamericana de Prospectiva. Millennium Project, Red Iberoamericana de Prospectiva (RIBER) y Universidad del Valle. Experiencia de 14 países y 35 autores. ISBN: 978-958-765-225-3

	<p>Universidad Nacional de Cuyo Universidad Nacional de La Plata</p>
<b>Bolivia</b>	<p>Centro Boliviano de Investigación Prospectiva Centro de Prospectiva y Estudios Nacionales (CEPEN) Millennium Project - Nodo Bolivia Ministerio de Educación - Viceministerio de Ciencias y Tecnología Ministerio de Medio Ambiente y Agua Unidad de Análisis de Política Económica (UDAPE)</p>
<b>Brasil</b>	<p>Centro de Gestión y Estudios Estratégicos (CGEE) Instituto de Geociencias de la UNICAMP Instituto de Investigación Económica Aplicada (IPEA) Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior. Núcleo de Estudios del Futuro - Pontificia Universidade Católica de São Paulo Núcleo de Estudios del Futuro – Universidad de Brasilia Programa de Estudios del Futuro (Profuturo) - Universidad de São Paulo Red Brasileña de Prospectiva (RBP) Red Crie Futuros</p>
<b>Chile</b>	<p>Centro de Estudios Regionales de la Universidad de Talca Comisión de Futuros del Senado Consejo Chileno de Prospectiva y Estrategia Consejo de Prospectiva y Estrategia – Universidad Central Consejo Nacional para la Innovación y Competitividad (CNIC) Empresas Eléctricas de Chile Fundación Chile Fundación Futuro Latinoamericano ILPES-CEPAL Millennium Project - Nodo Chile Ministerio de Energía Ministerio de Obras Públicas Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN) Ministerio Economía - Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica Observatorio Prospectivo de Educación y Desarrollo Regional del Biobío Pontificia Universidad Católica de Chile (CEIUC) Proyecto Fundación de Investigación del Futuro (FUNTURO) – Universidad de Chile Universidad de Chile Universidad Tecnológica Metropolitana - Santiago</p>
<b>Colombia</b>	<p>Cámara de Comercio de Bogotá Centro de Pensamiento Estratégico y Prospectiva - Universidad Externado de Colombia Centro de Productividad del Tolima Colciencias Confecámaras Convenio Andrés Bello (SECAB) Corporación Andina de Fomento (CAF) Departamento Nacional de Planeación (DNP) Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Ministerio de Ambiente, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo Ministerio de Educación</p>

	<p>Observatorio de Prospectiva - Universidad de la Sabana  Observatorio del Caribe Colombiano  Programa de Prospectiva Tecnológica para América Latina y el Caribe de la ONUDI / ICS  Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)  Universidad de Ibagué  Universidad del Rosario  Universidad del Valle  Universidad Nacional de Colombia  Universidad Politécnica Bolivariana (UPB)  Univesidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)</p>
<b>Costa Rica</b>	<p>Instituto Costarricense de Electricidad  Ministerio de Ambiente y Energía  Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones  Ministerio de Obras Públicas y Transporte  Ministerio de Salud  Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos  Unidad de Análisis Prospectivo - Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica</p>
<b>Cuba</b>	<p>Instituto Nacional de Investigaciones Económicas - Ministerio de Economía y Planificación (MEP)  Ministerio de la Informática y las Telecomunicaciones  Observatorio Cubano de Ciencia y Tecnología (OCCT)  Universidad de la Habana</p>
<b>Ecuador</b>	<p>Centro de Prospectiva Estratégica (CEPROEC) del Instituto de Altos Estudios Nacionales – IAEN  Escuela Politécnica del Ejército del Ministerio de Defensa Nacional  Fuerzas Armadas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército  Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo - SENPLADES</p>
<b>Mexico</b>	<p>Cámara de Diputados  Centro de Investigación para el Desarrollo (CIDAC)  Centro Internacional de Prospectiva y Altos Estudios (CIPAE)  Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)  Consejo Nacional de Población (CONAPO)  Escuela Latinoamericana de Prospectiva (ELAP)  Fundación Friedrich Ebert  Fundación Javier Barros Sierra  Instituto Mexicano de la Juventud  Instituto Mexicano para la Competitividad  Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey  Millennium Project - Nodo México  Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)  Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) - Subsecretaría de Prospectiva, Planeación y Evaluación  Secretaría de Energía (SENER)  Secretaría de Salud  Universidad Centro de la Ciudad de México  Universidad de Tamaulipas (UAT)  Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)</p>
<b>Panamá</b>	<p>Fundación Ciudad del Saber  Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT)  Secretaría Nacional de Energía</p>

	Universidad Especializada de las Américas (UDELAS) Universidad Tecnológica de Panamá
<b>Perú</b>	Asociación Peruana de Prospectiva y Estudios del Futuro (APROEF) Centro de Altos Estudios Nacionales (CAEN) Centro de Estudios Estratégicos - Instituto Peruano de Administración de Empresas (IPAE) Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - Dirección de Prospectiva e Innovación Tecnológica Millennium Project – Nodo Perú Pontificia Universidad Católica del Perú Universidad de Lima Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM) Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) Universidad Nacional Mayor de San Marcos Universidad San Ignacio de Loyola
<b>Uruguay</b>	Diario La Diaria Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (DINOT) - Ministerio de Vivienda Ministerio de Industria, Energía y Minería Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica - Presidencia de la República
<b>Venezuela</b>	Experimental Francisco de Miranda (UNEFM), Fundación Instituto de Ingeniería (FII) - Coordinación de Prospectiva Tecnológica Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) Instituto Venezolano de Planificación (IVEPLAN) Millennium Project - Nodo Venezuela Ministerio de Ambiente y los Recursos Naturales Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI) PDVSA Sociedad Mundial del Futuro Venezuela Universidad Central de Venezuela Universidad Nacional Universidad Nacional Experimental de las Fuerzas Armadas (UNEFA)

*Fuente:* Elaboración propia a partir de CORDEIRO, JL (2016).

Se puede observar la diversidad institucional presente que demanda y oferta información con carácter prospectivo. Se destaca la presencia transversal de ministerios y secretarías nacionales, quienes son las entidades estatales que tienen la responsabilidad del diseño y ejecución de políticas públicas.

De acuerdo al trabajo realizado por Popper y Medina (2008), quienes habiendo tenido en cuenta las variables organizacionales propuestas en el proyecto “Diseño y aplicación de una metodología para la caracterización de centros autónomos de investigación y desarrollo tecnológico, 2010”, del

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), identificaron las siguientes instituciones latinoamericanas como aquellas que han llevado a cabo esfuerzos, traducidos en líneas de investigación, programas y proyectos prospectivos, instituciones financiadoras, publicaciones, colaboradores, formación en prospectiva y eventos prospectivo. La siguiente tabla presente un un panorama global de las capacidades en prospectiva en América Latina en el periodo 2000-2012.

**Tabla 4. Experiencias significativas en materia de desarrollo institucional de la prospectiva en América Latina y el Caribe, 2000-2012**

<b>CATEGORÍAS</b>	<b>INSTITUCIONES</b>	<b>SIGLAS</b>
<b>Centros u Observatorios institucionales</b>	Centro de Gestión y Estudios Estratégicos del Brasil.	CGEE
	Centro Latinoamericano de Globalización y Prospectiva, Nodo Argentina.	CLGPA
<b>Laboratorios o institutos universitarios</b>	Fundación Javier Barros Sierra (México).	FJBS
	Centro de Estudios Prospectivos. Universidad Nacional de Cuyo en la Argentina.	CEP
	Centro de Pensamiento Estratégico y Prospectiva. Universidad Externado de Colombia.	CPEP
	Instituto de Prospectiva, Innovación y Gestión del Conocimiento de la Universidad del Valle (Colombia).	IPIGC
	Instituto Tecnológico de Monterrey. Universidad Tecnológica de Monterrey (México).	ITM
	Departamento de Política Científica y Tecnológica, Instituto de Geociencias de la UNICAMP del Brasil.	UNICAMP
	Universidad Nacional Autónoma de México.	UNAM
	Universidad de São Paulo (Brasil).	USPB
<b>Servicios en Empresas Públicas</b>	Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria.	EMBRAPA
	Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial del Brasil.	SENAI
<b>Organismos nacionales de ciencia, tecnología e innovación</b>	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia.	COLCIENCIAS
	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica del Perú.	CONCYTEC
	Secretaría de Asuntos Estratégicos de la Presidencia de la República del Brasil (antigua NAE-PR).	SAE-PB
	Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva de la Argentina.	MINCYT
	Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación (Venezuela (República Bolivariana de)).	MCTI
	Ministerio de Economía, Fomento y Turismo de Chile.	MEFT
	Observatorio Cubano de Ciencia y Tecnología.	OCCyT
	Presidencia de la República del Uruguay.	PRU

*Fuente:* R. POPPER y J. MEDINA, “*Foresight in Latin America. Case studies: Brazil, Colombia and Venezuela*”, The Handbook of Technology Foresight. Concepts and Practices, L. Georghiou y otros (eds.), Cheltenham, Edward Elgar Publishing, 2008, y World Futures Studies Federation [en línea] <http://wfsf-iberoamerica.org/>.

### **1.1.5. ¿Qué se entiende por Prospectiva Tecnológica?**

Existen diversos términos relacionados con la prospectiva. El Instituto de Prospectiva Tecnológica de la Unión Europea (IPTS) diferencia los conceptos de pronóstico tecnológico, evaluación tecnológica y prospectiva o previsión tecnológica<sup>24</sup>:

- Pronóstico tecnológico (Technology Forecasting): Previsiones probabilísticas de desarrollos tecnológicos futuros
- Evaluación tecnológica (Technology Assessment) : Evaluación de los impactos futuros sobre la economía y la sociedad, de tecnologías nuevas conocidas
- Prospectiva Tecnológica (Technology Foresight): Identificación de prioridades científicas y tecnológicas presentes a la luz de proyecciones hipotéticas hacia el futuro de desarrollos económicos, sociales y tecnológicos

El Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica - PRONAPTEC, entiende la Prospectiva Tecnológica, como el proceso de análisis que considera los escenarios futuros posibles, con el objetivo de generar políticas proactivas que permitan posicionarse de la mejor manera en el destino deseado, delineando las estrategias más adecuadas para el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Argentina está iniciando la aplicación de esta técnica para el análisis del sector científico tecnológico, lo que hace necesario la instrumentación de estudios diseñados a la medida de las necesidades locales, para contribuir así a la elaboración de políticas esenciales para el crecimiento económico y social de nuestro país (Boletín INFOSEPP, 2011)

---

<sup>24</sup> European Commission, Institute for Prospective Technological Studies of Seville, Overview of recent European and non-European National Technology Foresight Studies, 1997

### **1.1.6. La prospectiva tecnológica y la decisión pública <sup>25</sup>**

La prospectiva tecnológica se constituye en un campo en plena evolución, de intersección entre los estudios del futuro, el análisis de políticas públicas y la planificación estratégica. Georghiou (1996) anota que la prospectiva constituye un proceso sistemático y significativo para proveer orientación a los desarrollos científicos y tecnológicos que tiene un gran impacto en la competitividad industrial, la creación de bienestar y la calidad de vida de las naciones.

Según Keenan (2005) los cinco factores esenciales de la prospectiva son:

- La anticipación y proyección de desarrollos a largo plazo
- El apoyo en la interacción y los métodos participativos de debate y análisis
- La promoción de nuevas redes sociales
- La elaboración de visiones estratégicas basadas en un sentido compartido de compromiso
- La implicación de las decisiones con las acciones en el momento presente.

Fundamentalmente, la prospectiva tecnológica busca aclarar las prioridades gubernamentales para la inversión en ciencia, tecnología e innovación de un país, región, sector, cadena productiva o grupo empresarial. Pero su propósito más amplio es promover un gran cambio cultural, una mejor comunicación, una interacción más fuerte y una gran comprensión mutua entre los actores sociales para pensar su futuro y tomar decisiones desde el presente (Gavigan, 2002).

En general la Prospectiva Tecnológica permite los siguientes usos fundamentales:

- Apoyar la construcción de sistemas nacionales y regionales de innovación, mediante ejercicios de fortalecimiento de cadenas y clusters.

---

<sup>25</sup> Medina Vasquez, J. (2007). Para el desarrollo de este argumento se acude al trabajo desarrollado por el Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica e Industrial de Colciencias, titulado MARCO DE REFERENCIA PARA LA EVALUACION DEL PROGRAMA COLOMBIANO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL: Ciclo 2005-2007 Documento de trabajo marco de referencia para la evaluación del Programa Nacional de Prospectiva de Colombia (PNPC), en el periodo 2005-2007. La propuesta de evaluación tomó en cuenta los antecedentes y los desarrollos dados durante los años 2003 y 2004 y las actividades posteriores a la primera evaluación del Programa elaborada por el Instituto PREST de la Universidad de Manchester(UK), desde octubre de 2004 hasta enero de 2005.Colombia

- Identificar anticipadamente nuevos nichos productivos.
- Ayudar al sistema de fomento, normativo y regulatorio a prevenir y adaptarse a los cambios que podrían ocurrir en la estructura económica del país.
- Asegurar que la formación de recursos humanos de alto nivel contemple las áreas críticas necesarias para su adaptación a las necesidades futuras del país.
- Orientar las políticas públicas y las decisiones estratégicas de las empresas, así como las acciones impulsadas por universidades, instituciones privadas y gobiernos regionales y locales.

### **1.2.¿Qué se entiende por Vigilancia Tecnológica?**

En este contexto la Vigilancia Tecnológica y la Inteligencia Estratégica juegan un rol estratégico, como disciplina que conecta las lecturas sistemáticas de los entornos con el diseño de las estrategias internas para el fortalecimiento y formación de capacidades endógenas.

Se entiende por Vigilancia Tecnológica al proceso sistemático y organizado que tiene un rol fundamental en los sistemas de gestión de I+D+i en las organizaciones. Una herramienta indispensable que permite buscar, recolectar y analizar información relacionada con conocimientos científicos y tecnológicos, e información sobre aspectos legislativos, normativos, sociales, económicos y de mercado, entre otros. Permite identificar a tiempo cambios y novedades que suceden en el entorno de las organizaciones, con el fin de tomar decisiones más acertadas frente a oportunidades y amenazas identificadas con el menor riesgo posible en el desarrollo de un nuevo producto, servicio, política o estrategia

La Vigilancia Tecnológica es un proceso sistemático de búsqueda, selección, análisis y distribución de información sobre el entorno competitivo, reconocido y aceptado en toda la organización<sup>26</sup>. Si bien en la literatura conocida se pueden encontrar distintos conceptos relacionados, se puede considerar lo siguiente: La Vigilancia Tecnológica "consiste en realizar de forma sistemática la

---

<sup>26</sup> TENA, J; COMAI, A. (2006) Inteligencia Competitiva y Vigilancia Tecnológica. Barcelona: Emecom Ediciones. 288 p.

captura, el análisis, la difusión y la explotación de las informaciones técnicas útiles para la supervivencia y el crecimiento de la empresa. La vigilancia debe alertar sobre cualquier innovación científica o técnica susceptible de crear oportunidades o amenazas". (Escorsa Castells, 2001)

La Vigilancia Tecnológica detecta informaciones en el ámbito de la ciencia y la tecnología, así como señales débiles sobre innovaciones potencialmente útiles que ayuden a la empresa u organización a hacer frente a los niveles de competitividad actuales. De acuerdo a la Norma UNE 166006:2018<sup>27</sup>. La Vigilancia e Inteligencia es un proceso ético y sistemático de recolección y análisis de información acerca del ambiente de negocios, de los competidores y de la propia organización, y comunicación de su significado e implicaciones destinadas a la toma de decisiones. (UNE 16006:2018, p. 7)

Entre las herramientas utilizadas en los procesos de I+D+i, la VT es la que detecta, analiza, difunde, comunica y explota las informaciones técnicas útiles para la organización, alertas sobre innovaciones científicas y técnicas susceptibles de crear oportunidades y amenazas para las mismas, investiga los hallazgos realizados para el desarrollo de productos, servicios y procesos, y en algunos casos busca soluciones tecnológicas a problemas concretos de la organización.

La Vigilancia Tecnológica puede actuar como brújula que contribuye a definir los enfoques de gestión en una organización pública o privada. Una de las características encontradas es que la vigilancia no es un proceso aislado y requiere interactuar y crear sinergias con la gestión de la innovación tecnológica, con la cual información sobre las necesidades del entorno define la manera más adecuada para introducir cambios tendientes a responder a las necesidades referidas.

La Inteligencia Estratégica comprende, además, en un nivel más detallado, el análisis, interpretación y comunicación de información de valor estratégico acerca de aspectos científicos, tecnológicos, normativos, legislativos, mercado, etc., que se transmite a los responsables de la toma

---

<sup>27</sup> Norma UNE 166006:2018. Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. España 2018

de decisiones como elemento de apoyo para ajustar el rumbo y marcar posibles caminos de evolución, de interés para las organizaciones.

El Programa Nacional VINTEC, entiende la Vigilancia o Monitoreo como el proceso que detecta información relevante sobre tendencias, novedades de clientes, tecnologías emergentes, ventanas de oportunidades, invenciones e innovaciones y potenciales socios y competidores. Estos datos codificados y analizados brindan la posibilidad de planificar y formular estrategias tecnológicas, científicas, de mercado y negocios, minimizando la incertidumbre del contexto. Y a la Inteligencia Estratégica, como la disciplina que se ocupa del análisis, el tratamiento de la información, la evaluación y la gestión de los procesos de decisiones estratégicas dentro de las organizaciones, integrando los Sistemas de Vigilancia Tecnológica, así como Vigilancia Comercial, Vigilancia de Competidores, Vigilancia de Entornos, entre otros.

### **1.3.¿Cuáles son los vínculos entre la Prospectiva Tecnológica y la Vigilancia Tecnológica?**

La prospectiva proporciona contexto y visión para ubicar la vigilancia y la inteligencia en un marco de referencia que le brinda sentido y coherencia. Por su parte, la vigilancia tecnológica tiene sentido si permite a las organizaciones anticiparse a los cambios, reducir los riesgos, apoyar la toma de decisiones que forjan la innovación, y generar cooperación mediante redes y alianzas estratégicas (Palop & Vicente, 1999). Ambas disciplinas proporcionan diferentes productos y aplicaciones que pueden incorporarse a los procesos de decisión de la entidad, según sean las necesidades de información.

Conceptos de Prospectiva, Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Organizacional<sup>28</sup>: De acuerdo a Medina & Sánchez (2009), la Vigilancia Tecnológica (VT) y la Inteligencia Competitiva (IC) constituyen un proceso sistemático en el que se capta, analiza y difunde información de diversa índole—económica, tecnológica, política, social, cultural, legislativa—, mediante métodos legales,

---

<sup>28</sup> MEDINA VÁSQUEZ, J; SÁNCHEZ, JM (2009). Sinergia entre la prospectiva tecnológica y la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, Colciencias, Bogotá. Colombia.

con el ánimo de identificar y anticipar oportunidades o riesgos, para mejorar la formulación y ejecución de la estrategia de las organizaciones (Sánchez y Palop, 2002). En las ciencias de la administración a la inteligencia empresarial suele denominarsele Competitor Intelligence, Competitive Intelligence o Business Intelligence. La diferencia entre ellas radica en que la primera se enfoca únicamente en el estudio de los competidores; la segunda incluye el estudio del mercado, los clientes y los proveedores; la tercera incluye los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales (PESTEL) y cualquier factor externo que pueda afectar los objetivos de la organización. También es conocida con otras acepciones como Monitoring, Enviromental Scanning o Competitive Early Warning. Por su parte, en la literatura francesa se le denomina Intelligence Economique o Veille Stratégique. Cuando esta disciplina científica se ciñe estrictamente al campo científico tecnológico es conocida en inglés como “Technological Watch” o “Competitive Technical Intelligence” y en francés como “Veille Technologique”. Estos sintagmas incluyen las diversas formas de vigilancia.

El término inteligencia se ha adoptado gracias a la supremacía que la literatura en inglés tiene hoy en día en todo el mundo. Adicionalmente, el término inteligencia en el mundo anglosajón significa “información para la acción”; en la cultura iberoamericana el término se define como “conocimiento o acto de entender y comprender las cosas”; para la lengua francesa, inteligencia se define como “la aptitud para adaptarse a una situación”. Por tanto, la inteligencia abarca no sólo la recolección de información sino también su comprensión para finalmente actuar. Para algunos autores el sintagma inteligencia competitiva significa la evolución del sintagma vigilancia tecnológica. Así las cosas, lo que está claro es que no tiene sentido hacer vigilancia tecnológica si no se toman decisiones y no tiene sentido generar inteligencia si previamente no se ha hecho una búsqueda concienzuda de información acerca del entorno. En síntesis, en castellano pueden utilizarse ambos sintagmas o el sintagma completo, el asunto relevante es que ambos son complementarios y no puede existir el uno sin el otro.

**Tabla 5. Productos de Prospectiva, Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva**

Prospectiva	Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de tendencias y factores de cambio: Lecturas del entorno internacional que identifican los direccionadores o drivers principales de los temas bajo estudio.</li> <li>• Escenarios: Análisis de situaciones futuras posibles, probables y deseables, tanto exploratorios como normativos.</li> <li>• Pronósticos: Identificación de probables tamaños de mercado o de años de aparición o maduración de una tecnología emergente.</li> <li>• Listados de tecnologías críticas: Identificación de tecnologías medulares, facilitadoras, promisorias y de punta en un campo dado.</li> <li>• Mapas de caminos tecnológicos: Construcción de hojas de ruta y anticipación de trayectorias tecnológicas,</li> <li>• Prioridades de investigación y Recomendaciones de política: Elaboración de lineamientos estratégicos de respuesta ante las situaciones futuras visualizadas.</li> </ul>	<p>Productos de carácter regular</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensajes de alerta: Mensajes cortos, actuales con serio impacto y que requieren de acción inmediata</li> <li>• Boletines Técnicos: Resúmenes periódicos de temas tecnológicos.</li> <li>• Boletines Genéricos: Resúmenes sobre principales hallazgos, resultados de discusiones técnicas o de negocios.</li> <li>• Perfiles de Competidores y clientes.</li> <li>• Recomendaciones - Planes de acción.</li> </ul> <p>Productos de carácter especializado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluaciones en profundidad. Un análisis en detalle de un tópico de Ciencia y tecnología (ejm. una tecnología o un competidor, etc.).</li> <li>• Previsión Estratégica. Análisis de tendencias de eventos. ej. (nichos de mercado emergentes)</li> <li>• Análisis de la situación. Evaluación del contexto, desarrollos productos, servicios tecnologías con potencial implicaciones, por ejemplo: Nueva legislación.</li> </ul>

*Fuente:* MEDINA & SÁNCHEZ (2009), adaptado de MEDINA & ORTEGÓN (2007), SELFRULE (2005) y SÁNCHEZ (2008).

La norma UNE 166006:2018, considera la Prospectiva y la Previsión como elementos a considerar dentro del esquema de gestión de un Sistema de Vigilancia e Inteligencia, presentándolas así: “Por otro lado, la previsión si está al alcance de todas las organizaciones y es fundamental para orientar su actividad de cara al futuro. Al igual que en los casos de vigilancia e inteligencia y de la prospectiva, se trata de un proceso sistemático consistente, en el caso de la recolección y análisis de datos e información sobre los cuales se realiza un ejercicio de proyección a futuro con diferentes horizontes temporales, en función de las necesidades de cada organización. Estos horizontes pueden ser, por ejemplo, la duración estimada de un proyecto en curso, el alcance del punto de

retorno de la inversión en la introducción de un nuevo producto, proceso o servicio en el mercado. Los análisis de previsión y los estudios de prospectiva suelen utilizar como punto de partida la vigilancia e inteligencia, pero sirven también para identificar nuevas áreas que vigilar en el futuro. Por ello, es conveniente tenerlos en cuenta como posible fuente de información en un sistema de vigilancia e inteligencia”

### **1.3.1 Horizon Scanning**

Teniendo como objetivo, estudiar metodologías que aborden la relación entre la Vigilancia Tecnológica y la Prospectiva Tecnológica y su articulación con los procesos de planificación estratégica, se presenta el enfoque “Horizon Scanning”<sup>29</sup>. Esta metodología es ampliamente reconocida en el Reino Unido y en países de la Unión Europea, y desde el año 2015 se está considerando como un importante aporte para el diseño de políticas de investigación y de Innovación.

¿Qué se entiende por Horizon Scanning - HS? A continuación, se presentan algunos aportes:

- **Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE**

De acuerdo a la OCDE<sup>30</sup>, Horizon Scanning es una metodología que procura detectar signos tempranos de desarrollos potencialmente importantes a través de un examen sistemático de amenazas y oportunidades potenciales, con énfasis en las nuevas tecnologías y sus efectos. El método requiere determinar qué es constante, qué cambia y qué cambia constantemente. Explora los problemas novedosos e inesperados, así como los problemas y las tendencias persistentes, incluidos los asuntos al margen del pensamiento actual que desafían las suposiciones del pasado. Un 'escaneo del horizonte' sólido puede proporcionar el fondo para desarrollar estrategias para

---

<sup>29</sup> Concepto aprendido con la investigadora Wendy Schultz. Directora de Infinite Futures. Pasantía realizada en febrero de 2012. Oxford, Reino Unido.

<sup>30</sup> <https://www.oecd.org/site/schoolingfortomorrowknowledgebase/futuresthinking/overviewofmethodologies.htm>  
Tomado el día 24 de enero de 2019

anticipar desarrollos futuros y, por lo tanto, ganar tiempo de entrega. También puede ser una forma de evaluar las tendencias para alimentar un proceso de desarrollo de escenarios.

- **European Foresight Platform (EFP)**<sup>31</sup>

Si bien los orígenes intelectuales del Horizon Scanning se pueden rastrear hasta trabajo de Ansoff (1975) sobre el reconocimiento de señales débiles, el término se popularizó e institucionalizó en el Reino Unido más recientemente (ver Schultz, 2006).

Concepto: Horizon Scanning implica un proceso de búsqueda, que se extiende en los márgenes del entorno "conocido" y posiblemente más allá de este (Loveridge, 2009) con el objetivo de identificar problemas y eventos emergentes que pueden presentarse como amenazas u oportunidades para la sociedad y las políticas. De acuerdo con esta explicación, el Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales del Reino Unido (DEFRA) definió Horizon Scanning en el año 2002 como "el examen sistemático de amenazas potenciales, oportunidades y posibles desarrollos futuros que están al margen de la planificación y el pensamiento actuales" y, continuando, la exploración del horizonte "puede explorar problemas nuevos e inesperados, así como problemas o tendencias persistentes".

Könnölä et al. (2012) consideran a Horizon Scanning como "un proceso creativo de creación de sentido colectivo mediante la recopilación y síntesis de observaciones que tienen potencial para la formulación de desarrollos futuros pertinentes y la derivación de implicaciones viables en la toma de decisiones"

Horizon Scanning ofrece enfoques probados para recopilar señales que:

- Articule observaciones creíbles sobre cambios actuales o inminentes (repentinos o graduales)
- Puedan ser compartidas, elaboradas y evaluadas de manera significativa por los participantes

---

<sup>31</sup> European Foresight Platform (EFP) - <http://www.foresight-platform.eu/> - <http://www.foresight-platform.eu/community/forlearn/how-to-do-foresight/methods/analysis/horizon-scanning/>

- Se consideren indicaciones potenciales de nuevos problemas emergentes que pueden haber recibido atención insuficiente

Se siguieron dos enfoques principales para identificar nuevos problemas emergentes en Amanatidou et al. (2011). Uno se concentró en reunir posibles problemas emergentes a partir de una amplia variedad de datos de diferentes fuentes de "señales" (enfoque de exploración exploratoria), mientras que el otro se concentró en la identificación de documentos centrales (señales primarias) que describen partes sustanciales de problemas potenciales (enfoque centrado en el problema). En el primer enfoque, los problemas emergentes se identifican y describen mediante el procesamiento de información de diferentes fuentes, mientras que, en el enfoque centrado en el problema, las descripciones (preliminares) de los problemas se utilizan como núcleo para identificar posibles señales adicionales que podrían confirmar o negar la "real" emergencia del tema.

- **Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI<sup>32</sup>**

“Las actividades a futuro” apuntan a anticipar mejor las oportunidades o amenazas futuras, a identificar los problemas que son de mayor importancia para el presente y el futuro y los debates públicos ayudan a comprender qué es relevante ahora y qué se puede ignorar. Horizon Scanning juega un importante rol en la identificación de estas actividades: sirve para explorar futuros, explorar problemas emergentes, explorar señales de todo tipo y evaluar la importancia de las cosas por venir.

Durante los últimos años, diferentes 'Modelos de Horizon Scanning' han sido desarrollado, se han probado e implementado combinaciones de métodos y en algunos países se han creado instituciones específicas de "Horizon Scanning" que buscan desarrollar enfoques que sirven principalmente para mejorar la formulación de políticas resilientes, direccionar las necesidades y

---

<sup>32</sup> CUHLS, Kerstin; VAN DER GIESSEN, Annelieke; TOIVANEN, Hannes (2015) Models of Horizon Scanning. How to integrate Horizon Scanning into European Research and Innovation Policies. Competence Center Foresight. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI. TNO. VTT. Alemania. Holanda. Finlandia.

preocupaciones de los actores sobre nuevos problemas e identificar oportunidades de negocios, anticipando las necesidades de los consumidores y de la sociedad o también preparar a la sociedad para afrontar los cambios menos esperados o más rápidos.

Concepto: Horizon Scanning es la perspectiva sistemática para detectar signos tempranos de posibles de desarrollos importantes. Estas pueden ser señales débiles o tempranas, tendencias, comodines u otros desarrollos, problemas persistentes, riesgos y amenazas, incluidos los asuntos marginales del pensamiento actual que desafían supuestos pasados. HS puede ser completamente exploratorio y abierta o ser una búsqueda limitada de información en un determinado campo basado en los objetivos de los respectivos proyectos o tareas. Se busca determinar lo que es constante, lo que puede cambiar y lo que cambia constantemente en el horizonte de tiempo bajo el análisis. Esta metodología puede complementar los procesos de planificación tradicionales y puede combinar diferentes enfoques, como la búsqueda de señales débiles, problemas emergentes, señales anticipatorias e interdependientes.

- **Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA)** <sup>33</sup>

Por otra parte, el artículo titulado “Integración de la exploración del horizonte y la priorización de riesgos estratégicos utilizando un marco de peso de evidencia para informar las decisiones políticas” presenta el aporte metodológico así:

La mala conexión entre los datos sobre temas emergentes y las decisiones de política creíbles continúa desafiando a los gobiernos, y solo es probable que crezca a medida que aumenten las demandas de tiempo y recursos. La clasificación de perspectivas, incluidas los posibles riesgos futuros y las oportunidades para informar los debates sobre políticas, surgió de un programa estructurado de tres años de exploración de horizontes para una asociación panameña de futuros del Reino Unido dirigida por el Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos

---

<sup>33</sup> GARNETT ; LICKORISH ; ROCKS S.A.; PRPICH G.; RATHE A.A.; POLLARD S.J.T. (2016) “Integrating Horizon Scanning and Strategic Risk Prioritisation using a weight of evidence framework to inform policy decisions” en: Science of The Total Environment. Volumes 560–561, 1 August 2016, Pages 82-91

Rurales (Defra). Los esfuerzos para integrar el escaneo de horizonte y la priorización de riesgos, utilizando un peso cualitativo del marco de evidencia, ha creado un proceso sistemático para identificar todas las señales de posibles cambios futuros con un impacto significativo para la misión estratégica y los valores subyacentes de los actores políticos. El enfoque fomenta una exploración de factores fuera del control de las organizaciones, reconociendo que la resiliencia depende de la flexibilidad de las estrategias de gestión y la preparación para enfrentar una variedad de resultados inesperados. Los autores discuten cómo este enfoque aborda los desafíos culturales y de evaluación clave que los actores de políticas han tenido al integrar el escaneo del horizonte en los procesos de políticas basadas en la evidencia, y se sugieren desarrollos adicionales para fomentar la confianza en el uso del Horizon Scanning para la planificación estratégica.

#### **1.4.Experiencias de articulación la Vigilancia Tecnológica y la Prospectiva Tecnológica en América Latina**

De acuerdo con la información publicada en los sitios web institucionales, se presentan algunas experiencias de articulación de la Vigilancia Tecnológica y la Prospectiva Tecnológica, que tienen como propósito obtener insumos para el diseño de políticas en CTI en países como Brasil, Colombia, Perú y México.

##### **1.4.1 Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)<sup>34</sup>**

Pais: Brasil

Experiencia: Prospectiva Tecnológica en el sector eléctrico de Brasil

Autores: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

Foco: Sectorial - Energía

Ámbito: Nacional

---

<sup>34</sup> Fuente: Centro de Gestão E Estudos Estratégicos - CGEE (2005). Prospecção Tecnológica em Energia /. Brasília. Brasil. [https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/Energia\\_livro\\_4649.pdf/b8d6e226-48cc-4b0e-9c6c-a13d1b130c81?version=1.3](https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/Energia_livro_4649.pdf/b8d6e226-48cc-4b0e-9c6c-a13d1b130c81?version=1.3) - <https://energia.cgee.org.br/home>.

La liberalización del mercado energético y los condicionantes del medio ambiente configuran un escenario futuro orientado hacia la diversificación de la matriz energética con un aumento significativo en la utilización de energías limpias y un incremento en la eficiencia energética de los procesos. En los próximos años, el petróleo debe permanecer como fuente dominante de energía y el incremento esperado en el consumo exigirá un aumento de la capacidad de producción. El gas natural debe ser la fuente de energía primaria con mayor crecimiento, manteniendo la tasa anual del 2,2% en el período 2001-2025. Existe una fuerte tendencia mundial a priorizar el desarrollo de I & D en la dirección de tecnologías que contribuyan a conferir mayor sostenibilidad ambiental, mayor calidad de energía y seguridad en el suministro. Brasil presenta una situación privilegiada en términos de utilización de fuentes renovables, que representan el 41% de la oferta interna energía, mientras que la media mundial es del 14%. Esta ventaja, complementada por la gran utilización de la biomasa, hace que Brasil presenta baja tasa de emisión de CO<sub>2</sub> por la utilización de combustibles.

Objetivo del ejercicio: Construcción de una agenda de investigación y desarrollo e identificación de una orden de prioridades dentro de esta agenda, a partir de visiones estratégicas para el desarrollo tecnológico, teniendo en cuenta los desafíos colocados a la matriz energética, así como la identificación de acciones prioritarias en un conjunto de tópicos tecnológicos que involucra:

- (1) tecnologías para la generación de electricidad;
- (2) tecnologías para el suministro de combustibles y,
- (3) tecnologías de transmisión y distribución, generación distribuida y almacenamiento, planificación, conservación y uso final.

Metodología: El enfoque metodológico utilizado para este ejercicio fue construido de modo que permita la identificación de un conjunto de temas tecnológicos prioritarios para las inversiones en Brasil en los próximos 20 años. Este enfoque se llevó a cabo en dos etapas y implicó la elaboración de un estudio sobre el estado del arte y las principales tendencias tecnológicas en energía, así como como la organización de un conjunto de tópicos tecnológicos que fueron objeto de una consulta

estructurada a especialistas (técnica Delphi) y posterior análisis y jerarquización (método multicriterio de apoyo a la toma de decisiones).

El proyecto identificó a 140 mil especialistas en el sector eléctrico, involucró a 80 instituciones de Brasil y apuntó 2 mil líneas de I & D, identificando entre ellas las que deben ser priorizadas para atender la demanda nacional de energía para el año 2050. La primera etapa del proyecto, diagnóstico de C & T en el sector eléctrico, fue guiado por la siguiente pregunta: ¿Cuál es la situación de la CT & I del sector eléctrico brasileño? Para responder esta pregunta, la iniciativa se basó en cinco lineamientos: socioambiental; producción científica y tecnológica; estructura de ciencia, tecnología e innovación, mercado y estrategia, involucrando el mapeo de los especialistas, laboratorios, cursos y la estructura disponible para investigación en el país; la demanda; y la estrategia de gobierno. Estos pilares se dividieron en 14 dimensiones, que llevan a 67 indicadores.

El estudio fue demandado por empresas del sector con el propósito de fomentar el desarrollo tecnológico del sector eléctrico brasileño para asegurar que estén disponibles tecnologías que contribuyan a garantizar la seguridad energética, la disminución de las tarifas y la sostenibilidad.

### Resultados:

- Informe sobre el "Estado del Arte y las Tendencias Tecnológicas en Energía
- Identificación y priorización de 63 tópicos tecnológicos en la energía
- Identificación de 7 tópicos tecnológicos que, en todas las simulaciones realizadas, se colocaron entre los diez primeros en listas de prioridades, a saber:
  - Tecnologías y materiales para aumentar la eficiencia energética
  - Desarrollo e implementación de tecnologías de transesterificación con etanol y metanol de aceites vegetales para utilización como biodiésel.
  - Tecnologías y materiales para aumentar la eficiencia energética en equipos y sistemas utilizados en los sectores de comercio y servicios.
  - Desarrollo de modelos de planificación integrada.
  - Etanol de la caña de azúcar: mejoramiento genético (inclusive transgénicos), nuevas tecnologías para la producción de caña y en el procesamiento industrial.

- Desarrollo de sistemas eléctricos aislados.
- Tecnologías de recuperación y preprocesamiento de residuos para cultivos de grandes volúmenes: caña, madera, arroz, maíz, soja, etc.

### Recomendaciones

- Divulgar y difundir estos resultados de forma que se obtenga una evaluación más amplia de este ejercicio prospectivo junto a la sociedad;
- Posibilitar la efectiva incorporación de los resultados en el proceso decisorio, particularmente en lo que se refiere a la aplicación de recursos del CT-Energía
- Profundizar el análisis de los temas seleccionados de modo identificar mecanismos de gestión tecnológica e inversiones en C & T adecuados a los mismos. Es importante destacar que, con la masa de datos obtenida, por medio de consulta realizada a un conjunto seleccionado de especialistas, pueden ser realizadas otros análisis y simulaciones, que atiendan intereses y nuevas cuestiones, a criterio del tomador de decisión.
- Elaborar nuevas propuestas de ejercicios prospectivos en el área de energía, con miras a la profundización de cuestiones planteadas y discutidas en este informe, así como permitir la incorporación de nuevos temas de interés para el sistema de CT & I y supervisar de forma sistemática el desarrollo de las tecnologías que se consideran críticas para el país, en Brasil y en el exterior.
- Estimular una mayor interacción entre los grupos de investigación existentes en el país, tomando como base la identificación de la capacidad instalada en el país y las deficiencias señaladas en el mapeo de competencias realizadas.

Conceptos Clave: Prospectiva Tecnológica, Mercado Energético, Sector Electrico Brasileiro, Estado del Arte y Tendencias Tecnológicas en Energía

#### 1.4.2. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia<sup>35</sup>

País: Colombia

Experiencia: Diseño metodológico para la integración de herramientas de prospectiva y vigilancia tecnológica en la definición de lineamientos estratégicos de Ciencia, Tecnología e Innovación para el sector agropecuario en Colombia

Autores: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia

Foco: Sectorial - Agropecuario

Ámbito: Nacional

La definición de planes estratégicos sectoriales como herramientas de política pública, para la concreción de directrices en el corto, mediano y largo plazo, tiene en el sector agropecuario la necesidad de dinamizar actividades basadas en Ciencia, Tecnología e Innovación, focalizadas por regiones, áreas temáticas, cadenas productivas, sistemas productivos, megatendencias entre otros criterios de acotación. A través de la construcción del Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agroindustrial (en adelante PECTIA) se integran herramientas de gestión estratégica moderna para dar valor agregado a la información transformándola en conocimiento para apoyar la toma de decisiones y la asignación de recursos en temas prioritarios para el sector agropecuario que promuevan el cambio técnico y la innovación.

Metodología: La metodología de integración de herramientas ha permitido la definición de lineamientos de política pública (escenarios futuros, estrategias y líneas de acción), a través de un análisis robusto de los elementos claves del entorno endógeno (Socio-económico, político-normativo y científico-tecnológico) y del entorno exógeno (herramientas de inteligencia competitiva), para los contextos específicos de cadenas productivas agroindustriales y megatendencias transversales en investigación, junto con procesos de socialización, validación y

---

<sup>35</sup> Fuente: CUERVO, LM y GUERRERO, F. (2016). Prospectiva en América Latina. Aprendizajes a partir de la práctica. Terceras Jornadas de Planificación para el Desarrollo. Seminario internacional “Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Construcción de Futuros para América Latina y el Caribe”, Santiago de Chile. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43722/1/S1701160\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43722/1/S1701160_es.pdf)

construcción colectiva con los actores involucrados (talleres colectivos, instrumentos de percepción, sondas prospectivas) para finalmente convertirse en una herramienta recurrente y replicable en diferentes contextos. Como herramienta metodológica se ha implementado en la definición de perspectivas de futuro, para las cadenas productivas agroindustriales colombianas de Ovinos y Caprinos, para el sistema productivo de la batata, producto clave en la red nacional de raíces y tubérculos; paralelamente en la construcción de estrategias en CTI del PECTIA en las megatendencias transversales de investigación de Biotecnología Agrícola, Biodiversidad y Agroecología, Sostenibilidad Ambiental-Variabilidad-Cambio Climático, Seguridad Alimentaria, Agroenergías y TIC.

Resultados: Los resultados obtenidos en su implementación en la megatendencia TIC+Agro, evidencian como la convergencia entre las demandas nacionales, la oferta del entorno y las capacidades propias deben ser direccionadas bajo ejes de acción específicos, en gobernanza, CTI, Transferencia de Tecnología, Financiación y fortalecimiento del recurso humano e infraestructura. Donde el análisis cuantitativo y cualitativo ofrece a los tomadores de decisiones elementos de juicio para la formulación, ejecución y evaluación de iniciativas de I+D+i, al dar valor agregado a la información transformándola en conocimiento decisorio, en la asignación de recursos en temas prioritarios para el sector agropecuario que promuevan el cambio técnico y la innovación.

El uso del diagnóstico del contexto debe claramente ser acotado al análisis ya sea de las unidades productivas (fincas), de ramas productivas (orientaciones específicas en el uso y gestión de la tierra), sistemas productivos, sistema de producción, cadenas y/o clústeres, áreas temáticas y megatendencias. De tal manera que se delimite el contexto ambiental, social, económico, tecnológico y político del análisis. Se sugiere la adopción de metodologías de soporte para el análisis como el diagnóstico tecnológico o balance de tecnologías, evaluaciones de impacto, valoración de tecnologías, benchmarking entre otros.

El análisis de tendencias a nivel comercial y tecnológico, debe ser una actividad continua en los sistemas productivos a través de alianzas estratégicas con otros actores como universidades, centros de investigación, ONG's, etc., de tal manera que se tenga siempre información disponible y vigente

del comportamiento de las tecnologías en proceso, y de los cambios en la oferta y demanda de los productos.

El diseño de futuros a través de expertos orienta desde su conocimiento y perspectiva, el escenario futuro del sistema productivo en torno a perspectivas tecnológicas y comerciales, más debe ser complementado, socializado, validado y realimentado por los productores, de tal manera que tenga claridad en los soporte a nivel de problemática y necesidad desde el demandante, así como garantizar impacto y cambio técnico. Se recomienda en función del tiempo y alcance de los estudios el desarrollo de análisis prospectivos con herramientas de software como MACTOR, MICMAC y SMICPROB.

Conceptos Clave: Prospectiva y Vigilancia Tecnológica, Planes Estrategicos Sectoriales, Politica Publica y Sector Agropecuario

### **1.4.3. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA<sup>36</sup>**

País: Colombia

Experiencia: Sistema de Prospectiva, Vigilancia e Inteligencia Organizacional del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA - PREVIOS

Autores: Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)

Foco: I+D+i

Ambito: Nacional

El Sistema PREVIOS es el Sistema de Prospectiva, Vigilancia e Inteligencia Organizacional del SENA que tiene como finalidad dotar a la entidad, a sus 117 centros de formación y a todas las áreas de la Dirección general de un conjunto de procesos estructurados que le permiten mejorar sustancialmente su capacidad de anticipación y acierto en la toma de decisiones estratégicas, es

---

<sup>36</sup> SENA y UNIVERSIDAD DEL VALLE (2015). Sistema de Prospectiva, Vigilancia e Inteligencia Organizacional. Contrato interadministrativo 892 de 2015 -. Instituto de Prospectiva, Innovación y Gestión del Conocimiento. Colombia. <http://www.senaprevios.com> - [http://www.senaprevios.com/wp-content/uploads/2017/documentos2015/VIGILANCIA\\_E\\_INTELIGENCIA\\_ORGANIZACIONAL.pdf](http://www.senaprevios.com/wp-content/uploads/2017/documentos2015/VIGILANCIA_E_INTELIGENCIA_ORGANIZACIONAL.pdf)

decir aquellas que implican altos costos, altos impactos y efectos irreversibles. El sistema permite orientar la nueva oferta institucional, la modernización y actualización tecnológica de los programas de formación, los nuevos perfiles ocupacionales, los ambientes de aprendizaje y definir los servicios tecnológicos que ofrecerá la institución en los próximos 20 años. Está compuesto por un conjunto de procesos estructurados que le permiten mejorar la capacidad para la toma de decisiones y fortalecer la capacidad de anticipación de la institución. Está compuesto por cinco (5) procesos y cada uno de ellos permite obtener resultados alineados con el tipo de prospectiva: prospectiva territorial, prospectiva sectorial, prospectiva tecnológica, prospectiva ocupacional y vigilancia e inteligencia organizacional.

Teniendo en cuenta que la toma de decisiones debe ser acertada y pertinente, se hace necesaria nutrir la de herramientas, metodologías y demás insumos que fortalezcan el proceso de Direccionamiento Estratégico, que se constituyen en pieza fundamental dentro de la estrategia organizacional a mediano y largo plazo, con el fin de garantizar la pertinencia de los servicios institucionales y su aporte a la productividad y desarrollo económico, social y humano de Colombia. El sistema es el resultado de un esfuerzo articulado desde el año 2010 entre la Dirección de Planeación y Direccionamiento Corporativo del SENA y el Instituto de Prospectiva, Innovación y Gestión del Conocimiento de la Universidad del Valle.

Conceptos Clave: Sistema de Prospectiva, Vigilancia e Inteligencia Organizacional, Oferta Institucional, Capacidad de Anticipación y Toma de Decisiones Estratégicas

#### **1.4.4. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. CONCYTEC<sup>37</sup>**

País: Peru

Experiencia: Prospectiva y Vigilancia Tecnológica

---

<sup>37</sup> CONCYTEC (2017). Programas Especiales de Soporte de CTI. Programa Especial de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica - <http://portal.concytec.gob.pe/index.php/programas-especiales-de-soporte-de-cti/programa-especial-de-prospectiva-y-vigilancia-tecnologica>

Autores: Programa Especial de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica - Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. CONCYTEC

Foco: I+D+i

Ámbito: Nacional

El programa en mención reconoce la importancia de la Vigilancia y la Prospectiva como facilitadoras de los procesos de innovación producto del diagnóstico. Sin embargo, se evidencia que en el Perú las condiciones para aplicar este tipo de herramientas y sus servicios son limitados debido a una débil promoción de las mismas y que los recursos humanos formados en estas temáticas son escasos. Por ello, el programa apuesta por generar las condiciones para que tanto la prospectiva tecnológica como la vigilancia tecnológica sean conocidas y las usen principalmente los que generan las tecnologías (universidades, institutos públicos de investigación, centros de innovación), así como las entidades que las consumen o adoptan, es decir las empresas.

En ese sentido, el programa expone un marco conceptual en donde se desarrollan los conceptos de ambos instrumentos, un diagnóstico de la problemática basada en información secundaria y en la aplicación de una entrevista a profundidad a los principales usuarios de ambas herramientas. Finalmente, se plantea un conjunto de soluciones para promover ambas herramientas, las cuales integran acciones de difusión y disponibilidad de financiamiento, promoviendo el desarrollo de servicios de vigilancia y prospectiva tecnológica. De otro lado, se plantea la generación de capacidades de los recursos humanos en ambas temáticas.

Objetivo general: Generar las condiciones adecuadas para el desarrollo e implementación de los sistemas de prospectiva y vigilancia tecnológica en sus distintos ámbitos de aplicación, de modo que puedan ser utilizados de manera efectiva en la determinación de lineamientos, instrumentos y estructuras de políticas de ciencia, tecnología e innovación en Perú.

Componentes y actividades:

- Promoción de la prospectiva y vigilancia tecnológica
  - .Mecanismos de promoción de los servicios de prospectiva y vigilancia tecnológica

- .Servicios de prospectiva y vigilancia tecnológica difundidos y diseminados
- .Elaboración de materiales de difusión de la prospectiva y vigilancia tecnológica
- .Implementar una plataforma virtual y aplicativos para el desarrollo de servicios de prospectiva y vigilancia tecnológica
- Formación de masa crítica en prospectiva y vigilancia tecnológica
  - .Capacitación en vigilancia tecnológica
  - .Formación en prospectiva tecnológica

El Programa de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica tiene una duración de cinco (5) años y se desarrolla entre 2017 y 2021. Su temporalidad guarda relación con el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional denominado Plan Bicentenario del Perú al 2021, y el Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006 - 2021.

Conceptos Clave: Prospectiva Tecnológica y Vigilancia Tecnológica, Promoción y Formación y Plan Estratégico de Desarrollo Nacional

#### **1.4.5. Instituto Politécnico Nacional (IPN). TECHNOPOLI<sup>38</sup>**

País: México

Experiencia: Departamento de Vigilancia y Prospectiva Tecnológica de la Unidad de Desarrollo Tecnológico del Instituto Politécnico Nacional (IPN) de México - TECHNOPOLI.

Autores: Unidad de Desarrollo Tecnológico

Foco: Vinculación Tecnológica

Ámbito: Territorial

---

<sup>38</sup> Información Institucional publicada en la página web de la Unidad. Observatorio Virtual de transferencia Tecnológica OVTT. Artículo TECHNOPOLI, un polo tecnológico de referencia en México (2013) [www.technopoli.ipn.mx](http://www.technopoli.ipn.mx) - <https://www.ovtt.org/technopoli-ipn> - <https://www.ovtt.org/destacados/technopoli-un-polo-tecnologico-de-referencia-en-mexico>

TECHNOPOLI es la Unidad de Desarrollo Tecnológico del Instituto Politécnico Nacional (IPN) de México, dedicada a la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para la atracción de empresas tractoras y generación de proyectos de I+D+i en colaboración entre Universidad y empresas. La vigilancia tecnológica es la fuerza motriz de su actividad.

Visión: La Unidad de Desarrollo Tecnológico, TechnoPoli tiene la visión de consolidarse como aliado estratégico de los diferentes sectores, generando oportunidades de innovación tecnológica con impacto nacional e internacional en beneficio de la sociedad.

Misión: La Unidad de Desarrollo Tecnológico, TechnoPoli articula las capacidades científico-tecnológicas institucionales con los distintos sectores productivos de importancia estratégica nacional e internacional que participen en los esfuerzos de industrialización, favoreciendo proyectos tecnológicos de innovación, así como mecanismos de transferencia de conocimiento, en beneficio de la sociedad y del desarrollo tecnológico y sustentable del país.

La labor de la unidad pretende contribuir al desarrollo tecnológico e innovador de México, mediante la gestión del flujo de tecnología entre el Instituto, las empresas y los mercados. Entre sus cometidos, impulsa la creación y el crecimiento de negocios tecnológicos, proporcionando espacios e instalaciones para hospedar empresas intensivas en conocimiento generadoras de nuevos productos de vanguardia y posicionadas en el mercado, el diseño y desarrollo de soluciones avanzadas en tecnologías de información para la industria; ofertando servicios de vigilancia y prospectiva tecnológica; servicios de inteligencia de negocios, y oportunidades de inversión tecnológica.

Se especifica el desarrollo de Estudios de Vigilancia y Prospectiva Tecnológica, el cual incluye la oferta de los siguientes contenidos:

- .Vigilancia tecnológica estratégica
- .Estado del arte.
- .Documentación de propiedad intelectual.
- .Documentación académica estratégica.

.Investigación de información tecnológica especializada.

.Investigación tecnológica.

.Sistema de Monitoreo Nacional e Internacional para Inteligencia y Prospectiva Tecnológica y de Negocios, el cual contempla el fortalecimiento de los observatorios tecnológico, de negocios y de prospectiva a través de cuatro enfoques: científico, tecnológico, empresarial y regional

La vigilancia tecnológica constituye un eje motriz de la actividad de TECHNOPOLI. En primer lugar, se encuentra el Sistema de Inteligencia de Negocios, un sistema especializado en vigilancia tecnológica que está ideado para facilitar la articulación entre los desarrollos tecnológicos generados en el Instituto y las demandas del sector productivo. Por ejemplo, permite identificar nichos de mercado, ofrecer servicios especializados de inteligencia y detectar oportunidades de inversión.

En segundo lugar, se ha incorporado un modelo de Observatorio Tecnológico de TECHNOPOLI del IPN (OTTP-IPN). Una plataforma tecnológica que permite la transformación de información estratégica en conocimiento que aporta valor para la investigación aplicada con un enfoque social, además, permite la identificación de campos de desarrollo estratégicos para poder anticipar la toma correcta de decisiones para la industria privada.

A través del OTTP-IPN se planifican e implementan los procesos de innovación que demanda el cambio del entorno tecnológico mediante prácticas como la comentada de vigilancia tecnológica, y otras como: monitoreo tecnológico, estudio del estado de la técnica, benchmarking, estudios de clientes, viabilidad de proyectos, proyección económico-comercial, detección de nichos de oportunidad, vinculación entre academia-empresa y detección de sinergia entre empresas.

Mediante este modelo del Observatorio Tecnológico de TECHNOPOLI se han desarrollado varios productos de vigilancia tecnológica, como:

.Oráculo del OTTP-IPN.

.Servicios tecnológicos de información tecnológica competitiva.

.Boletines de vigilancia tecnológica.

.Relaciones estratégicas e inclusión a redes de innovación, desarrollo tecnológico, vigilancia tecnológica y gestión de la innovación.

Conceptos Clave: Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, Sistema de Inteligencia de Negocios Observatorio Tecnológico, Vinculación Tecnológica

#### 1.4.6. Cuadro resumen de metodologías por experiencia

A partir de la revisión de las metodologías aplicadas en las experiencias de diferentes países, se identificaron las etapas comunes y las actividades que consideraron relevantes para el logro de resultados. Estas son:

**Tabla 6. Cuadro resumen de metodologías por experiencia en latinoamericana**

ETAPAS	METODOLOGÍAS	ORGANIZACIÓN				
		CGEE	AGROSAVIA	SENA	CONCYTEC	TECHNOPOL I
Generación de condiciones para el desarrollo de estudios de VT y PT	Promoción de las disciplinas			x	x	
	Generación de capacidades profesionales			x	x	
	Formación de equipos de trabajo			x		
Diagnostico	Análisis estratégico del entorno			x		
	DOFA			x		
	Análisis del contexto productivo y tecnológico		x			
	Estado del arte	x				x
	Mapeo de actores	x	x	x		
Vigilancia	Vigilancia del entorno			x		
	Benchmarking			x		x
	Análisis cuantitativo		x			
	Identificación y análisis de tendencias tecnológicas	x	x			x
	Identificación y análisis de referentes internacionales	x	x			

	Estudio del estado de la técnica				x
	Escaneo tecnológico		x		x
	Escaneo comercial		x		x
	Estudio de clientes				x
Consulta Expertos	Panel de expertos			x	
	Encuestas/ Delphi	x	x		
	Talleres		x		
Construcción de Escenarios	Sondas prospectivas		x		
	Perspectivas de futuro		x		
	Matriz IGO		x	x	
	Abaco de Regnier			x	
	Análisis Morfológico			x	
	Análisis de Actores			x	
	Mapa de oportunidades				x
Acción	Diseño de estrategias institucionales		x	x	
	Método Multicriterio: análisis y jerarquización	x			
	Identificación de factores críticos de vigilancia				x
	Propuesta de líneas de acción		x		
Productos y Servicios	Estudios Técnicos	x	x	x	
	Boletines periódicos				x
	Servicios de información competitiva				x
	Inclusión en redes comerciales y de innovación				x
	Programas de capacitación				x

*Fuente: Elaboración Propia*

El ejercicio aporta un primer panorama de cómo las organizaciones en Latinoamérica que acuden a la articulación entre la Prospectiva y la Vigilancia Tecnológica, abordan los procesos y proyectos. El diagnóstico, la identificación de tendencias, el mapeo de actores y la construcción de escenarios, son las técnicas comunes más usadas. Por otra parte, la idea del diseño de productos y la prestación de servicios derivados de estas disciplinas, es el componente que tiene menor presencia.

## **CAPITULO 2. VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN ARGENTINA.**

Las siguientes son algunas de las organizaciones que han fomentado y han acompañado al MINCyT en el desarrollo y fortalecimiento de la Vigilancia Tecnológica:

### **2.1 Experiencias de Vigilancia Tecnológica en Argentina**

#### **2.1.1 Instituto Nacional de Propiedad Intelectual INPI<sup>39</sup>**

Experiencia: Servicio de Información Tecnológica - Dirección de Información Tecnológica y Documentación. Instituto Nacional de Propiedad Intelectual INPI.

Foco: Sectorial: Industria

Ámbito: Nacional

El INPI brinda el servicio de Información Tecnológica a partir de la recopilación y el procesamiento de información técnica, jurídica y comercial extraída de distintas fuentes de información, principalmente de los documentos de Patentes de Invención contenidos en diferentes bases de datos (nacionales e internacionales). La Dirección de Información Tecnológica brinda servicios gratuitos de consulta que se pueden realizar online, y también ofrece servicios arancelados que son llevados a cabo por profesionales expertos en la búsqueda de antecedentes, tendencias o los últimos avances científicos y técnicos por sector, empresa o tema.

Servicios ofrecidos por la Dirección de Información Tecnológica y Documentación:

. Consultas Generales:

Base de datos nacional de libre acceso: Acceder a información vinculada a la propiedad industrial es importante no sólo para evitar duplicidad de esfuerzos al momento de presentar una solicitud sobre algo que ya fue registrado con anterioridad, sino que es una herramienta muy valiosa para la

---

<sup>39</sup> INPI (2018). La clave está en la información. Serie “La propiedad intelectual y las empresas”. Ministerio de Producción. Presidencia de la Nación. Argentina - <http://www.inpi.gob.ar/informacion-tecnologica>

toma de decisiones tanto en el empresarial, como para los emprendedores y todas aquellas personas involucradas en la I+D. Bases de datos internacionales de libre acceso: Existen distintas bases de datos con información internacional que también pueden ser consultadas de manera gratuita.

. Búsqueda de antecedentes de patentes, modelos de utilidad, diseños y modelos industriales. Estudio de antecedentes y avances tecnológicos en Argentina y el mundo: A través de la búsqueda profesional y especializada se puede acceder a la información generada por los registros vinculados a la propiedad industrial y tomar decisiones estratégicas.

. Seguimiento de la competencia: A través de proceso conocido como “vigilancia tecnológica” se realiza un seguimiento organizado, selectivo y permanente, para captar información sobre ciencia y tecnología. Este seguimiento se puede hacer sobre patentes solicitadas o concedidas en un área o sector específico, como así también sobre la actividad de una empresa en particular.

. Publicaciones:

Informes Sectoriales: Información tecnológica de alta calidad sobre sectores productivos. El Servicio de Información Tecnológica elabora publicaciones electrónicas y sectoriales con información puntual, gratuita, esquemática y de rápida lectura sobre avances y novedades en distintos sectores productivos tomando como base documentos públicos relevados por el INPI.

Boletines temáticos: Publicación oficial realizada por el INPI sobre la presentación de solicitudes de patentes, modelos de utilidad y marcas. También se publican los boletines de patentes concedidas.

Tendencias de patentamiento: Estadísticas nacionales e internacionales. Las búsquedas de antecedentes permiten elaborar informes estadísticos para conocer, por ejemplo, cuál es la participación de ciertos sectores la presentación de patentes.

Conceptos Clave: Servicios de Información Tecnológica y Patentes

## **2.1.2 Universidad Nacional del Litoral – Centro de Transferencia de Resultados de Investigación CETRI <sup>40</sup>**

Experiencia: Servicio de Información Tecnológica. Centro de Transferencia de Resultados de Investigación CETRI. Universidad Nacional del Litoral

Foco: Vinculación Tecnológica

Ámbito: Territorial

La Universidad Nacional del Litoral creó, en el año 1994, el Centro para la Transferencia de los Resultados de la Investigación (CETRI-Litoral), través del cual se busca identificar fortalezas y capacidades científicotecnológicas entre sus recursos humanos para transferirlas, sobre la base de las demandas, al sistema productivo y gubernamental.

Desde sus inicios, el CETRI-Litoral tuvo entre sus políticas fundamentales la protección de los Derechos de Propiedad Intelectual; inició con la formación de profesionales para brindar asesoramiento, hasta la conformación, en el año 2004, del Área de Propiedad Intelectual (API), como espacio de gestión especializado que, en la actualidad, desempeña múltiples acciones.

El API desde sus inicios, contó con dos herramientas: la de Gestión de la Propiedad Intelectual (PROTEC), cuyo objetivo es la protección de los resultados de la investigación a los efectos de gestionar la redacción, presentación y seguimiento ante la autoridad nacional pertinente de los diversos instrumentos de la propiedad intelectual; y el Servicio de información tecnológica (SIT), un servicio especializado en el rescate y procesamiento de información de documentos de patentes de invención de las oficinas de patentes de distintas partes del mundo para la utilización de la misma con diversas finalidades.

---

<sup>40</sup> TERENTINO, FLORENCIA; SCACCHI, DANIEL (2014). La Importancia de la protección de la Propiedad Intelectual en las instituciones de Educación Superior: el caso de la Universidad Nacional del Litoral CETRI-Litoral, Secretaría de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo de la Universidad Nacional del Litoral. V Jornadas académicas de la RedVitec. Argentina <https://www.unl.edu.ar/vinculacion/informacion-tecnologica/> - <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/2473>

Actualmente, y a partir del año 2014, se ha incorporado a su organigrama una quinta área de gestión denominada Área de Información Tecnológica, la cual se desempeña en constante vinculación con el Área de Propiedad Intelectual, teniendo, entre sus funciones principales la redacción de patentes de invención, el procesamiento y búsqueda de información tecnológica con diversas finalidades y la participación, como parte fundamental, en trámites de patentes de invención.

La Universidad, a través del CETRI-Litoral, ofrece a docentes, investigadores y empresarios el servicio de Información Tecnológica que consiste en la obtención y procesamiento de la información contenida en los aproximadamente 40 millones de documentos de patentes existentes en todas las oficinas de patentes del mundo. Se trata de la primera experiencia de este tipo en una universidad sudamericana, similar al que ofrecen otras oficinas del mundo. La información procesada permite evaluar el estado y la ausencia de una tecnología, la posibilidad de patentar, las infracciones que se puedan producir a determinadas tecnologías, la sustitución de una importación, si un proyecto es innovador, perspectivas tecnológicas, entre otros. La UNL ofrece a docentes, investigadores y estudiantes servicios relacionados con la protección de los resultados de la investigación.

Conceptos Clave: Gestión de la Propiedad Intelectual, Servicios de Información Tecnológica y Transferencia Tecnológica

### **2.1.3 Observatorio Vitivinícola Argentino<sup>41</sup>**

Experiencia: Observatorio Vitivinícola Argentino - Tecnología

Foco: Sectorial: Vitivinicultura

Ámbito: Nacional

El Observatorio Vitivinícola Argentino es una herramienta de información actualizada y analizada tendiente a mejorar la competitividad de todos los actores de la cadena vitivinícola y ayudar en la toma de mejores decisiones. Busca democratizar la información de la actividad vitivinícola y llegar

---

<sup>41</sup> Página web institucional del Observatorio Vitivinícola Argentino - <http://www.observatoriova.com/>

en forma gratuita y sencilla a todos los sectores. Está enfocado, también, en la provisión de información para favorecer la sustentabilidad del Plan Estratégico Vitivinícola 2020, que pretende posicionar a los vinos argentinos en los mercados internacionales, reimpulsar el mercado local de vinos y apoyar el desarrollo de los pequeños productores de uva. Sus funciones exceden la mera reproducción de datos estadísticos, buscando generar información útil, actualizada y analizada de toda la industria que permita la previsión en la toma de decisiones y reduzca la incertidumbre de los actores de la cadena en el desarrollo de su negocio.

**Visión:** Ser el centro de información y conocimiento vitivinícola más importante de la República Argentina.

**Misión:** Generar y proveer información oportuna y eficiente, transformándola en un valor diferencial que mejore la competitividad de todos los actores de la cadena vitivinícola argentina.

**Objetivo General:** Generar y proveer información a todos los actores de la cadena vitivinícola.

**Objetivos Específicos:**

- Transferir conocimiento comercial, competitivo, tecnológico, legal y estadístico al sector vitivinícola.
- Identificar y satisfacer las demandas de información del sector a fin de que puedan desarrollar acciones estratégicas eficaces.
- Proveer de información estadística agrupada y actualizada (comercial, competitiva, tecnológica, legal, etc.)
- Concentrar la información en un único Centro que se constituya en una herramienta de análisis y seguimiento del sector.
- Proporcionar estudios actualizados sistemáticamente.
- Aportar información del mercado internacional.
- Contar con una herramienta fundamental para el monitoreo y evaluación del Plan Estratégico Vitivinícola.
- Disminuir el riesgo en la toma de decisiones de inversión y comercialización de los actores del sector.

Situados en un escenario atravesado por modificaciones estructurales que se manifiestan en nuevos hábitos de consumo, aumento del comercio mundial, surgimiento de nuevos países productores sumamente competitivos y creciente poder de la distribución en súper e hipermercados, es que se hace imperiosa la necesidad de contar con información fiable, relevante y oportuna para la toma de decisiones. En el diagnóstico sobre las necesidades de información del y para el sector vitivinícola se pudieron identificar tres grandes dimensiones sobre las cuales cimentar el proyecto para su estudio y análisis: Dimensión Económica, Dimensión Social y Dimensión Ambiental, atadas conceptualmente al modelo de desarrollo sustentable.

1. Dimensión Económica: Analiza los intercambios de bienes, servicios, productos y capital que se efectúan en la industria y su entorno tanto a nivel global como desde el análisis de la propia cadena vitivinícola.
2. Dimensión Ambiental: Hace foco en el impacto que tiene la vitivinicultura sobre los diversos recursos ambientales: agua, suelo, aire, energía, recursos forestales y biodiversidad. También analiza las acciones que puede llevar a cabo el sector en pos de minimizar los impactos negativos sobre el medio ambiente. .
3. Dimensión Social: Se centra en el impacto social del sector tanto a nivel interno (sus propios trabajadores) como a nivel externo (las comunidades con las que interactúa). Busca indagar sobre la situación de vida, el entorno y la problemática social de la población vinculada a la vitivinicultura, conocer el estado de funcionamiento, acceso y disponibilidad de servicios, tenencia de la tierra, empleo y mano de obra del sector entre otros datos.

Conceptos Clave: Observatorio Vitivinícola Argentino y Plan Estratégico Vitivinícola Argentino

## **2.2 Experiencias de Prospectiva Tecnológica en Argentina**

Las siguientes son algunas de las organizaciones que han fomentado y han acompañado al MINCyT en el desarrollo y fortalecimiento de la Prospectiva Tecnológica:

### **2.2.1 Centro de Estudios Prospectivos de Cuyo A.C.<sup>42</sup>**

Experiencia: Centro de Estudios Prospectivos (CEP) - Centro de Estudios Prospectivos de Cuyo A.C

Foco: I+D+i

Ámbito: Territorial

El Centro de Estudios Prospectivos surge en diciembre de 2004, en la Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza, Argentina). En el se encontraba un grupo de investigadores, docentes, graduados y alumnos avanzados de diversas disciplinas científicas (enfoque interdisciplinario) que mediante herramientas prospectivas buscan previsibilidad a las problemáticas del futuro. El Centro de Estudios Prospectivos de Cuyo A.C. es fruto de la trayectoria y consolidación del Centro de Estudios Prospectivos de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Nacional de Cuyo. Esta nueva entidad es una Asociación Civil que surge de años de trabajo, que concluyó que la mejor alternativa era la creación de una persona jurídica propia dando lugar al nacimiento de esta nueva entidad continuadora de las actividades de la anterior.

#### Objetivos Específicos:

- Desarrollar estrategias de intervención a fin de concretar acciones destinadas a promover la implementación y desarrollo de la Prospectiva, Planificación Estratégica, Estudios de Futuro y Estudios de Previsión (Foresight), sistematizando y relacionando las diferentes iniciativas existentes en esta materia.
- Desarrollar actividades de actualización, perfeccionamiento y capacitación en Estudios de Futuro, Prospectiva y Planificación Estratégica.
- Cooperar y asesorar a instituciones públicas y privada a partir de brindar información y conocimiento prospectivo para la toma de decisión estratégica.
- Servir de nexo ante las demandas y necesidades por temas prospectivos y estratégicos de la comunidad en general.

---

<sup>42</sup> Página web institucional del Centro de Estudios Prospectivos de Cuyo - <https://cepcuyo.com/>

- Articular y participar en redes de cooperación interinstitucional del ámbito nacional e internacional.

Entre los proyectos desarrollados, se relacionan los siguientes:

- Red de líderes para la transformación social
- Latinoamérica 2030: estudios Delphi y escenarios
- Creación y consolidación de la Confederación Latinoamericana y Caribeña de redes de prospectiva – Red CYTED
- Dinámica y prospectiva de los territorios
- Prospectiva territorial de Tupungato 2030
- Construcción de escenarios del sistema agroproductivo bajo riego del departamento de Guaymallen al año 2045
- Plan estratégico argentina vitivinícola 2020
- Visión prospectiva de la cadena vitivinícola argentina al año 2045.
- Plan prospectivo-estratégico del durazno para industria al año 2045
- Trayectoria y prospectiva de la agroindustria alimentaria argentina al año 2030
- Estudio sobre las tendencias en las exigencias de calidad e inocuidad en el sector productor de materias primas y alimentos elaborados en el mundo con horizonte temporal al año 2025
- Escenarios sobre calidad e inocuidad en el sector productor de materias primas y alimentos elaborados en argentina 2030.
- Tendencias y escenarios de futuro de la educación superior de Mendoza 2016-2021
- El contexto futuro de nuestra internacionalización
- Estudio de la actualización de la oferta académica
- Plan prospectivo estratégico de las carreras de diseño
- Futuro ambiental de Mendoza: escenarios
- Prospectiva hídrica de la Cuenca del Tunuyán superior al año 2030
- Prospectiva programática
- Estudios de prospectiva programática a nivel de EEA para el Centro Regional Mendoza- San Juan

- Plan prospectivo-estratégico de la asociación latinoamericana de jueces del trabajo

A través de la prospectiva, el centro trabaja por ayudar a comprender el futuro para poder influir en él, promoviendo la posibilidad de planificar estrategias y acciones que permitan alcanzar un escenario deseado. Además, desarrolla una intensa labor para mejorar la difusión y promoción de la prospectiva en Argentina e Iberoamérica.

Conceptos Clave: Pensamiento Prospectivo, Planificación Estratégica, Estudios de Futuro, Estudios de Previsión - Foresight, Difusión, Promoción y Formación, Cooperación Interinstitucional

### **2.2.2. Instituto de Investigación en Prospectiva y Políticas Públicas del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA<sup>43</sup>**

Experiencia: Instituto de Investigación en Prospectiva y Políticas Públicas - INTA

Foco: Sectorial: Agroalimentario

Ámbito: Nacional

El Instituto de Investigación en Prospectiva y Políticas Públicas tiene a cargo el desarrollo de la disciplina prospectiva en el INTA, y su difusión y promoción, en vinculación con procesos de construcción de políticas públicas y la toma de decisiones. Entre sus tareas desarrolla ejercicios de prospectiva, actividades de vigilancia prospectiva, desarrollo de epistemología de la prospectiva, análisis de políticas públicas, de coyuntura y de modelos de desarrollo.

El Instituto está conformado por investigadores, técnicos y becarios en torno a estas actividades, articulando con otras unidades del INTA a través del Programa Nacional para el Desarrollo y la Sustentabilidad de los Territorios y de distintas actividades de formación y cooperación institucional con otras unidades y con las direcciones asistentes de la Institución. De este modo y

---

<sup>43</sup> Instituto de Investigación en Prospectiva y Políticas Públicas INTA (2015) PROSPECTIVA Historia, Fundamentos, Escenarios. IPAP Chaco. Resistencia. Argentina. <https://inta.gob.ar/instprospectivasypoliticaspUBLICAS>  
<http://ipap.chaco.gov.ar/uploads/publicacion/cc679e1efc29ca8e57c47f834f0d69c7bbbed874d.pdf>

fortaleciendo vínculos, se establecen convenios con otras instituciones con el fin de intercambiar y nutrir el acervo institucional sobre prospectiva y políticas públicas a nivel nacional.

El Instituto lleva adelante sus actividades de investigación, vinculación y asistencia técnica con el objetivo de contribuir y promover un desarrollo equitativo, inclusivo y democrático del sector agroalimentario y a nivel nacional.

El Instituto ha generado las siguientes publicaciones:

- Las Fuerzas que impulsan la evolución del futuro o los futuros de la Argentina
- Impacto Global de las tendencias de corto y mediano plazo de la economía de los EE. UU
- El nuevo patrón de crecimiento de la economía argentina
- El rol del sector agropecuario en el nuevo patrón de crecimiento
- La crisis financiera de EEUU y su impacto en el sector agropecuario de la Argentina
- Escenarios del Sistema Agroalimentario Argentino al 2030

Conceptos Clave: Prospectiva y Vigilancia Tecnológica, Política Pública, Difusión, promoción y formación, Investigación, Vinculación y Asistencia Técnica

### 2.3 Cuadro resumen de contenidos y oferta de productos y servicios por experiencia

A partir de la revisión de las metodologías aplicadas, se identificaron los contenidos y la oferta de productos y servicios comunes. Estos son:

**Tabla 7. Cuadro resumen de contenidos y oferta de productos y servicios por experiencia en Argentina – Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica**

<b>VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA ESTRATÉGICA</b>			
<b>CONTENIDOS</b>	<b>INPI</b>	<b>CETRI</b>	<b>OBSERVATORIO VITIVINICOLA ARGENTINO</b>
Recopilación y procesamiento de información técnica en documentos de patentes	x	x	

Búsqueda de antecedentes de patentes, modelos de utilidad, diseños y modelos industriales.	x	x	
Tendencias nacionales de patentamiento	x		
Identificación y análisis de tendencias tecnológicas	x	x	
Seguimiento de la competencia	x		
Información sectorial			x
Diagnósticos sobre necesidades de información en las dimensiones económica, social y ambiental			x
<b>PRODUCTOS Y SERVICIOS</b>			
Servicio de Información Tecnológica	x	x	x
Servicios de consulta a base de datos de patentes	x		
Informes / Estudios Sectoriales	x		x
Boletines Temáticos	x		
Transferencia de conocimiento comercial, competitivo, tecnológico, legal y estadístico al sector productivo			x

*Fuente:* Elaboración Propia

Las tres organizaciones apuntan al servicio de información tecnológica, como la oferta que encaminan y “vende” las actividades de vigilancia.

**Tabla 8. Cuadro resumen de contenidos y oferta de productos y servicios por experiencia en Argentina – Prospectiva Tecnológica**

<b>PROSPECTIVA TECNOLÓGICA</b>		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>CEP</b>	<b>INTA</b>
Sistematización de iniciativas relacionadas con la Prospectiva, la Planificación Estratégica, los Estudios de Futuro y los Estudios de Previsión	x	x
Estudios Delphi	x	x
Construcción de escenarios	x	x
Planes Prospectivos Estratégicos	x	
Estudio de tendencias	x	
Vigilancia Prospectiva		x
Desarrollo de la epistemología de la Prospectiva		x
<b>PRODUCTOS Y SERVICIOS</b>		

Difusión y promoción de la prospectiva	x	x
Actividades de capacitación	x	
Servicios de asesoría y asistencia técnica para la toma de decisiones con conocimiento prospectivo	x	x
Articulación de redes de cooperación interinstitucional	x	
Informes y Estudios de Prospectiva: Globales, Regionales, Territoriales, Sectoriales y Ambientales	x	x

*Fuente:* Elaboración Propia

En común, se encuentra que las dos organizaciones promueven la difusión y promoción de la prospectiva, realizan estudios que incluyen la técnica Delphi y diseñan escenarios. Igualmente enfocan los trabajos para la generación de reflexiones prospectivas para el diseño de nuevas decisiones.

## **CAPITULO 3. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE LOS PROGRAMAS NACIONALES DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL PERIODO 2010 – 2017**

### **3.1 Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva VINTEC: generando información estratégica para la toma de decisiones <sup>44</sup>**

A continuación se presenta la experiencia del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina en el desarrollo de actividades de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva y su contribución en la construcción de visiones de largo plazo en los territorios y en la consolidación del Sistema Nacional de VTeIE.

El Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva VINTEC busca promover, sensibilizar y gestionar actividades de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva (VTeIC) en grandes empresas, PyMES, asociaciones empresariales, entidades gubernamentales, y organismos públicos y privados de investigación. Tiene como propósito construir un espacio de promoción, desarrollo, aplicación y difusión en materia de implementación y gestión de un Sistema Nacional de VTeIE en sus distintos ambientes de aplicación, fomentando equipos de trabajo especializados y realizando estudios e informes de corto y mediano plazo, que permitan determinar lineamientos, instrumentos y estructuras de política activa de CTI.

Actualmente, las líneas del trabajo del Programa Nacional VINTEC son:

1. Sensibilización
2. Red Nacional ITECNOR
3. Unidades Territoriales de VTeIE

---

<sup>44</sup> Artículo presentado en el evento V Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación, COGESTEC 2016, con la siguiente referencia: VILLANUEVA, MV. PEREZ, NV. GUAGLIANO M. SÁNCHEZ RICO, AP (2016). “Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica como Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Argentina”. Bucaramanga. Colombia

4. Antena Tecnológica Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica
5. Programas de formación en capacidades de VTeIE
6. Estudios panorámicos de Vigilancia e Inteligencia Estratégica
7. Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica (VeIE)
8. Norma de Gestión de la Innovación: Sistema de Gestión de Vigilancia e Inteligencia Estratégica
9. Proyectos de colaboración estratégica interinstitucional

En el año 2010, iniciaron las actividades de sensibilización a la comunidad en general sobre la importancia de la gestión estratégica de la información tecnológica para el diseño de estrategias y proyectos de CTI. Tal fue el interés masivo de la iniciativa, que surgió la necesidad de crear una red temática que buscará mejorar los flujos de comunicación entre los interesados en profundizar el estudio y la aplicación de la disciplina. Desde el territorio, surge la demanda de la focalización de la capacitación, proyectando la importancia de la conformación de equipos de trabajo interinstitucionales interesados en vincular la VTeIE, como una actividad clave en los procesos de planificación sectorial. En las provincias y en instituciones específicas surgen las Unidades Territoriales como organizaciones flexibles de trabajo que asumen el fomento, el estudio y la aplicación de la Vigilancia en los sectores productivos de interés. Los ejercicios de creación de las Unidades Territoriales dan la posibilidad al equipo técnico del Programa Nacional VINTEC de crear y organizar contenidos para la formación de especialistas en la disciplina. Contenidos que se sistematizan en un Manual de Buenas Practicas, titulado: “Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica”. Publicación que se encuentra disponible en formato papel y obra multimedia<sup>45</sup>. Por otra parte, se genera la plataforma web Antena Tecnológica<sup>46</sup>, una herramienta de VTeIC de acceso libre y gratuito como una referencia practica de las ventajas y posibilidades que se crean al facilitar la búsqueda, obtención y disposición de información tecnológica.

---

<sup>45</sup> Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica, VeIE: buenas prácticas para generar sistemas territoriales de gestión de VeIE. 1a ed. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2015. <http://www.mincyt.gob.ar/adjuntos/archivos/000/043/0000043043.pdf> - <http://www.mincyt.gob.ar/libros/guia-nacional-de-vigilancia-e-inteligencia-estrategica-veie-11569>

<sup>46</sup> <http://antenatecnologica.mincyt.gob.ar/>

Ante la necesidad de contar con experiencias propias de elaboración de estudios, se establecen proyectos de colaboración con organizaciones, el cual con el apoyo técnico de expertos se realizan Estudios Panorámicos de VTeIE, los que tienen por objetivo monitorear bases de datos de publicaciones científicas y documentos de patentes para identificar y caracterizar la evolución científica de temas prioritarios que el experto considere estratégico reconocer, el desarrollo de las tecnologías claves e innovaciones actuales y futura, la identificación de actores estratégicos mundiales y regionales en el fomento del desarrollo tecnológico y los principales impactos de las tecnologías e innovaciones sobre la dinámica del sector y en su generación de valor. En colaboración con otras instituciones que fomentan la disciplina, el Programa Nacional VINTEC participó en la redacción de la norma certificable con cobertura nacional<sup>47</sup> titulada “Gestión de la innovación: Sistema de gestión de Vigilancia e Inteligencia estratégica”. Una norma técnica que tiene como propósito promover la implementación de un Sistema de Gestión de Vigilancia e Inteligencia Estratégica – SGVeIE en las organizaciones, para apoyar la toma de decisiones estratégicas en un contexto de innovación.

---

<sup>47</sup> Norma IRAM 50520 “Gestión de la innovación. Sistema de vigilancia e inteligencia estratégica”. La norma se certifica con el IRAM - Instituto Argentino de Normalización y certificación. Institución técnica, independiente y representativa, que opera como organismo nacional de normalización en Argentina. <http://www.iram.org.ar/index.php?IDM=44&IDN=651&mpal=no&alias=>

**Figura 2. Líneas de trabajo del Programa Nacional VINTEC: elementos que aportan a la generación de un Sistema Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica en el territorio argentino**



*Fuente:* VILLANUEVA, M. PEREZ, NV. GUAGLIANO M. SÁNCHEZ RICO, AP (2016).

Con la experiencia y el trabajo en siete años de vida del Programa Nacional, el VINTEC se ha posicionado como una experiencia estatal en Argentina sobre Vigilancia Tecnológica e Inteligencia, que apunta a la promoción, sensibilización, ejecución y gestión de actividades en la temática.

### 3.1.1 Sensibilización

¿Cómo introducir la Vigilancia Tecnológica y la Inteligencia Competitiva, en la cultura organizacional del Ministerio, de las Instituciones públicas, de las Universidades y de los Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico? Este interrogante se convierte en punto de partida para el desarrollo de las primeras acciones del VINTEC que buscan dar a conocer el potencial de la disciplina y concientizar al público que antes de hablar y trabajar en la innovación, es importante conocer sistemáticamente en lo existente.

A partir de la realización de un relevamiento de necesidades a nivel nacional y para resolver la insipiente sobre el tema, se estudió cómo llevar a cabo acciones o políticas de gestión de la VTeIE en cualquier ámbito de Ciencia y Tecnología. Para dar respuesta a las necesidades de los distintos actores del SNI, en cuanto a formación y asesoramiento, el Programa Nacional VINTEC inició ciclos de conferencias y talleres, que consideraron los siguientes alcances:

**Alcance Interno:** acciones orientadas a la generación de capacidades intelectuales endógenas (RRHH + Infraestructura Tecnológica) y provisión de información estratégica a las distintas áreas del MINCyT. El foco del trabajo son los recursos humanos de la institución y se implementa desde una lógica de conjunto, generando acciones de integración y sociabilización basadas en análisis de casos y desarrollos de actividades de Inteligencia. La principal área orgánica del MINCyT que contará con los beneficios de las actividades de VTeIE se denomina Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnologías e Innovación Productiva (SEPP). La mencionada área se encuentra en el nivel superior del organigrama ministerial, dependiendo en forma directa del ministro. En forma secundaria, las áreas restantes del MINCyT podrán disponer de los resultados del VINTEC. Se propuso como objetivo de corto plazo, desarrollar un departamento especializado de VTeIE del MINCyT que se articule internamente en forma horizontal con las distintas áreas del mismo, generando y aportando Informes de VTeIE que complementen sus actividades.

**Alcance Externo:** acciones orientadas a la provisión de capacidades intelectuales exógenas hacia los distintos actores socioeconómicos, en pos de promover y generar un desarrollo sostenible. El foco del trabajo es la sensibilización de los distintos actores regionales que conforman el SNCTI. Los mismos se desarrollarán a nivel provincial y nacional. Refiriéndose al marco conceptual y a la lógica particular expresada en la visión y los objetivos de un Ministerio referido a las temáticas de Ciencia, Tecnología e Innovación, el VINTEC se dirige al conjunto de actores vinculados con la dinámica del proceso de innovación del SNCTI argentino - actores del Sistema Nacional de Innovación (SNI): Asociaciones Empresariales representativas del sector, empresas beneficiarias de instrumentos de financiamiento de promoción de la Innovación Tecnológica, entidades gubernamentales de apoyo a la temática, universidades y centros de investigación.

Los objetivos propuestos para el alcance externo fueron:

- Fortalecer y potenciar las capacidades institucionales y empresariales de los distintos actores del SNCTI en materia de utilización y gestión de Sistemas de VTeIE y de actividades conexas.
- Brindar respuestas concretas en el ámbito de VTeIE a requisitos específicos provenientes de los diferentes actores sociales.

- Promover el desarrollo, difusión y transferencia de modelos, buenas prácticas y herramientas de Sistemas de Gestión de VTeIE hacia los distintos ámbitos de aplicación en la sociedad.
- Generar y apoyar iniciativas destinadas a incrementar las capacidades de los recursos humanos en temas relacionados con VTeIE, propiciando espacios de encuentro e intercambio de teorías y experiencias sobre Gestión de la Tecnología y la Innovación.

Con la fase de sensibilización, se buscó despertar el interés de los actores nacionales y la actitud crítica frente a la importancia de incluir la gestión de la información estratégica dentro de los procesos de investigación, de desarrollo tecnológico y de innovación.

### **3.1.2 Red Nacional ITECNOR**

El VINTEC, impulsó la primera Red Nacional de Inteligencia Tecnológica y Organizacional – ITECNOR, un espacio de reflexión y de intercambio de experiencias sobre VTeIE, basado en el concepto de comunidades de práctica, que permita a los participantes aprender de la experiencia de sus colegas y desarrollar sus conocimientos.

La Red Nacional ITECNOR, es una comunidad autosustentable de participantes -entidades públicas, privadas y empresas-, que ha demostrado ser un instrumento de política muy interesante para lograr una rápida difusión y posicionamiento de una temática emergente, permitiendo iniciar el proceso de generación de capacidades tecnológicas y recursos humanos requeridos para el posterior desarrollo evolutivo de una disciplina, en este caso, la Vigilancia e Inteligencia.

La RED convoca a diferentes tipos de actores nacionales y de latino Iberoamérica, de forma que se establezcan nuevas relaciones entre el gobierno nacional (administración pública), las instituciones educativas, los centros de investigación (públicos o privados), las cámaras y las empresas que trabajan en temas de CTI del país.

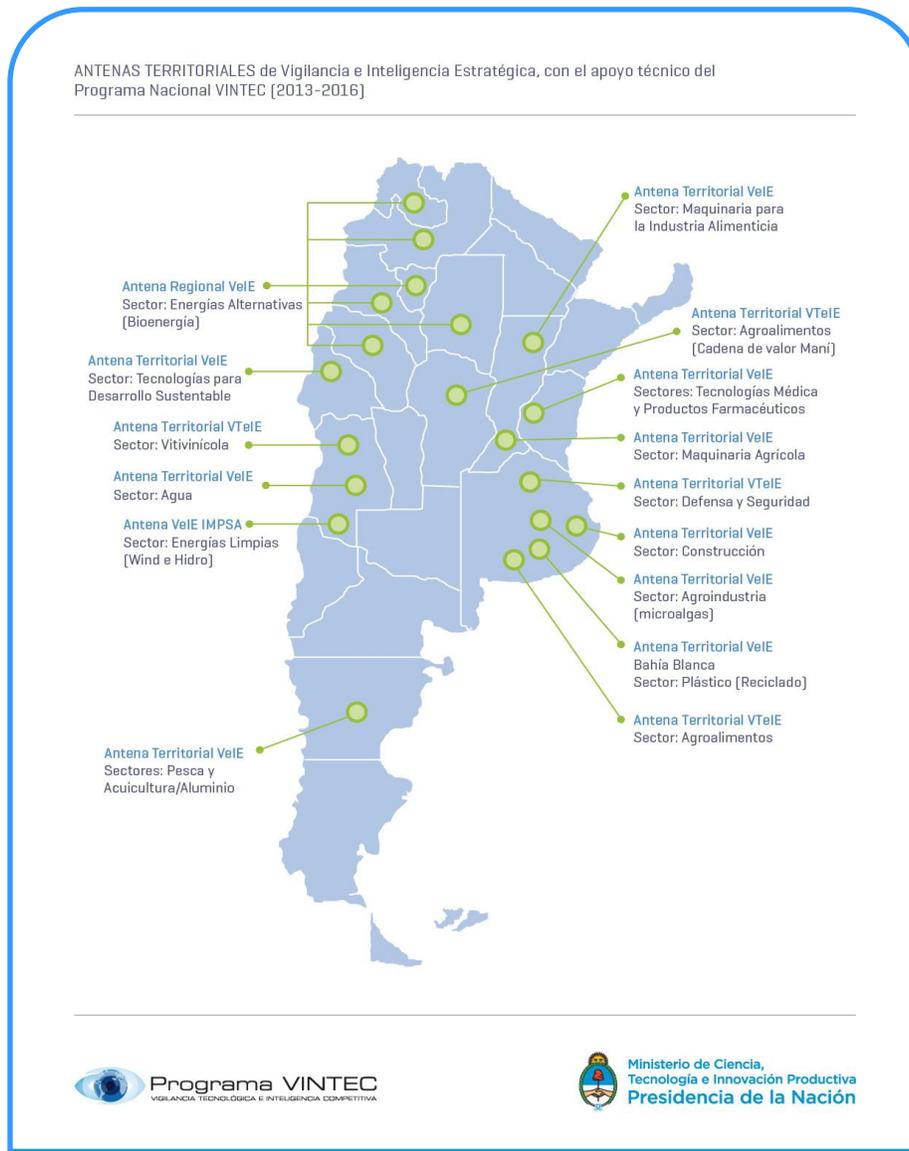
La comunicación en red y la interacción facilita la transferencia y la validación de las buenas prácticas. Desde el inicio de la red, se realizan actividades de “aprendizaje colectivo”, y diferentes actividades de formación para que los mismos miembros, a corto y mediano plazo, formen un cuerpo nacional estable de consulta, conceptual y metodológico, para colaborar con todos aquellos que estén realizando actividades de VTeI en el país y necesiten sugerencias o asistencia de expertos.

### **3.1.3 Unidades Territoriales de VTeIE**

Las Unidades Territoriales son unidades de trabajo, especialistas de VeIE en las provincias y responsables en la implementación de Sistemas Territoriales de Gestión de VeIE, las cuales, a través de un conjunto de métodos, lineamientos y recursos, generan insumos de información estratégica para la posterior toma de decisiones para el desarrollo local. Se conforman por actores del territorio interesadas en aprender y generar capacidades internas para la futura oferta de productos y servicios de VTeIE. Paralelamente a las actividades de formación, VINTEC apoya la estructuración organizacional de la unidad y el diseño inicial del portafolio de sus productos y servicios. El acompañamiento finaliza con la generación de un producto de VTeIE en los temas de interés.

Las unidades territoriales constituidas son:

**Figura 3. Mapa de las Unidades Territoriales de VTeIE (2017)**



*Fuente:* Programa Nacional VINTEC - Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina (2017)

La estrategia de establecer unidades territoriales en las provincias argentinas apoya la federalización de la CTI, promoviendo estructuras organizacionales e interinstitucionales que aprenden, usan y fomentan el uso de la VTeIE en temas de interés regional.

#### **3.1.4 Antena Tecnológica Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica: información tecnológica para la innovación**

La Antena Tecnológica es una plataforma web diseñada bajo los principios de la segunda generación de aplicaciones Web (web 2.0), que permite el seguimiento de fuentes seleccionadas y la notificación de cambios detectados. Su estructura interna permite clasificar las fuentes de información correspondientes a un sector o área de aplicación, en categorías tales como eventos, noticias, mercado, legislación, normativas técnicas, financiamiento, patentes, proyectos I+D+i, publicaciones científicas.

La plataforma web Antena Tecnológica es una herramienta software de VTeIC que permite gestionar de forma integrada distintas fuentes de información, ordenarlas, clasificarlas y actualizarlas, utilizando tecnologías de captura, categorización, indexación y filtrados de información de diversa naturaleza, personalizable en función de las necesidades y requerimientos de cada sector. Los servicios que ofrece la herramienta son:

- Notificaciones a través de RSS, e-mails de novedades.
- Monitoreo de fuentes de información diversas: de patentes, publicaciones, eventos, noticias, proyectos, entre otros.
- Navegación fácil por menús y sub-menús, a partir de una interfaz amigable.
- Acceso a información histórica.
- Barra de búsqueda simple y avanzada.

La Antena Tecnológica se compone por 15 plataformas de VTeIC de acceso público, que permiten el monitoreo constante de información estratégica.

Para el desarrollo conceptual y técnico de cada plataforma web, se realizan las siguientes actividades:

- Identificación y selección del sector de interés
- Convocatoria a organizaciones y expertos relacionados con el sector de interés
- Análisis de la demanda de necesidades de información
- Construcción y validación del árbol conceptual por parte de los expertos
- Desarrollo de la plataforma de VTeIC
- Relevamiento y categorización de fuentes de información
- Construcción de sentencias de búsqueda para el acceso de información en bases de datos de publicaciones científicas y documentos de patentes
- Validación de las fuentes de información por parte de los expertos
- Puesta en marcha de la plataforma y apertura al público
- Diseño de Boletines de Novedades
- Validación de novedades para la emisión de Boletines
- Emisión trimestral de Boletines de Novedades

El nivel de calidad de cada plataforma radica, en la estructuración conceptual del tema a partir del conocimiento de lo expertos y en la calidad de las fuentes de información que se monitoreen.

Los sectores productivos que la Antena Tecnológica vigila son:

**Tabla 9. Sectores productivos monitoreados por la Antena Tecnológica**

SECTOR	AREAS DE INTERÉS	ENTIDADES COLABORADORAS
Maquinaria Agrícola	Agricultura de precisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Instituto Nacional de Tecnología Industrial INTI</li> <li>· Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad de Rosario</li> <li>· Foro UTN Rosario</li> <li>· Federación Industrial de Santa Fe</li> <li>· Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA</li> </ul>
	Agropartes / Componentes	
	Seguridad y Salud ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Secretaria de integración y desarrollo Socio – Comunitario</li> <li>· Fundación Cideter</li> <li>· Unidad de Vigilancia e Inteligencia Competitiva UVTIC</li> <li>· Santa Fe - Gobierno de santa Fe</li> </ul>
Alimentos y Bebidas	Inocuidad Nutrición y salud Preservación	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA</li> </ul>

	Procesos de transformación	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios COPAL</li> <li>· Asociación Argentina de Tecnólogos Alimentarios AATA</li> </ul>
Petróleo y Gas	Downstream	
	Instalaciones	· YPF - Tecnología S.A
	Medio ambiente	· Instituto Argentino de Petróleo y Gas
	TIC	· Cámara de la Industria Química y Petroquímica
	Upstream	
Envases Plásticos	Diseño	
	Materia prima	· Instituto Nacional de Tecnología Industrial INTI
	Procesos de acabado	· Cámara Argentina de la Industria Plástica CAIP
	Procesos de transformación	
	Tipos de envase	
Textil	Diseño	· Cámara industrial Argentina de la indumentaria
	Materiales	· Federación Argentina de la Industria de la Indumentaria y afines
	Productos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fundación Pro-tejer</li> <li>· Instituto Nacional de Tecnología Industrial INTI</li> </ul>
Autopartes	Materiales	
	Procesos productivos	· Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes AFAC
	Sistemas de conectividad	
	Sistemas de seguridad	· Instituto Nacional de Tecnología Industrial INTI
	Sustentabilidad	
Acuicultura – Pampa Azul	Técnicas de Cultivo	
	Aplicaciones – Usos	
	Genética	
	Sanidad	· Iniciativa Pampa Azul – Grupo de Trabajo Maricultura
	Ecología	
	Reproducción	
	Nutrición Animal	
	Logística	
Industria 4.0	Tecnologías	· Fundacion Sadosky
	Modelos de Negocio	· Siemens
	Procesos Productivos	· Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes AFAC
	Servicios y Productos	
	Cadena de Valor	· Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas CADIEEL
	Ciberseguridad	
Inteligencia Artificial	Aplicaciones	
	Aprendizaje Automático (Machine Learning)	· Expertos independientes
	Aprendizaje profundo   Redes neuronales	
	Procesamiento del lenguaje natural	
	Reconocimiento de patrones	

	Sistemas expertos	
Agricultura y Ganadería Inteligente	Agricultura de precisión   Ganadería de precisión	. Expertos independientes
	Análisis y Control	
	Gestión	
	Sensor y Monitor	
	Tecnologías digitales	
	Telemática   Comunicación	
Ciudades Inteligentes	Ambiente	. Consultora ABECEB . Consultora ANTEVERTI
	Desarrollo Humano	
	Gobernanza	
	Planeamiento Urbano	
	Tecnologías Digitales	

Fuente: Elaboración Propia a partir de los contenidos de la plataforma Antena Tecnológica

Las tecnologías transversales que la Antena Tecnológica vigila son:

**Tabla 10. Tecnologías transversales monitoreadas por la Antena Tecnológica**

SECTOR	SUBSECTOR	ÁREAS DE INTERÉS	ENTIDADES COLABORADORAS
Nanotecnología	Nano – Agroalimentación	Agricultura	. Fundación Argentina de Nanotecnología FAN
		Aguas – tratamiento y remediación	
	Nano – Energía	Alimentación	
		Almacenamiento de energía	
		Eficiencia energética	
		Energías no renovables	
Nano – Medicina	Energías renovables		
	Gestión de energía		
Nano – TICS y Electrónica	Equipos médicos	. Fundación Sadosky	
	Prevenición y Diagnostico		
Tecnologías de Información y Telecomunicaciones - TIC	TIC	Tratamiento	. Fundación Sadosky
		Electrónica	
		TIC	
		Comunicaciones	
	TIC - Agro	Electrónica	
TIC - Energía	Seguridad informática	. Fundación Sadosky	
	Software		
	Agro electrónica	. Fundación Sadosky	
	Agricultura de precisión		
	Sistema integrados de gestión	. Fundación Sadosky	
	Consumo eléctrico		

		Redes de suministro eléctrico Vehículos eléctricos	
	TIC - Salud	Crowsourced salud EHR / EMR Estándar Msalud Medical informatics Salud inteligente Sistemas de información en salud Telemedicina	
Biotecnología	Biotecnología	Ciencias Ómicas Genética Ingeniería de Tejidos Bioprocesos Péptidos Sintéticos Anticuerpos Monoclonales Nanobodies Proteínas Recombinantes	
	Bio Salud	Medicamentos / fármacos Técnicas diagnosticas Medicina personalizada Zoonosis Salud animal	· UBATEC S.A · Cámara Argentina de Biotecnología CAB
	Bio Agricultura	Cultivos transgénicos Mejoramiento molecular Nuevas técnicas de mejoramiento molecular (NBTs) Biotecnologías de microorganismos Transformación de plantas Ómica en plantas	
	Bio Producción Animal.	Producción Animal Nutrición Animal Reproducción Animal Genética Animal	
Bioeconomía	Biomasa	Algas / Microalgas/macroalgas Cultivos Forestales Frutas Residuos agroindustriales Residuos Agrícolas de Cosecha (RAC) Residuos de la Industria alimenticia Residuos de la Industria cárnica Residuos de la Industria láctea Residuos de Producción animal Impactos ambientales y Practicas Sustentables	· Programa de Bioeconomía MINCyT
	Bioprocesos	Bioinsumos Bioingeniería	

	Bioetanol
Biocombustibles / Bioenergía	Biogas Syngas Pellets
Bioproductos / Biobasados	Bioplasticos / Plásticos Biobasados Bioproductos

*Fuente:* Elaboración Propia a partir de los contenidos de la plataforma Antena Tecnológica

La Antena Tecnológica creó un bien público que ofrece día a día información en sectores y tecnologías que se han considerado claves y de interés nacional.

### **3.1.5 Programas de formación en capacidades de VTelE**

La VTelE abarca el conjunto de conceptos, métodos y herramientas que reúnen todas las acciones coordinadas de búsqueda, obtención, almacenamiento, tratamiento, difusión y protección de la información que sea relevante para una organización. El desarrollo de las tecnologías de información y la existencia de herramientas informáticas facilitan estos procesos.

La definición de los problemas, la transformación de la información en conocimiento y los procesos de toma de decisiones dependen de la competencia y de la actitud del equipo humano implicado, en este sentido, las actividades para la formación se enfocan en comprender la importancia de estar alertas sobre las novedades de su entorno, optimizando la gestión del riesgo, la anticipación y la identificación de información que transmita las amenazas y las oportunidades.

El proceso de formación está compuesto por los siguientes módulos:

- Talleres de Formación de VeIE: Introducción y Metodologías.
- Talleres Prácticos: Herramientas y fuentes de información para la práctica de VeI. Clasificación y características.
- Talleres Prácticos: Lineamientos para la Búsqueda de Información Tecnológica –Científica (Patentes y Publicaciones Científicas y Artículos Técnicos).
- Talleres Prácticos: Lineamientos para la Búsqueda de Información de Negocio y de Mercado.
- Asesoría permanente para la construcción de los arboles tecnológicos, construcción de las ecuaciones de búsqueda, categorización de las fuentes de información, y diseño y desarrollo de

productos de alta, media y baja complejidad, tales como estudios integrales, donde la Vigilancia es un componente entre otros, estudios panorámicos, reportes de búsqueda y boletines de novedades.

Las actividades de formación apoyan la transferencia, adopción y adaptación de habilidades y conocimientos creando, con el trabajo continuo, experiencias que serán intercambiadas entre los participantes de las unidades territoriales y en general por los miembros de la Red ITECNOR.

### **3.1.6 Estudios Panorámicos de Vigilancia e Inteligencia Estratégica**

Un Estudio Panorámico de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica es un documento elaborado en conjunto con instituciones y expertos sectoriales, que presenta y analiza información científica, tecnológica y de mercado de tal forma que se pueda visualizar la evolución de la producción científica y de solicitudes/adjudicaciones de patentes, identificar áreas de investigación predominantes y de desarrollo tecnológico relevantes, actores principales en el proceso de innovación, países líderes en el mundo, mercados actuales y nuevos mercados.

La información se obtiene con la consulta y el análisis de la información provista por bases de datos internacionales de publicaciones, artículos técnicos, de documentos de patentes, de proyectos de I+D+I y de mercados.

El estudio concluye en primera instancia, con el reflejo de las tendencias futuras, locales e internacionales, un panorama de las áreas de investigación claves en el mundo y su relación con el estado actual en Argentina, y las tecnologías que se prevé serán claves en el desarrollo futuro del sector con proyección en el mediano y largo plazo. En segunda instancia con el planteamiento de recomendaciones para la definición de políticas en ciencia, tecnología e innovación, que apunten a impulsar el desarrollo del sector y subsector, afrontando desafíos y aprovechando oportunidades identificadas.

Los estudios panorámicos realizados a la fecha son:

**Tabla 11. Estudios Panorámicos de VTIE**

SECTOR / TECNOLOGÍA	ESTUDIOS PANORÁMICOS	INSTITUCIONES COAUTORAS
Agroindustria	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Cadena de maíz.</li> <li>· Carne porcina.</li> <li>· Lácteos bovinos.</li> <li>· Cadena de olivo.</li> <li>· Frutas finas.</li> <li>· Tecnologías transversales en el procesamiento de alimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA</li> <li>· Universidad del Litoral - UNL</li> <li>· Asociación Civil Grupo REDES - Centro REDES</li> <li>· Fundación Banco Credicoop - FBC</li> </ul>
Nanotecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Biosensores para medicina.</li> <li>· Nanosensores para la agricultura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata</li> </ul>
Alimentos y Bebidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Alimentos Funcionales.</li> <li>· Alimentos saludables según OMS: reducidos en sodio, azúcares y grasas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Coordinadora de las Industrias de Productos Alimenticios - COPAL</li> </ul>
Autopartes	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tecnologías de estampados</li> <li>· Materiales compuestos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes - AFAC</li> </ul>
Impresión 3D	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tecnologías de impresión 3d para alimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ARCOR</li> </ul>
Residuos sólidos Urbanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Residuos sólidos domiciliarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· CEAMSE</li> </ul>
Vinaza	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Producción y tratamiento de vinaza sucro - alcoholera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable</li> </ul>

*Fuente:* VILLANUEVA, M. PEREZ, NV. GUAGLIANO M. SÁNCHEZ RICO, AP (2016).

Los estudios panorámicos, por su fundamentación técnica se convierten en referentes para establecer la línea base tecnológica de un tema específico, facilitando así la identificación y el análisis de las condiciones de y para la investigación y el desarrollo tecnológico.

### **3.1.7 Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica (VeIE): buenas prácticas para generar sistemas territoriales de gestión de VeIE – obra multimedia**

La Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica (VeIE)<sup>48</sup> pretende brindar conocimiento sobre metodologías para la creación e implementación de “Sistemas Territoriales de Gestión de

<sup>48</sup> La guía de puede consultar y descargar en el siguiente enlace: <http://www.mincyt.gov.ar/libros/guia-nacional-de-vigilancia-e-inteligencia-estrategica-veie-11569>

Vigilancia e Inteligencia Estratégica”, herramientas informáticas de soporte a dichas actividades y lineamientos para la búsqueda, tratamiento, análisis y visualización de información clave.

Los objetivos específicos de la guía son:

- Promover la aplicación y el desarrollo de la VeIE en el ámbito nacional
- Contribuir a la formación de expertos en la disciplina
- Generar capacidades de interpretación de nuevas tecnologías de ingeniería de contenidos y buen uso de ellas para hacer VeIE
- Incentivar y desarrollar las capacidades institucionales para que los actores del SNCTI puedan crear sus propios procesos y mantener los sistemas territoriales de gestión de VeIE

La guía compila y estructura contenidos y aprendizajes de las experiencias del Programa Nacional VINTEC con el desarrollo de sus líneas de trabajo. Es la herramienta que facilita la construcción de las actividades de capacitación y los programas de formación.

Los capítulos de la guía son:

- Importancia del uso de la Vigilancia e Inteligencia estratégica en el campo de la I+D+i
- Propuesta de un modelo de sistema territorial de gestión de VeIE
- Herramientas y fuentes de información aplicadas a VeIE
- Búsqueda y análisis de información en patentes
- Búsqueda y análisis de información en publicaciones científicas y artículos técnicos
- Búsqueda, análisis y utilización de otras fuentes de información

El manual es la sistematización de los conocimientos adquiridos por parte del equipo técnico del ministerio, a disposición de quienes quieran iniciarse en el desarrollo de la disciplina.

### **3.1.8 Norma de Gestión de la Innovación: Sistema de Gestión de Vigilancia e Inteligencia Estratégica**

La norma, tiene como objetivo promover la implementación de un Sistema de Gestión de Vigilancia e Inteligencia Estratégica, para apoyar la toma de decisiones estratégicas en un contexto de innovación. Esta norma es de aplicación en toda organización, de cualquier tipo y tamaño, que lleve a cabo procesos de Vigilancia e Inteligencia Estratégica.

En el documento se presentan elementos tales como: requisitos del sistema, información documentada, responsabilidades de la dirección en el sistema, gestión de los recursos, realización de la VeIE - esquema del sistema, contratación de los servicios, evaluación de desempeño y mejoras. La norma técnica es la formalización de la Vigilancia Tecnológica y la Inteligencia Estratégica como política del Ministerio, quien participó activamente en la coordinación de las mesas para su redacción y establecimiento.

### **3.1.9 Proyectos de colaboración estratégica interinstitucional**

Todas las líneas de trabajo que el Programa Nacional VINTEC ha emprendido y emprende considera la participación de socios, tales como organizaciones públicas y privadas, considerando que el conocimiento del equipo es metodológico y no técnico. La calidad del apoyo en el establecimiento de las unidades territoriales, de la formación de capacidades y de los trabajos realizados depende de la idoneidad y del profesionalismo con el cual se aborden cada uno de los temas para así lograr la legitimidad de los resultados.

Igualmente existen proyectos de colaboración estratégica con otros países. VINTEC asesora y colabora (directa o indirectamente) con otras organizaciones internacionales tales, como:

- Acuerdo de colaboración con Red ALCUE - México.
- Participación como disertantes en cursos UNIMOOC - #MOOC VT / OVTT - España, en calidad de especialistas internacionales.
- Colaboración en la implementación de una ANTENA TERRITORIAL VeIE - Uruguay/Brasil.
- Capacitación y formación en VeIE en Colombia, Brasil, Chile, Cuba, Perú, Uruguay y México.

### 3.1.10 Resultados

**Tabla 12. Resultados de las líneas de trabajo**

<b>LÍNEA DE TRABAJO</b>	<b>RESULTADOS</b>
Sensibilización	5000 personas sensibilizadas/capacitadas 250 encuentros de capacitación
Red Nacional ITECNOR	13.700 miembros de la red, con participación de miembros extranjeros.
Unidades Territoriales	10 antenas conformadas. 3 antenas en creación. 30 instituciones involucradas 20 sectores económicos abordados
Antena Tecnológica Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica	14 plataformas operando 4000 usuarios registrados 120 novedades/día. 26 boletines de Novedades. Emisión de 100 Boletines/año.
Formación de capacidades en VeIE	18 productos territoriales: Informes de Estado del Arte, boletines electrónicos, informes a demanda.
Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica (VeIE)	Obra multimedia interactiva de soporte al manual de vigilancia e inteligencia. Distribución de 500 ejemplares a lo largo del territorio nacional
Norma IRAM: Gestión de la innovación: Sistema de gestión de Vigilancia e Inteligencia estratégica	Norma en vigencia
Estudios Panorámicos de VTIE	14 estudios panorámicos concluidos
Proyectos de colaboración estratégica interinstitucional	Cooperación con 8 países de Latino - Iberoamérica

*Fuente: VILLANUEVA, M. PEREZ, NV. GUAGLIANO M. SÁNCHEZ RICO, AP (2016).*

### 3.1.11 Vigilancia y planificación en el futuro del MINCyT

Las distintas líneas de trabajo señaladas delinean el camino que ha recorrido el Ministerio hacia la construcción y sostenibilidad de un Sistema Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica, sustento explícito de la intención de dicha institución respecto de establecer una política nacional de vigilancia e inteligencia.

Cada una de las líneas realiza aportes específicos para la construcción del sistema y de la política, las cuales han sido resaltadas anteriormente:

- Sensibilizar.

- Interrelacionar actores.
- Generar capacidades e infraestructura.
- Federalizar la temática.
- Desarrollar un bien público capaz de proveer información clave en sectores o tecnologías consideradas estratégicas para el país.
- Establecer líneas de base científica y tecnológica en temas de relevante novedad y potencial importancia.
- Sistematizar y difundir buenas prácticas metodológicas.

Un Sistema Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica facilita compartir capacidades, infraestructura, metodologías, crear referentes temáticos sectoriales, atender necesidades regionales y evitar la duplicación de esfuerzos y recursos. La función del Ministerio es “hacer o promover que se hagan ciertas acciones de interés estratégico para el futuro del país”. Respecto de la temática Vigilancia e Inteligencia Estratégica, queda evidenciado que se han planificado actividades en esta dirección:

“Hacer acciones en primera persona como Ministerio”:

- Antena Tecnológica
- Estudios panorámicos de Vigilancia e Inteligencia Estratégica
- Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica
- Norma Nacional de Gestión de la Innovación

“Promover que otros actores del Sistema Nacional de Innovación realicen acciones”:

- Sensibilización
- Red Nacional ITECNOR
- Programas de formación de capacidades
- Unidades Territoriales

La construcción de un Sistema Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica tiene como objetivo disponer de la información apropiada, en el momento oportuno, para poder tomar la

decisión más adecuada en un territorio determinado, suponiendo la puesta en marcha de un conjunto de procesos interrelacionados, organizados y encauzados para conseguirlo.

### **3.2 Articulación de la Prospectiva y la Planificación en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva MINCyT para el diseño de políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación en Argentina<sup>49</sup>**

A continuación se presenta la experiencia del MINCyT de Argentina en el desarrollo de estudios prospectivos y su integración con sus procesos de planificación, así como la contribución de los mismos a la generación de visiones de largo plazo y a la consolidación de su Sistema Nacional de Innovación.

Desde su creación en 2007, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina (MINCyT) creó en su Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación, una Subsecretaría de Políticas y otra Subsecretaría denominada de Estudios y Prospectiva (SEyP). Las dos Subsecretarías se articulan y colaboran en el proceso de diseño de Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). La SEyP genera escenarios futuros estratégicos e insumos fundamentales para los procesos de planificación del MINCyT. Los estudios prospectivos tienen largos antecedentes en Argentina y en sus estructuras de política científica, y han acompañado actualmente los procesos de planificación estratégica.

---

<sup>49</sup> Artículo publicado con la siguiente referencia: VILLANUEVA, MV. MARI, M. SÁNCHEZ RICO, AP (2018). “Articulación de la prospectiva y la planificación en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) para el diseño de políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación en Argentina” en: Serie Seminarios y Conferencias - Prospectiva en América Latina Aprendizajes a partir de la práctica - ISSN 1680-9041. Memorias del evento Seminario Internacional Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Construcción de Futuros para América Latina y el Caribe No.88 239 p. Naciones Unidas. CEPAL. Santiago. Chile.

De acuerdo al Lic Manuel Mari<sup>50</sup>, experto en prospectiva, es conocido el rol pionero de investigadores argentinos en la aparición de la prospectiva tecnológica en América Latina, en particular en los estudios dirigidos por Amílcar Herrera en la Fundación Bariloche, el “Modelo Mundial Latinoamericano”, y en la Universidad de Campinas en Brasil, el proyecto “Prospectiva Tecnológica en América Latina”. Sin embargo, si bien estos estudios, sobre todo el segundo, se pueden ubicar en lo que se ha llamado “Prospectiva Estratégica”, no tuvieron incidencia en las políticas debido al gran vacío producido en esos años (mitad de los años 70) en torno a la planificación y la prospectiva, a raíz de la crisis del modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI) en América Latina y a las crisis mundiales financiera y del petróleo de los años 70, que repercutieron gravemente en la región en esa década y en la siguiente.

### **3.2.1 Los primeros pasos para la creación del Programa Nacional de Prospectiva PRONAPTEC**

Mari, en su artículo “Articulación de la prospectiva y la planificación en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) para el diseño de políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación en Argentina”<sup>51</sup> nos cuenta que fue a raíz del renacimiento de la prospectiva tecnológica en el mundo desarrollado, hacia 1993, cuando en la entonces Secretaría de Ciencia y Tecnología de Argentina (SECyT), surgió un nuevo interés hacia dicha disciplina.

Un par de años después se invitó a Rémy Barré, entonces director de Futuribles, a dictar conferencias en Argentina, con la intención de dar inicio a alguna actividad en la SECyT en el tema. Estas actividades se frustraron entonces, pero Argentina participó desde comienzos del año 2000 en el Programa Regional de Prospectiva para América Latina de ONUDI, creándose en el seno de la SECyT un Observatorio de Prospectiva Tecnológica (OPTE). Una nueva crisis sacudió

---

<sup>50</sup> Manuel Marí Castelló Tárrega. Ejerció como coordinador técnico del Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación hasta diciembre de 2016, y asesor de la Secretaría de Ciencia y Tecnología entre 1997 y 2007, para la elaboración de su Plan Estratégico Nacional. Previamente, entre 1979 y 1997, fue especialista principal de la OEA en Washington, encargado de la coordinación de proyectos de política científica y tecnológica y de prospectiva en los países latinoamericanos.

<sup>51</sup> Prospectiva en América Latina: aprendizajes a partir de la práctica. Artículo: Articulación de la prospectiva y la planificación en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) para el diseño de políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación en Argentina. Cepal.Chile. Julio de 2018.

el país en esos años, crisis de raíces económicas, debido a la profunda recesión que sacudió al país entre 1998 y 2002, lo que llevó a una devaluación del 200% en el último año y a graves crisis institucionales, con la renuncia de un presidente de la Nación incluida. A pesar de ello, se habían iniciado en 2001 una serie de estudios de contexto y un estudio prospectivo sobre Educación, Tecnología y Empleo, que debieron quedar inconclusos. También habría que señalar la realización, entre 1997 y 1999, de un importante estudio sobre las áreas de vacancia de la ciencia y la tecnología argentina<sup>52</sup>, que concluyó con una definición de las acciones que habría que tomar en el futuro para solucionar aquellas vacancias. El estudio recomendó también la realización de estudios prospectivos específicos.

Pero fue recién en 2004, con la asunción de un nuevo gobierno y el comienzo de la recuperación económica en el país, cuando se iniciaron en forma sistemática las actividades prospectivas:

- En ese año, el nuevo Secretario de Ciencia y Tecnología decidió la elaboración del primer Plan Estratégico Nacional, para lo cual se desarrollaron una serie de Escenarios de contexto<sup>53</sup> y un escenario para la Ciencia y la Tecnología, el que estableció las bases para el llamado Plan Estratégico Nacional “Bicentenario” (2006-2012).
- A raíz del Plan, publicado en 2006, se decidió iniciar un programa prospectivo denominado “Escenarios y Estrategias 2020”, en algunas de las ocho áreas prioritarias definidas por el Plan como “Áreas Problema-Oportunidad”<sup>54</sup>. En efecto, se pensaba que, para la actualización del Plan, que en ese momento se proponía como el Plan Estratégico de Largo Plazo para el segundo Bicentenario del país en 2016, las políticas y proyectos estratégicos deberían responder a las necesidades y problemas del futuro: no bastaba con responder a los desafíos detectados en el diagnóstico de la situación presente, como era usual en los planes anteriores.

---

<sup>52</sup> La investigación científica y tecnológica en Argentina. Diagnóstico e Identificación de Áreas de Vacancia, Secretaría de Ciencia y Tecnología, Buenos Aires, 1999.

<sup>53</sup> Se realizaron los siguientes escenarios, los que fueron desarrollados por expertos en cada tema y discutidos en paneles con participantes de la Academia, empresas y gobierno: Escenarios demográficos, macroeconómicos, ambientales, del Trabajo y Empleo, Escenarios Internacionales.

<sup>54</sup> Las líneas específicas dentro de cada Área Problema habían sido trazadas en un documento elaborado en discusiones entre la SECyT y las Secretarías respectivas de los Ministerios correspondientes.

- Entre los años 2006 y 2010, en el marco de este programa se realizaron los siguientes estudios:
  - Tendencias y Escenarios de la Innovación en el sector Agroalimentario<sup>55</sup>.
  - El Libro Blanco de la Prospectiva TIC<sup>56</sup>:
  - Escenarios de la Educación Superior. Este trabajo no llegó a ser publicado, pero fue ampliamente utilizado en las estructuras del sector educativo y universitario argentino.
  - Escenarios medioambientales: Previsiones para el cambio climático 2020.
  - Delphi de la industria química.

A raíz de la creación del MINCyT, en el gobierno que asumió en diciembre de 2007 se consolidaron las actividades y proyectos de prospectiva y estudios de futuro en la Subsecretaría de Estudios y Prospectiva. Para desarrollar estos proyectos, el MINCyT lanzó dos programas nacionales en el año 2010: Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica, PRONAPTEC, y el Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, VINTEC.

Como actividades propias de estos programas y en el marco de un convenio con el Banco Mundial, se planteó iniciar estudios prospectivos en las primeras áreas estratégicas prioritarias identificadas en el Plan Estratégico Nacional Argentina Innovadora 2020 y que sirvieran como insumos para definir las estrategias y objetivos del Plan; estas áreas fueron seis sectores: Agroindustria, Ambiente y Desarrollo Sustentable, Desarrollo Social, Energía, Industria y Salud, y las tres tecnologías denominadas emergentes o de propósito general: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), Biotecnología y Nanotecnología.

Los estudios prospectivos realizados en el periodo 2010 – 2017 fueron:

---

<sup>55</sup> Este estudio fue publicado en forma digital en la página del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva – Argentina <http://www.mincyt.gov.ar/estudios/tendencias-y-escenarios-de-la-innovacion-en-el-sector-agroalimentario-proyecto-2020-escenarios-y-estrategias-en-ciencia-tecnologia-e-innovacion-8048>

<sup>56</sup> Publicado como libro, en el año 2008 por parte del Ministerio, creado el año anterior <http://www.mincyt.gov.ar/libros/libro-blanco-de-la-prospectiva-tic-proyecto-2020-8028>

- Trayectoria y prospectiva de la agroindustria alimentaria argentina: agenda estratégica de innovación
- Desarrollo de las exigencias sobre calidad e inocuidad de alimentos en el Mundo 2025
- Escenarios sobre exigencias de Calidad e Inocuidad en el sector productor de materias primas y alimentos elaborados en Argentina para el 2030
- Estudios de Consultoría TIC
- Hacia una nueva ola en la revolución de las TIC
- El futuro de las Nanociencias y las Nanotecnologías en Argentina
- Biotecnología Argentina al año 2030
- Análisis tecnológicos y prospectivos sectoriales: el futuro de las tecnologías en el año 2020 a nivel mundial en complejos productivos industriales y agroindustriales
- Análisis tecnológicos y prospectivos sectoriales: estudios sobre el futuro de las tecnologías a nivel mundial en el año 2025 en complejos productivos agroindustriales priorizados
- Análisis tecnológicos y prospectivos sectoriales: estudios sobre el futuro de las tecnologías a nivel mundial en el año 2025 en complejos productivos industriales priorizados
- El futuro del sector automotriz en el mundo 2025
- El futuro del sector automotriz en Argentina y el Mercosur 2025

### **3.2.2 Manual de Prospectiva. Guía para el diseño e implementación de estudios prospectivos<sup>57</sup>**

Para la realización de los estudios prospectivos mencionados, se requirió tener pautas metodológicas claras, que ayudaron a los distintos profesionales responsables a llevarlos adelante. En este sentido, el MINCyT consideró importante contar con la posibilidad de elaborar una Guía o Manual, basado en gran parte, aunque no únicamente, en su experiencia, para establecer lineamientos específicos que faciliten afrontar correctamente los diferentes desafíos que generarán los próximos estudios. Por este motivo, se decidió elaborar un Manual que recoja los métodos y técnicas más importantes de la prospectiva y los ponga a disposición de los distintos actores del

---

<sup>57</sup> Enlace para la descarga de la Guía: <https://www.argentina.gob.ar/guia-para-el-diseno-e-implementacion-de-estudios-prospectivos>

Sistema Nacional de Innovación que hayan realizado o estén interesados en realizar este tipo de estudios, y a los que el MINCyT apoya, a través del PRONAPTEC. La realización del manual se encomendó al Dr. Jorge Beinstein, experto argentino de renombre internacional, con varias décadas de experiencia en estudios prospectivos, en Europa y América Latina.

El manual se diseñó en formato multimedia, junto a la descripción de las técnicas más importantes para el desarrollo de ejercicios prospectivos y se incluyen enlaces que permiten el acceso a una serie de programas/herramientas computacionales de apoyo para la utilización de dichas técnicas en forma gratuita.

El manual se elaboró apuntando hacia dos objetivos principales: en primer lugar, describir los fundamentos teóricos de la disciplina no como un paquete cerrado de definiciones sino como un espacio de reflexión donde se combinan aspectos históricos, evaluaciones críticas y temas abiertos, pistas de posibles desarrollos futuros de la prospectiva. El eje teórico central es el trabajo con sistemas complejos buscando superar esquemas simplistas limitados a la dualidad actores-variables, ampliando el concepto reduccionista de “actor” (homo strategicus consagrado exclusivamente a elaborar y aplicar estrategias) al de “protagonista” con sus estrategias, si las tiene, memoria variable, pasiones, prejuicios, latencias, ética, etc. e incorporando los “fenómenos complejos”, es decir, componentes del sistema no descomponibles, y que no pueden ser clasificados como protagonistas o variables. El segundo objetivo fue suministrar procedimientos sencillos que permitan a especialistas y no especialistas realizar ejercicios prospectivos referidos a diferentes temáticas: económicas, tecnológicas, territoriales, microsociales, etc. Se decidió simplificar las técnicas, hacerlas fácilmente manejables, lo que posibilita un amplio campo de creatividad a los expertos, pero también a los principiantes.

### **3.2.3 Estudios prospectivos en el MINCyT: construyendo una hoja de ruta**

Los estudios prospectivos del MINCyT son encargados a consorcios de consultoras o instituciones académicas a través de convocatorias públicas. El equipo técnico del Programa de Prospectiva del Ministerio prepara Términos de Referencia para los estudios y hace un seguimiento de su ejecución en estrecha colaboración con el consorcio a cargo del proyecto, lo que implica para el personal de

dicho equipo, obtener importantes aprendizajes metodológicos. El plan de trabajo del proyecto es discutido y aprobado por el MINCyT y se convierte en la hoja de ruta hasta la conclusión del estudio.

En términos generales, las actividades solicitadas en el marco de cada proyecto son:

• **Diagnóstico + Foco:** Un análisis de la situación del sector, a nivel internacional y en Argentina, en sus distintas áreas de aplicación, producción y balance comercial. De acuerdo a la profundidad deseada del estudio, se incluye:

- . Síntesis documental que facilite la identificación de tendencias mundiales
- . Ejercicio de benchmarking de estudios prospectivos internacionales
- . Análisis de capacidades científicas, tecnológicas e innovativas existentes en el país
- . Estudios panorámicos de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva en áreas estratégicas que consideren la integración de información científica, tecnológica y de mercado

Los Términos de Referencia para el estudio solicitan especificar el foco de atención de la consultoría y definir claramente los criterios de su selección.

• **Sistema:** Definición y descripción de los elementos que componen el sistema que se analiza: actores, indicadores, políticas públicas, áreas estratégicas y variables para la competitividad y la sostenibilidad.

• **Consulta a Expertos:** Propuesta de un esquema de consulta a expertos considerando entre otros, los siguientes mecanismos: Ejercicio Delphi, encuestas virtuales, entrevistas personales, paneles de expertos y comisiones técnicas de expertos. En esta instancia se visualizan los principales consensos y disensos que guiarán el planteamiento de los escenarios.

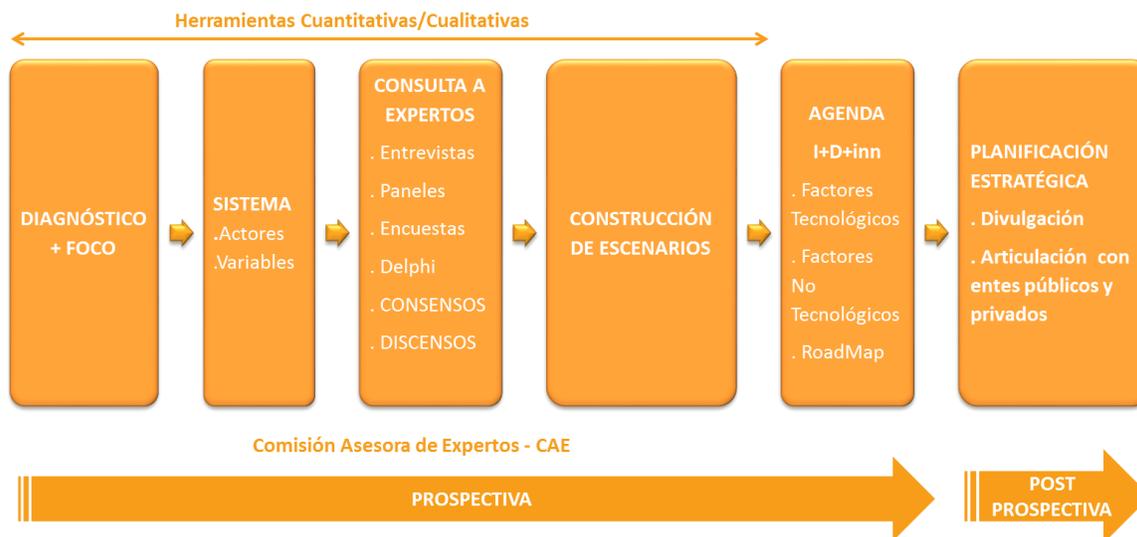
• **Construcción de Escenarios:** Planteamiento de escenarios del posible desarrollo del sector en la Argentina en las áreas de aplicación estratégicas seleccionadas.

• **Agenda de I+D+Inn:** El escenario apuesta se convierte en el marco de la identificación de los desafíos, en el sentido de oportunidades y amenazas que se le presentan a Argentina incluyendo factores tecnológicos y no tecnológicos, así como lineamientos y sugerencias de políticas, estrategias y acciones a implementar para alcanzar los objetivos identificados a determinado año. Es el documento que cierra la consultoría y le permite al MINCyT dialogar con otras instancias

públicas y privadas representantes del sector con el objetivo de realizar su ciclo de planificación estratégica.

- **Comisión Asesora de Expertos - CAE:** Se conforma una Comisión Asesora de Expertos (CAE) con la participación de 5 a 10 miembros, compuesta por algunos de los principales referentes del país en el sector y específicamente en las áreas estratégicas seleccionadas. La CAE cumple la función de acompañar el desarrollo de la Consultoría, a través de consultas/actividades no presenciales como reuniones presenciales, aportando su expertise por medio de proponer, aconsejar, validar acciones para relevar/analizar/evaluar información con el fin de colaborar en la obtención de los objetivos tanto sea en cantidad como en calidad.
- **Divulgación y Articulación con entes públicos y privados:** Inicia la etapa de divulgación de resultados mediante los mecanismos disponibles del MINCyT: lanzamiento oficial del proyecto, publicación de los documentos finales en el sitio web, envío por correspondencia institucional. Internamente los documentos se encuentran disponibles como material de trabajo, y externamente operan como fuentes de información para la generación de propuestas con otras instituciones.

**Figura 4. Esquema para la realización de estudios Prospectivos en el MINCyT. Base del Enfoque Metodológico**



Fuente: VILLANUEVA, M. MARI, M. SÁNCHEZ RICO, AP (2018).

### **3.2.4 Ciclo de la planificación del MINCyT y su integración con la prospectiva**

El Sistema de Planificación desarrollado por el MINCyT en los últimos años creó un mecanismo para que, a partir de las prioridades establecidas por el Plan Estratégico Nacional Argentina Innovadora 2020 para sus 35 Núcleos Socioprodutivos Estratégicos NSPE, se definieran proyectos de desarrollo tecnológico o de investigación de suficiente envergadura como para contribuir a transformar de modo significativo sus sectores respectivos. El mecanismo también preveía que los resultados de los estudios de prospectiva ejecutados por la Subsecretaría de Estudios y Prospectiva fueran utilizados como insumos para la preparación y financiación de aquellos proyectos<sup>58</sup>.

Este mecanismo opera de la siguiente forma: Se estableció una primera fase programática, en la que, a partir de las 8 áreas prioritarias del MINCyT y de los 35 NSPE, plasmados en el Plan Argentina Innovadora 2020, se constituyeron las llamadas Mesas de Implementación para los distintos NSPE del Plan: llamada la fase I del Plan Operativo; de ella salían propuestas (Perfiles de Proyectos), que debían ser aprobados por Resolución del Ministro, y se transferían a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), el organismo financiador de proyectos en el ámbito del Ministerio. La ANPCyT debía preparar entonces (fase II del Plan Operativo) convocatorias a proyectos, en base a estas propuestas de perfiles, y financiar a los consorcios ganadores (consorcios público-privados). La mayor parte de los proyectos se financiarían por el Fondo FONARSEC<sup>59</sup>.

---

<sup>58</sup> Esta sección está basada en un análisis de las Mesas de implementación y de los proyectos aprobados por los Fondos FONARSEC. Agosto de 2015.

<sup>59</sup> El FONARSEC (Fondos Argentino Sectoriales) fue creado con el propósito de desarrollar capacidades críticas en áreas de alto impacto potencial y transferencia permanente al sector productivo, para mejorar la competitividad y la solución a problemas que se originan en demandas de la sociedad, las empresas y el Estado. Durante el 2014, este Fondo adjudicó 81 nuevos proyectos, en su mayoría Fondos Sectoriales (46% del total de proyectos aprobados). En cuanto a los montos, también se destaca el mismo instrumento, superando los \$ 700 millones. Dos son los Fondos principales que financian las actividades del Plan. FITS (Fondo de Innovación Tecnológica Sectorial): en esta categoría se encuentran agrupados los FITS Agroindustria, Energía, Salud, Desarrollo Social y, Medio Ambiente y Cambio Climático, cuyos objetivos son financiar parcialmente proyectos en los cuales los consorcios público privados adjudicados tengan como meta el desarrollo de capacidades tecnológicas que permitan mejorar la competitividad y sustentabilidad y la resolución de problemas de cada sector. FS (Fondos sectoriales): estos son Biotecnología, TIC y Nanotecnología, y tienen como objetivo financiar parcialmente proyectos que tengan como meta generar plataformas

La lógica detrás de este mecanismo es definir líneas de desarrollo tecnológico que resolvieran problemas centrales de los núcleos productivos del Plan, de modo que se pudieran conseguir resultados en el corto o mediano plazo que transformaran dichos sectores o cadenas productivas en el sentido de los objetivos del Plan: aumentar el valor agregado de la producción y exportaciones del país, y crear tramas productivas que resolvieran los clásicos cuellos de botella del subdesarrollo: la falta de producción de bienes de equipo y de insumos críticos.

Ahora bien, para definir los Perfiles de Proyectos en la fase I, de las Mesas de Implementación, se debían preparar documentos base, los que serían discutidos por expertos convocados al efecto. Estos documentos eran preparados por los Coordinadores de las Mesas, y para ello se utilizaron como base los informes de los estudios de prospectiva.

Sin embargo, no todas las recomendaciones y resultados de los estudios de prospectiva pueden llegar a convertirse en proyectos. En la fase II del Plan Operativo se introducía otra lógica, distinta a la de largo plazo que surgía de los proyectos de prospectiva. Ocurre que las convocatorias para proyectos de desarrollo de largo plazo, como los que con frecuencia se proponen en los estudios de prospectiva, están fuera del alcance, interés y/o posibilidades de los consorcios, de los que forman parte empresas o cámaras, las que con mucha frecuencia no disponen de una visión de largo plazo o posibilidades de arriesgar inversiones que rindan resultados en ese plazo. La lógica de los proyectos de FONARSEC, pues, se debió dirigir a campos ya establecidos, que pudieran despertar el interés de los socios del sector empresarial. Obviamente, esto denota la necesidad de establecer una cultura y visión de futuro en el sector productivo de Argentina, algo que constituye una problemática peculiar de países como los latinoamericanos, que el Plan busca ir modificando, aunque es un problema que requiere tiempo y creatividad para solucionarse.

---

tecnológicas o espacios para promover la innovación tecnológica en estos sectores, así como el desarrollo de tecnologías de aplicación que tengan impacto en áreas productivas.

De todas formas y por otro lado, la coincidencia general en temas, entre los estudios de prospectiva y las Mesas de Implementación del Plan, indica que ha habido una coherencia entre los dos tipos de actividad del Ministerio: la prospectiva confirma las intuiciones del Plan. Esto se dio también incluso en casos en que los Planes se habían formulado con anterioridad a los estudios de prospectiva. Ahí, la prospectiva confirmó las intuiciones del Plan<sup>60</sup>.

Pero el Plan desarrolló también instrumentos alternativos concretos para comenzar a establecer paulatinamente una visión de largo plazo en los actores del sistema nacional de innovación, especialmente las empresas. Para el largo plazo, y para responder a las recomendaciones de los estudios de prospectiva en ese sentido, se creó el instrumento PICT Plan (Proyectos de Investigación CyT-Plan), dirigido a fomentar investigación y desarrollos tecnológicos en los temas estratégicos (tecnologías de futuro en el largo plazo, como es el caso de las investigaciones y desarrollos para favorecer la producción en el país de membranas para la cadena láctea y otros sectores); también existe un instrumento dirigido a empresas con el mismo fin y mismo horizonte de largo plazo, los ANR Plan (Aportes no reembolsables Plan).

Finalmente, otro de los mecanismos de vinculación entre Prospectiva y Plan, atendiendo en particular a la problemática mencionada del largo plazo, es el de un tipo de becas especiales para la formación de recursos humanos críticos o claves de cara al futuro, las llamadas becas CONICET-Plan, pertenecientes al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), dependiente del MINCyT. Estas becas son para estudios en áreas temáticas sugeridas por los estudios de prospectiva e incluidas en los planes estratégicos de cada Núcleo Socioproductivo Estratégico (NSPE).

---

<sup>60</sup> Antes de crearse el mecanismo descrito más arriba, se empezaron a organizar talleres en el marco del Plan, para definir algunos proyectos prioritarios. En estos talleres participaban técnicos del área de Prospectiva del Ministerio: es así como, por ejemplo, en el Taller Lácteo, convocado sobre la base de iniciativas ya existentes en el país, como el Foro y el Plan Estratégico de las empresas del sector, surgieron como prioritarios los temas de pasturas, suero y alimentos funcionales, propuestos en estudios prospectivos anteriores (y que fueron confirmados en estudios posteriores).

### 3.2.5 Correspondencia entre los estudios de prospectiva y las áreas prioritarias del MINCyT

En la siguiente tabla se comparan las áreas prioritarias del Plan del Ministerio con las temáticas de los estudios prospectivos realizados tanto por la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT) hasta 2007 como por el Ministerio a partir de su creación en el mismo año. Como se puede apreciar, se han realizado estudios prospectivos en 9 de las 10 áreas prioritarias<sup>61</sup>.

**Tabla 13. Correspondencia entre los estudios de prospectiva y las áreas prioritarias del MINCyT**

ÁREAS PRIORITARIAS	ESTUDIOS PROSPECTIVOS MINCyT	ESTUDIOS PROSPECTIVOS SECYT
Agroindustria	Agroindustria alimentaria Calidad e Inocuidad en el Mundo	Agricultura y Agroindustria
Ambiente y Desarrollo Sustentable		Medio Ambiente
Desarrollo Social		
Energía	TIC y Nano aplicadas a la Energía	
Industria	ATPS: 31 complejos industriales. Automotriz en el mundo y en MERCOSUR.	Industria Industria Química
Salud	TIC y Nano aplicadas a la Salud	
Educación		Educación Superior
TIC	Consultoría TIC	TIC (Libro Blanco)
Bio	Consultoría BIO	
Nano	Consultoría NANO	

*Fuente: VILLANUEVA, MV. MARI, M. SÁNCHEZ RICO, AP (2018).*

Dentro de las áreas prioritarias, el MINCyT, en su Plan Estratégico Nacional Argentina Innovadora 2020 definió 35 Núcleos Socio-Productivos Estratégicos (NSPE). En el siguiente cuadro se aprecia la relación entre los NSPE y las áreas de aplicación estudiadas en los proyectos prospectivos antes mencionados, los cuales generan insumos fundamentales para el desarrollo de los planes

<sup>61</sup> Únicamente se dejó de hacer algún estudio prospectivo relacionado con el Área de Desarrollo Social, dado que la formulación de los objetivos y núcleos socioproductivos en dicha área fue iniciada tardíamente en el desarrollo del Plan.

estratégicos en cada NSPE. Como se puede apreciar, todos los estudios prospectivos realizados cubren prácticamente todas las áreas estratégicas del Ministerio.

**Tabla 14. Relación entre los NSPE del Plan y los proyectos de prospectiva realizados por el Ministerio**

SECTORES DEL PLAN	NSPE DEL PLAN	ATPS I Y II	AGRO	BIO	TIC	NANO	AUTO MUNDO Y ARGENTINA MERCOSUR	CALIDAD E INOCUIDAD ALIMENTOS ARGENTINA MUNDO
Agroindustria	1. Mejoramiento de cultivos y producción de semillas	x		x	x			x
	2. Procesamiento de agroalimentos	x	x		x			x
	3. Biorrefinerías: bioenergía, polímeros y compuestos químicos	x		x		x		
	4. Maquinaria agrícola y procesadora de alimentos	x			x		x	
	5a. Producción animal tradicional	x	x	x				x
	5b. Producción animal no tradicional				x			x
	6. Producción y procesamiento de productos frutihortícolas		x	x				x
	7. Producción y procesamiento de recursos forestales	x					x	
Ambiente y desarrollo sustentable	8. Producción y procesamiento de recursos oceánicos	x						x
	9. Sistemas de captura, almacenamiento y puesta en disponibilidad de datos ambientales				x			
	10. Recursos hídricos	x						
	11. Restauración de ambientes degradados					x		
	12. Reducción de las emisiones de gases con efecto invernadero (GEIs)		x	x				

	13. Reciclado de distintas corrientes de residuos	x	x		x
	14. Adaptación al Cambio Climático en ambientes urbanos				
	15. Valoración económica, medición y evaluación de servicios ecosistémicos				
Desarrollo Social	16. Economía social y desarrollo local para la innovación inclusiva			x	
	17. Hábitat				
	18. Tecnologías para la discapacidad			x	x
Energía	19. Aprovechamiento de la energía solar			x	x
	20. Generación distribuida de electricidad - Redes inteligentes			x	
	21. Alternativas de cultivos energéticos y procesos para la producción de biocombustibles de segunda generación		x		
	22. Uso racional de la energía			x	
	23. Tecnologías para petróleo y gas			x	
Industria	24. Autopartes	x		x	x
	25. Transformación de recursos naturales en productos industriales de alto valor agregado (siderúrgico)	x			x (litio)
	26. Componentes electrónicos	x		x	x
	27. Equipamiento médico			x	x
	28. Tecnologías para logística y transporte				x

Salud	29. Biosimilares (productos biológicos incluyendo anticuerpos monoclonales)	x	
	30. Enfermedades infecciosas	x	
	31. Enfermedades crónicas, complejas con componentes multigénicos y asociadas a adultos	x	
	32. Bioingeniería de tejidos o medicina regenerativa	x	
	33. Fitomedicina (para uso cosmético, nutracéutico, fitofármacos)	x	
	34. Plataformas tecnológicas (genómica, bioterios GLP, RMN, proteómica, bioinformática)	x	x
35. Nanomedicina	x	x	

*Fuente: VILLANUEVA, MV. MARI, M. SÁNCHEZ RICO, AP (2018).*

### 3.2.6 Mecanismos para la integración entre Prospectiva y Planeamiento en el MINCyT

Como se muestra en el siguiente gráfico, los resultados de los estudios prospectivos (tecnologías de futuro como oportunidades) son utilizados por las Mesas de Implementación del Plan en los distintos NSPE, a través de los Documentos base utilizados como insumos principales. Dicho documento presenta el siguiente contenido: revisión de antecedentes, diagnóstico de problemas y oportunidades, identificación preliminar de líneas de trabajo prioritarias (estudios prospectivos y de vigilancia e inteligencia tecnológica). A su vez, las Mesas de Implementación del Plan definen Perfiles de Proyectos. Los Perfiles pasan por Resolución Ministerial a la ANPCyT para la convocatoria a presentación de proyectos a ser potencialmente financiados.

**Figura 5.. Correspondencia en el MINCyT entre Prospectiva - Planes – Proyectos**



*Fuente: VILLANUEVA, MV. MARI, M. SÁNCHEZ RICO, AP (2018).*

En los cuadros de las páginas siguientes se muestra la correspondencia entre los Perfiles de Proyectos elaborados por las Mesas de Implementación, los proyectos financiados por FONARSEC y los temas recomendados en los estudios de prospectiva. Dicha correspondencia se manifiesta en la coherencia existente entre las áreas temáticas identificadas en los estudios prospectivos como importantes a desarrollar hacia el futuro, en cada uno de sus focos de análisis, con las áreas temáticas seleccionadas como focos de actuación del instrumento de financiamiento FONARSEC de la ANPCyT.

**Tabla 15. MINCyT: Relación entre Proyectos Prospectivos, Mesas de Implementación del Plan, Perfiles de Proyectos a financiar y Proyectos financiados por la ANPCyT**

MESAS IMPLEMENTACIÓN	PROYECTOS EN EJECUCIÓN FONARSEC	PERFILES DE PROPUESTA	TECNOLOGÍAS DE FUTURO PROPUESTAS EN ESTUDIOS PROSPECTIVOS DEL MINCyT
1. Mejoramiento de cultivos y producción de semillas (2013)			ATPS II, Desarrollo de técnicas de la biotecnología moderna entre ellas transgénesis y nuevas técnicas de mejoramiento (New Breeding Techniques); Desarrollo de Plataformas de Servicios Tecnológicos para el Mejoramiento genético de semillas y cultivos; Fomento de programas de mejoramiento genético en materia de Calidad Sanitaria de la semilla que atienda a los desafíos fitosanitarios y ambientales relacionados con especies regionales (entre ellas frutales y hortalizas)
2. Procesamiento de alimentos (2012)		<p>Desarrollo de Técnicas para Determinación de Dioxinas, Furanos, PCBs y Pesticidas en Productos y Subproductos destinados a Consumo Humano y Animal.</p> <p>Nuevos productos basados en el uso de harinas de granos no convencionales, harinas convencionales enriquecidas o compuestas y legumbres.</p> <p>Desarrollo de nuevos envases con materiales biodegradables activos y/o inteligentes para productos de la acuicultura, la cadena porcina y las frutas finas.</p>	<p>ATPS I, Cereales: Optimizar procesos en productos y desarrollo de nuevos productos en pastas, galletitas, cereales de desayuno y barras de cereal, entre otros (Recomendaciones: Diferenciación de trigos por calidad. Ley de semillas)</p> <p>ATPS I, Hortalizas: Películas y recubrimientos comestibles, incl. nuevos biopolímeros. Envases inteligentes; ATPS I, Jugos de frutas: Envases activos; ATPS I, Pesca: Envasados productos pesqueros, incl. uso de Nano; Agroalimentos: Envases activos e inteligentes; Nano: Envases y embalajes basados en nanocompuestos</p>
3. Biorrefinerías: bioenergía, polímeros y compuestos químicos (2012)		Desarrollo de innovaciones para obtener biocombustibles, energía térmica y químicos derivados de biomasa a partir	ATPS I, Oleaginosas: Producción de biodiesel; Nano: Nanocatalizadores para producción de combustibles a partir de la biomasa

		de cultivos tradicionales, energéticos y de residuos agroindustriales y urbanos.	
5a. Producción animal tradicional (2013)	<p>Desarrollo de pasturas transgénicas comerciales con tolerancia a estreses biótico y abiótico.</p> <p>Plataforma biotecnológica para la producción de proteínas recombinantes de uso en salud humana en leche de bovinos transgénicos.</p> <p>Desarrollo de productos Lácteos Funcionales.</p> <p>Alimentos funcionales con VHH Anti Rotavirus. Generación de alimentos lácteos con nanoanticuerpos.</p> <p>Ecosuero con Valor Agregado.</p> <p>Soluciones Biotecnológicas para la problemática de la brucelosis en el sector lechero.</p>	<p>Desarrollo de productos de origen porcino con propiedades saludables.</p>	<p>ATPS I, Lácteos: nuevas soluciones genéticas y de manejo para los nuevos ambientes productivos; productos con valor agregado referidos a la salud;</p> <p>ATPS II, Lácteos: Forrajes de calidad para conversión de alimento en leche;</p> <p>Agroalimentos: Desarrollo de productos de origen porcino con propiedades saludables,</p> <p>ATPS I, Lácteos: Uso de biotecnología</p> <p>ATPS I, Lácteos: Productos veterinarios</p>
6. Producción y procesamiento de productos frutihortícolas (2014)		Desarrollo de nuevos productos e ingredientes naturales provenientes de frutas finas.	Agroalimentos: Productos de valor nutritivo y medicinal a partir de las frutas finas
7. Producción y procesamiento de recursos forestales (2013)			ATPS II, Nanotecnología para acelerar el desarrollo bacteriano y lograr la cementación del suelo; generación de pelletizadoras y biodigestores para utilización de desechos; mejoramiento de la eficiencia de calderas; capacitación para las nuevas tecnologías
8. Producción y procesamiento de recursos oceánicos (2013)		Desarrollo de productos acuícolas de mayor valor agregado. Alimento balanceado para piscicultura	ATPS I, Pesca: Desarrollo de tecnologías relacionadas con el manejo, procesamiento y almacenamiento del producto

Fuente: VILLANUEVA, MV. MARI, M. SÁNCHEZ RICO, AP (2018).

### **3.2.7 Prospectiva y planificación en el futuro del MINCyT**

De cara al futuro, el MINCyT proyecta la continuidad y consolidación de los estudios prospectivos como procesos básicos para la exploración de distintos futuros posibles y deseables, para la definición de escenarios “meta”, para la propuesta de Agendas de I+D+i como insumos básicos para el ciclo de planificación, y para el consecuente diseño o re-diseño de Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Del mismo modo, se continuará analizando e implementando nuevas formas de integración estratégica y operativa de los ciclos de prospectiva y planificación, en busca de optimizar sus niveles de eficiencia y eficacia, para consolidar una “visión de futuro” e impulsando el principio de que el “futuro se construye”, concepto indispensable para nuestro país, hacia la construcción de Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación inteligentes y sustentables.

A continuación, un resumen de las principales conclusiones referidas a la articulación entre prospectiva y planificación en MINCyT:

- Los estudios prospectivos se centran en las áreas estratégicas propuestas por el MINCyT, sobre las cuales se desea implementar un proceso de planificación.
- Ha habido correspondencia fuerte y general entre las recomendaciones de los estudios prospectivos (tecnologías de futuro), las de las Mesas de Implementación del Plan de los distintos NSPE y los Perfiles de Proyectos aprobados por la ANPCYT: las Mesas de Implementación tienen en cuenta los resultados de los estudios prospectivos a través del Documento base del Coordinador.
- Incremento del Capital Social y Relacional del MINCyT: los procesos vinculados a los estudios prospectivos, por su naturaleza de carácter “abierto, consultivo y participativo”, promueven la generación de mayor capital social y relacional, factor estratégico y fundamental para una institución con las funciones y responsabilidades del Ministerio.

- Disminución de los conflictos de intereses: el proceso de debate y construcción colectiva promovido por los estudios prospectivos, en búsqueda de la generación de una visión de futuro conjunta y compartida, permite eliminar los habituales y lógicos conflictos de intereses del corto y mediano plazo que surgen entre los actores representantes de diferentes sectores/instituciones/organismos con diferentes objetivos/estrategias/tácticas. En el largo plazo todos los actores logran alinearse y las diferencias existentes en el corto y mediano, pierden fuerza y claridad.
- Mejores formas de dinamización de sistemas nacionales/regionales de innovación: el incremento de capital social y relacional tiene su efecto positivo no sólo para el MINCyT, sino para el sistema de innovación en su conjunto, ya que promueve, cataliza e impulsa a futuro una mayor y mejor colaboración entre actores a nivel individual o en su conjunto, así como nuevas iniciativas de proyectos conjuntos.
- Mejor eficiencia y eficacia de los procesos de planificación estratégica de MINCyT: el ciclo de planificación MINCyT está basado, al igual que el ciclo de la prospectiva, en procesos “abiertos, consultivos y participativos”, los cuáles resultan más sencillos de ejecutar, y de mayor eficiencia y eficacia, como consecuencia de la cultura “open” generada y arraigada en la prospectiva.
- Construcción colectiva y validación del futuro: los resultados de los procesos de visión y construcción de futuro, y de desarrollo de políticas de ciencia, tecnología en innovación a nivel nacional, deben ser realizados en modo de asegurar la satisfacción de los distintos actores del sistema nacional de innovación y de la sociedad en su conjunto. El ciclo de prospectiva y de planificación MINCyT asegura la pre-validación de sus resultados y la satisfacción de los actores mediante un esquema de construcción de escenarios futuros, propuesta de agendas de I+D+i, generación de planes estratégicos plurianuales, y definición de Perfiles de Proyectos, plural y participativa.

## **CAPITULO 4. EXPERIENCIAS DE ARTICULACIÓN DE LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y LA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA - ARGENTINA**

A continuación, se detallan y describen el desarrollo y los principales resultados obtenidos en las consultorías coordinadas y elegidas para este trabajo por partes del MINCyT entre los años 2012-2017. Para la elaboración de esta síntesis, se tomaron como fuentes secundarias, los documentos elaborados por los consorcios ejecutores de los proyectos y publicados por el Ministerio.

### **4.1 Trayectoria y Prospectiva de la Agroindustria Alimentaria Argentina: Agenda Estratégica de Innovación<sup>62</sup>**

**Autores:** Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)  
Universidad Nacional del Litoral (UNL)  
Asociación Civil GRUPO REDES – Centro REDES  
Fundación Banco Credicoop (FBC)

**Patrocinador:** Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

**Duración:** Agosto de 2011 a febrero de 2014

**Horizonte:** Año 2030

**Foco:** Agroindustria Alimentaria – Etapa de Procesamiento.

**Año de Publicación:** 2014

El proyecto se propuso el fortalecimiento y la articulación de las capacidades institucionales en prospectiva, análisis estratégico y vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para sustentar políticas públicas que promuevan el avance tecnológico y la innovación de la agroindustria alimentaria argentina. Para alcanzar estos propósitos, se basó en cuatro orientaciones básicas:

---

<sup>62</sup> <http://www.mincyt.gov.ar/estudios/trayectoria-y-prospectiva-de-la-agroindustria-alimentaria-argentina-agenda-estrategica-de-innovacion-10227>

generar un proceso de pensamiento estratégico; promover la construcción colectiva de conocimiento; facilitar la cooperación y complementación institucional; y comprometer la tecnología con la innovación y los objetivos de desarrollo nacional.

El enfoque metodológico se basó en los siguientes pilares:

1. Análisis del futuro de la industria de alimentos a nivel mundial, teniendo en cuenta las tendencias de la producción, el consumo y el comercio mundial, así como las tendencias en cuanto a la disponibilidad de las tecnologías, los regímenes de producción industrial y los problemas ambientales.
2. Análisis de las tecnologías transversales a todas las cadenas agroalimentarias que se prevé serán más importantes en el futuro, y las capacidades del país para dominarlas.
3. Análisis específico de algunas cadenas productivas, una por cada uno de los grandes sectores prioritarios para el país: a) maíz como cadena cerealera de múltiples aplicaciones, entre ellas la de energía; b) entre las carnes, la porcina, por sus posibilidades en el futuro; c) lácteos bovinos; d) entre las cadenas de interés regional, la olivícola (se estimó que la vitivinícola, de gran interés regional y para el país, ha sido ya suficientemente estudiada); e) Frutas finas, de gran potencial exportador y de interés por sus efectos en la salud.

Se puso foco en los procesos y posibilidades de transformación de la industria alimentaria argentina. Los factores de cambio fueron agrupados en tecnológicos e institucionales y en las acciones y medidas de política que, actuando interactivamente fortalecen la construcción social de futuro. Los factores tecnológicos comprenden las tecnologías transversales al sistema agroalimentario y las específicas de cada cadena seleccionada para el estudio. Las transversales comprenden las tecnologías de procesamiento de alimentos, la aplicación de tecnologías en los campos de la calidad integral y la producción limpia (prevención y mitigación), junto a las tecnologías emergentes (biotecnología, nanotecnología y TIC). Los factores institucionales (no tecnológicos) fueron relacionados con los marcos regulatorios centrados en el análisis de los sistemas de calidad y de propiedad intelectual.

Se identificó como ámbito de intervención las cadenas agroindustriales, analizando en profundidad las de maíz, carne porcina, lácteos bovinos, olivo y frutas finas, buscando relevar patrones de innovación tecnológica e institucional relevantes para orientar la estrategia futura de la agroindustria alimentaria. Estas cinco cadenas fueron seleccionadas, entre otros criterios estratégicos, por su potencial de crecimiento productivo e innovación, las posibilidades de agregado de valor y su capacidad de aporte al desarrollo regional

### Metodologías y técnicas aplicadas en Prospectiva y en Vigilancia Tecnológica

- Elección de cadenas agroalimentarias de interés
- Diagnostico
- Identificación de Fuerzas Impulsoras en el mundo y en Argentina: invariantes estratégicas o incertidumbres críticas.
- Identificación de interrogantes estratégicos: En el mundo, por tecnologías transversales y por cadenas productivas
- Encuesta Delphi
- Diseño de escenarios mundiales incluyendo el rol de Argentina.
- Visión prospectiva por cadena agroalimentaria
- Estudios de Vigilancia Tecnológica por cadena productiva

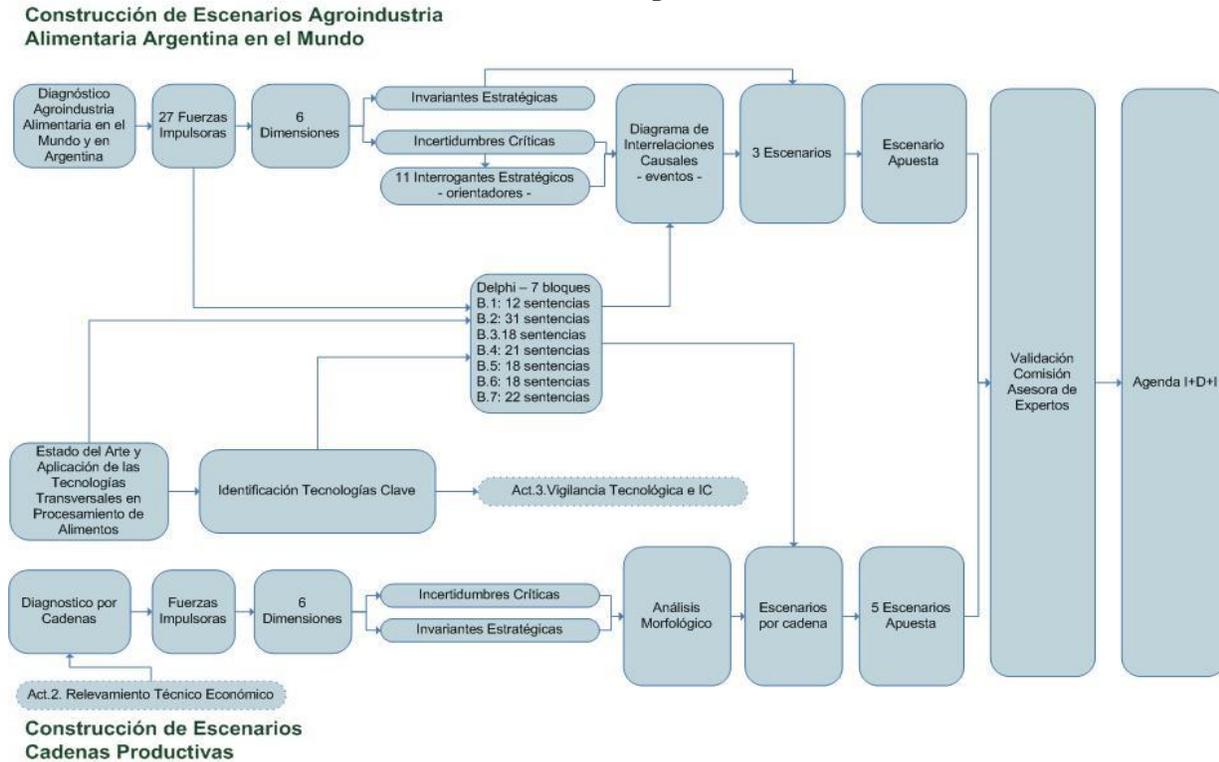
### Esquema del proyecto

<b>DIAGNOSTICO Y PROSPECTIVA RELEVAMIENTO TÉCNICO ECONÓMICO</b>				
<b>VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA</b>	Plataforma de VTelC	Trayectoria y escenarios de la agroindustria alimentaria y desarrollo tecnológico en el mundo, en el país y en las cadenas seleccionadas	Diagnóstico, tendencias, desempeño económico –comercial, dinámica innovativa y patrones tecnológicos de las cadenas seleccionadas	. Consulta dirigida a expertos- tecnólogos .Consulta abierta a expertos (“Delphi”) . Encuesta virtual a empresas . Entrevista a empresas en profundidad . Foros por cadenas  Intercambio con los actores de los sectores productivo, científico-tecnológico y gubernamental
Relevamiento de tecnologías críticas (específicas y transversales) de procesamiento de alimentos + factores no tecnológicos (innovaciones organizacionales/institucionales)				
Propuesta de estrategias, recomendaciones de políticas y agenda futura de I+D+I				

*Fuente: BOCCHETTO, R (2011)*

Esquema metodológico del ejercicio de Prospectiva:

**Figura 6. Construcción de Escenarios Agroindustria Alimentaria Argentina en el Mundo y de las cadenas productivas**



*Fuente:* Elaboración Propia con base en documentos internos de trabajo del proyecto

Las etapas del ejercicio de prospectiva fueron las siguientes:

1. Tendencias y prospectiva de los alimentos y la Agroindustria Alimentaria en el Mundo y en Argentina. Diagnóstico: El trabajo inició con la búsqueda, recopilación, sistematización y análisis de múltiples fuentes de información a nivel mundial y Argentina. Se realizó un diagnóstico con la identificación de insumos para la prospectiva. El diagnóstico relevó las principales dimensiones que enmarcan el comportamiento de la AA argentina en el contexto mundial. Este análisis posibilitó construir un primer esbozo de las Fuerzas Impulsoras del desarrollo agroalimentario argentino
2. Identificación de fuerzas impulsoras por cadena: A partir de la información generada el Relevamiento Técnico Económico en las encuestas y entrevistas al sector productivo se

plantearon los componentes básicos del diagnóstico sobre las Fuerzas Impulsoras para construir los escenarios. Se seleccionaron las siguientes áreas temáticas: Oferta y Demanda, Marcos regulatorios, Estructura y Funcionamiento, Logística y Distribución, Ciencia y Tecnología y Políticas Públicas.

3. Estado del arte y aplicación de las tecnologías transversales en procesamiento de alimentos a nivel mundial - Guías de Consulta a Expertos: Se realizó una encuesta sobre tecnologías de alimentos realizada aproximadamente a 70 expertos con la finalidad de comparar las tecnologías aplicadas en el país respecto a las tendencias futuras en el mundo y establecer brechas del conocimiento: Calidad Integral y Tecnología de Alimentos, Producción más limpia en la Industria Alimentaria, Biotecnología en Tecnología de Alimentos: Estado del Arte y Tendencias, Nanotecnología en Tecnología de Alimentos y Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC's)
4. Incertidumbres Críticas de la Agroindustria Alimentaria Argentina en el contexto mundial, tecnologías críticas de procesamiento de alimentos y tecnologías de procesamiento de alimentos en las cadenas productivas - Encuesta Delphi: Para la identificación y priorización de los enunciados referidos a las incertidumbres críticas de la Agroindustria Alimentaria se inició a partir de las Fuerzas Impulsoras del Diagnóstico, seleccionando aquellas que tuvieran un alto grado de importancia y un alto nivel de incertidumbre. Para la priorización y selección final de los enunciados se realizaron 7 talleres con representantes del sector público y privado, ligado a los temas de la encuesta. Los talleres se iniciaban con una discusión sobre las Fuerzas Impulsoras de la AA o las Tecnologías Críticas. El método de trabajo seleccionado permitió a los participantes compartir el conocimiento y/o experiencia sobre cada enunciado. Los enunciados fueron redactados utilizando reglas convencionales y priorizados por su grado de importancia y el nivel de incertidumbre.
5. Construcción de Escenarios de la Agroindustria Alimentaria Argentina y Construcción de Escenarios de las cadenas productivas seleccionadas: Los escenarios son un conjunto de ideas formadas para la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación inicial a la situación deseada. Este método busca reducir y manejar el nivel de incertidumbre y de error en el proceso de toma de decisiones, en contexto de alta complejidad y acelerado cambio.

Los ámbitos de consulta fueron los siguientes:

- Consulta directa a expertos-tecnólogos: 70
- Consulta abierta a expertos (Encuesta Delphi): 420
- Encuesta virtual a empresas: 180
- Entrevistas a empresas: 100
- Talleres con equipo técnico más especialistas: 250
- Consejo Asesor de Expertos - CAE
- Instancias de decisión política del MINCYT

#### Esquema Metodológico para la construcción de Estudios Técnicos de Vigilancia Tecnológica:

Las etapas del ejercicio de Vigilancia Tecnológica fueron las siguientes:

1. Identificación de documentos clave por cadena productiva
2. Adquisición de la licencia de la herramienta de VTeIC: Plataforma Thomson Innovation y herramienta software Thomson Data Analyzer
3. Identificación de variables e indicadores generales por cadena
4. Identificación de un segmento tecnológico por cadena productiva y dos por los temas transversales
5. Elaboración de Estudios de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva para cada segmento tecnológico identificado – 7 Estudios de VTeIC
6. Transferencia de la experiencia y los conocimientos al equipo técnico del MINCYT

Se aplicaron los recursos que posibilitan ejecutar procesos de VTeIC con fuentes nacionales e internacionales. Se estudió el estado de la técnica y tendencias de las cadenas agroindustriales seleccionadas y, a su vez, se seleccionó y se analizaron los segmentos tecnológicos que constituyen puntos críticos para el desarrollo de estos sectores. Complementariamente se relevaron las capacidades de producción de conocimiento científico-tecnológico, institucional y formación de RRHH, a nivel mundial y nacional.

#### Resultados, Productos y Entregables

- Diagnóstico prospectivo de la agroindustria alimentaria

- Escenarios de la agroindustria alimentaria Argentina
- Análisis del entorno y diagnóstico prospectivo de las cadenas seleccionadas
- Escenarios de las cadenas agroalimentarias seleccionadas
- Tecnologías críticas transversales y marcos regulatorios

Temas desarrollados por el proyecto y algunas conclusiones del mismo que pueden servir de insumos para el Plan

- Mejoramiento de cultivos y producción de semillas. En las cadenas olivícolas y de frutas finas se analizaron las necesidades de mejorar la recolección por medio de la mecanización de la cosecha. En el caso del maíz se analizaron las posibilidades de desarrollo de semillas adaptadas a diferentes medios y usos, y las oportunidades que ofrece la biotecnología para semillas resistentes a diversas contingencias.
- Procesamiento de alimentos: Se definieron las tecnologías transversales a todas las cadenas agroindustriales más relevantes para el país en el mediano y largo plazo y en particular para el procesamiento en las cadenas maíz, carne porcina, leche bovina, olivícola y de frutas finas. Entre las transversales destacan en el corto plazo las tecnologías de membranas, cocción bajo vacío, envases activos e inteligentes; en el mediano plazo tecnologías de fluidos supercríticos, enzimas y Altas Presiones Hidrostáticas (APH); y para el largo plazo las de nutrigenómica
- Maquinaria agrícola y procesadora de alimentos: Se analizaron sus necesidades, especialmente para las cinco cadenas estudiadas por el proyecto. En las cadenas olivícolas y frutas finas se requiere maquinaria para la recolección y en todas es importante la producción nacional de maquinaria para el procesamiento de los productos de las cadenas.
- Producción animal tradicional: Una de las cadenas estudiadas por el proyecto fue la de la carne porcina. Se analizaron los desafíos de la cadena, entre ellos la necesidad de adaptación a las nuevas regulaciones internacionales, especialmente para las PYMEs, y la mayor competitividad internacional de países limítrofes. También se analizaron las oportunidades que se le presentan a la cadena, por el aumento del consumo de la carne porcina y el potencial para aumentar la productividad y eficiencia de la producción nacional.
- Producción y procesamiento de productos frutihortícolas. Se estudió en particular la cadena de frutas fina, de gran valor nutritivo y medicinal. Se analizaron las oportunidades que se le

presentan a la cadena, por el aumento de la demanda mundial de dichas frutas, especialmente desde los países asiáticos, y por la ventaja del país de poder exportar a contraestación. Se requiere con todo mejorar el manejo dentro de la explotación, tanto en el campo como en el empaque y transporte.

- Reciclado de distintas corrientes de residuos. Esto es particularmente importante en las cadenas de carne porcina y lácteos bovinos, estudiadas en forma particular por el proyecto. Hubo importantes conclusiones en este aspecto. Alternativas de cultivos energéticos y procesos para la producción de biocombustibles de segunda generación. El estudio de la cadena del maíz identificó importantes oportunidades para el desarrollo de enzimas y levaduras adecuadas para los procesos de producción de bioetanol y para la generación de energía por gasificación de la biomasa.

#### Aprendizajes

- La articulación entre el diagnóstico y el análisis del sector y de las cadenas productivas con la prospectiva y la VTeIC en el marco de la construcción de una Agenda de I+D+i asociada a acciones y medidas de política, posibilitó la identificación de enfoques más transversales y de mayor alcance sectorial.
- Se logró una experiencia estratégica sobre el sector del procesamiento, al enfocar y direccionar el esfuerzo de la gestión del proyecto en la interacción institucional con la industria alimentaria, teniendo como foco de análisis el largo plazo.
- El proyecto sirvió de soporte institucional para anclarse y así avanzar en el estudio de la bioeconomía e indagar en la controversia campo-industria.
- Sin tener como propósito inicial del proyecto inducir una intervención planificada en la industria alimentaria, quedó en el desarrollo de la actividad de la prospectiva tecnológica, la construcción de una “propuesta” de agenda, de acciones y de políticas.
- Argentina tiene que potenciar el sector bioindustrial (alimentos/ energía renovable/nuevos bienes industriales) y construir una estrategia de transformación estructural e innovación tecnológica/institucional integrando las potencialidades de la base biológica con fuerte impacto en el agregado de valor como eje de sustentación del desarrollo nacional.

Conceptos Clave: Agroindustria Alimentaria Argentina, Política Pública CTI, Pensamiento Estratégico, Construcción Colectiva, Cooperación institucional, Innovación y Desarrollo Nacional

#### **4.2. El futuro de las Nanociencias y las Nanotecnologías en Argentina. Estudio de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica (2025 - 2030)<sup>63</sup>**

**Autores:** Observatorio Tecnológico (OTEC) del Departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata

Instituto de Bioingeniería de Cataluña (IBEC)

Fundación Hospital Universitaria Vall d'Hebron – Institut de Recerca (VHIR)

**Patrocinador:** Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

**Duración:** Octubre de 2012 a agosto de 2014.

**Horizonte:** Año 2025 – 2030

**Año de Publicación:** 2016

Áreas de Estudio: Salud-Nanomedicina, Agroalimentos, Energía y TIC-Microelectrónica.

Propósito de la propuesta: Obtener información acerca de las tendencias y los movimientos locales e internacionales relativos a las áreas de las Nanociencias y las Nanotecnología en las cuales Argentina presenta o podría presentar potencialidades competitivas.

#### Enfoque Metodológico

- Diagnóstico de la situación actual.
- Encuesta para relevar información acerca del esfuerzo y del comportamiento de la investigación, desarrollo e innovación de los centros de investigación y de las empresas del sector nanotecnológico en la República Argentina.

---

<sup>63</sup> <http://www.mincyt.gov.ar/estudios/el-futuro-de-las-nanociencias-y-las-nanotecnologias-en-argentina-estudio-de-prospectiva-y-vigilancia-tecnologica-2025-2030-12044>

- Estudio prospectivo sobre el futuro de la nanotecnología en el mundo y en el país, en los sectores seleccionados por el Ministerio, a saber: salud - nanomedicina, TIC-electrónica, energía y agroalimentos.
- Construcción y desarrollo de un sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva que suministre al Ministerio un sistema de información capaz de brindar insumos para la toma de decisiones, relacionados con la mejora de la competitividad del sector productivo en general y de la nanotecnología en particular.

El ejercicio prospectivo incluyó los siguientes pasos:

- Constitución de la Comisión Asesora de Expertos - Selección de los expertos temático para la conformación de los paneles de expertos.
- Breve diagnóstico de la Situación Actual de las Nanociencias y Nanotecnologías en Argentina
- Síntesis Documental Prospectiva
- Ejercicio de Benchmarking internacional en Nanotecnologías
- Construcción de las Guías de consulta Delphi a los expertos, avalada por la Comisión Asesora del proyecto CAE
- Selección de los expertos temáticos a consultar en nanociencias y nanotecnología, en general y en las cuatro áreas de aplicación del proyecto (agricultura y agroindustria, salud-nanomedicina, energía y TIC-informática) - Paneles de Expertos
- Aplicación del Delphi a los cuatro paneles de los expertos seleccionados, uno por cada área
- Entrevistas individuales a los expertos
- Segmentos Tecnológicos Consensuados
- Análisis de impactos cruzados entre las hipótesis relativas a las variables consideradas y determinación de los escenarios futuros
- Grafo de Influencias
- Construcción de Escenarios posibles

En vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva se realizaron las siguientes actividades:

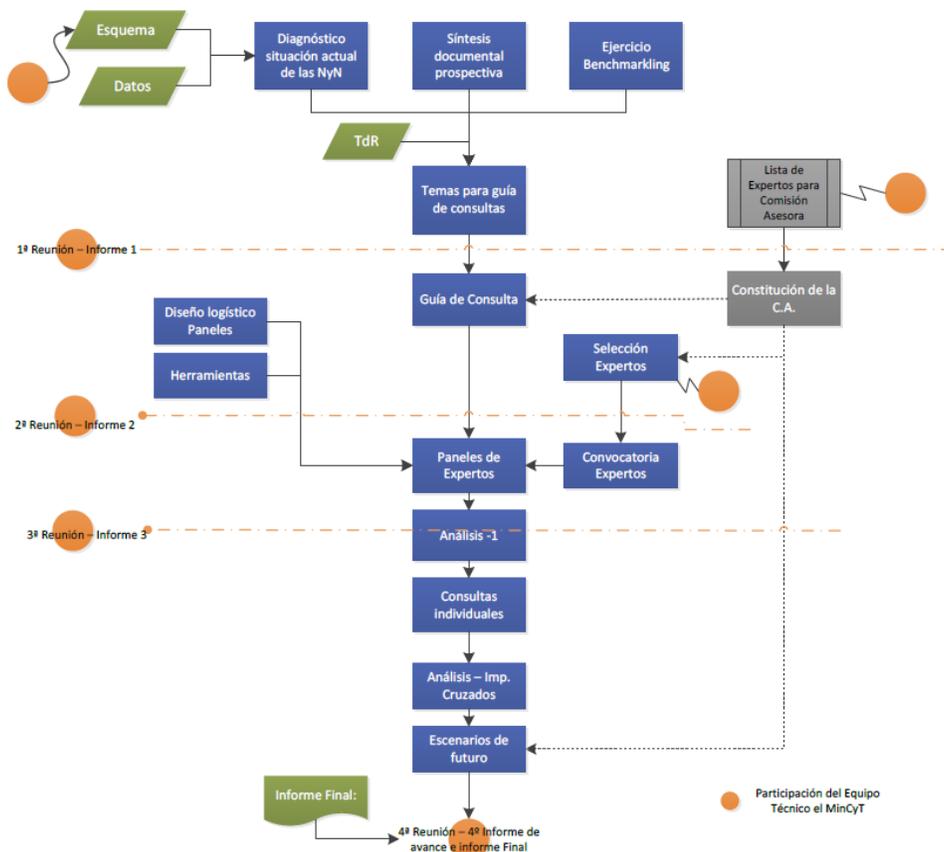
- Identificación de necesidades de información
- Diseño del sistema de variables de VTelC

- Diseño y creación de la base de datos
- Definición de planes de búsqueda
- Desarrollo de la aplicación VTelC
- Estudios de VTelC
- Taller de adiestramiento participativo

Metodologías y técnicas aplicadas en Prospectiva y en Vigilancia Tecnológica

Esquema metodológico del ejercicio de Prospectiva:

**Figura 7. Propuesta metodológica del ejercicio de Prospectiva Tecnológica. El futuro de las Nanociencias y las Nanotecnologías en Argentina**



Fuente: PETRILLO, J & IALE TECNOLOGÍA (2012)

Se realizó una consulta a expertos representativos de empresa, gobierno y academia en relación al futuro de la Nanotecnología y las Nanociencias para la Argentina, contemplado bajo un horizonte temporal de 15 años.

El trabajo previo necesario para la realización de la consulta consistió en un relevamiento de la situación de la I+D+i y de la industria de base nanotecnológica. En este relevamiento se incluyó, por un lado, un diagnóstico de la situación actual, el cual permitió identificar investigaciones (grupos, proyectos, temas de interés), aplicaciones (nanotecnologías) y señales vivas (actores, empresas, etc.); en definitiva, caracterizar las capacidades locales y la dinámica de la I+D en Argentina en NyN. Por otro lado, se realizó una síntesis documental prospectiva, que permitió adquirir conocimiento relevante con respecto a los temas y aspectos que a nivel internacional se prevén en relación al desarrollo de las NyN. Finalmente se realizó un ejercicio de Benchmarking que permitió saber qué hacen países de referencia en políticas, apoyo y organización para el desarrollo de la NyN.

La realización de estas tres tareas principales (diagnóstico de la situación actual, síntesis documental prospectiva y ejercicio de Benchmarking) fue lo que permitió conformar una base sobre la que se pudieron definir los temas para la realización de la consulta. La definición de los temas supuso la selección, por un lado de sectores prioritarios (o áreas de aplicación) –que quedaron definidos por el MINCyT en cuatro, a partir de los cinco que la síntesis documental había identificado como los más relevantes: Salud, TIC/Electrónica, Energía y Agroalimentación– y de subsectores y Segmentos representativos dentro de cada uno de ellos. La consulta se realizó en base a paneles de expertos siguiendo la metodología prospectiva del Delphi. En conjunto se trató de un grupo conformado por 47 expertos (17 en el sector de la Salud, 8 en el sector de las TIC, 11 en el sector de la Energía y 11 en el sector de la Agroalimentación). Las consultas se realizaron en forma presencial; fueron dos las rondas de consulta las llevadas a cabo.

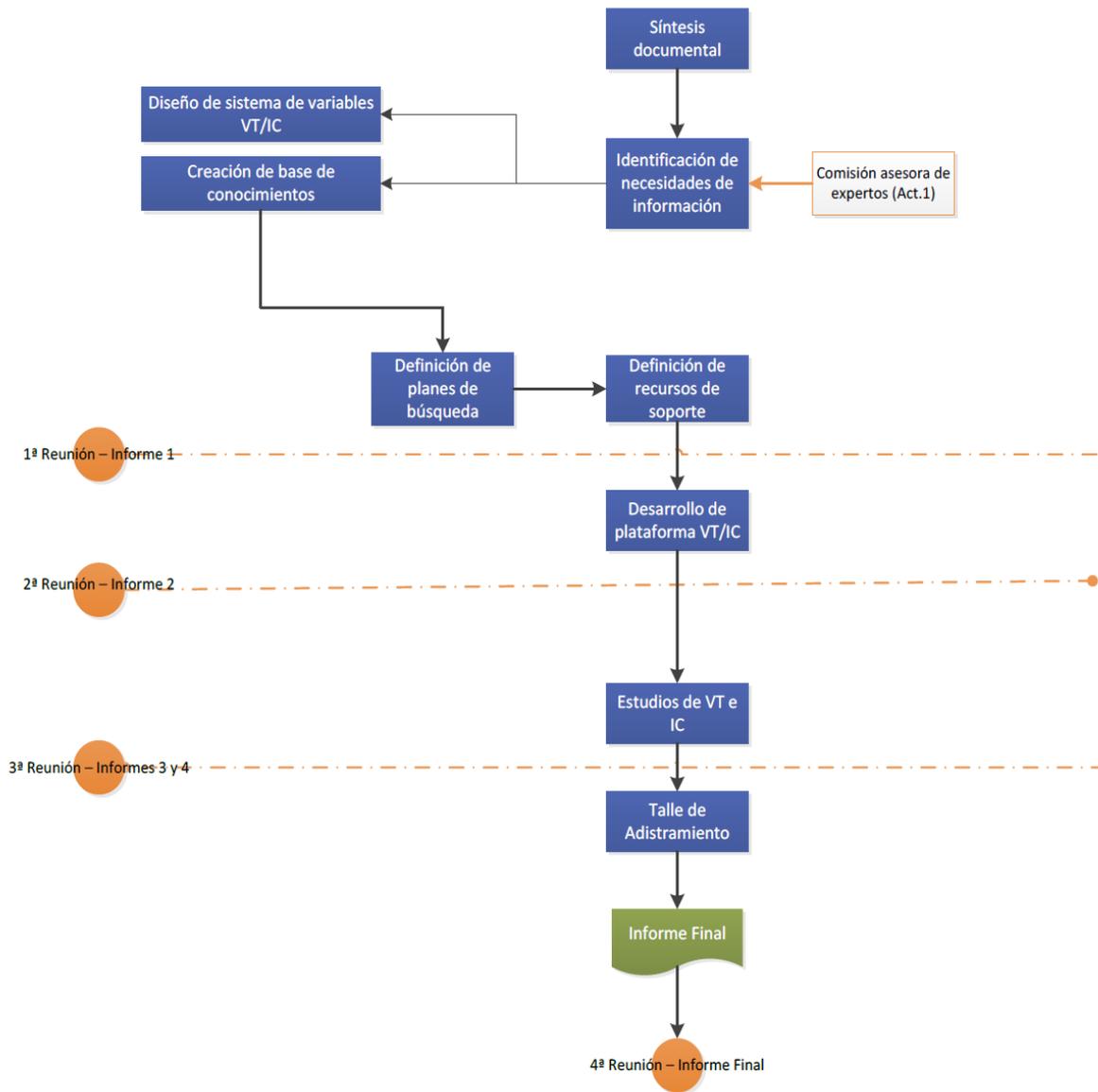
En un primer momento, en los paneles se debatieron los segmentos propuestos para cada área de aplicación, se consideraron algunos nuevos y se llegó a un consenso en torno a una nueva serie,

que agrupaba los segmentos considerados en primer término. Posteriormente se sometieron estos segmentos a la consulta Delphi: en ella se preguntó por los siguientes aspectos de cada uno de ellos:

- La importancia para el futuro percibida para cada segmento,
- La dificultad para su desarrollo tecnológico en Argentina,
- Los principales obstáculos para el mismo
- Las fechas en que podría tener lugar dicho desarrollo,
- Las medidas más importantes para fomentarlo y
- Potencial de mercado futuro (medido por el ritmo de crecimiento supuesto para el segmento por comparación al del resto).

Una vez obtenidos los resultados del Delphi, se organizó un ejercicio de Impactos cruzados, el que se realizó por vía telemática, que dio como resultado mapas de interdependencia entre los segmentos, donde se destacaron aquellos más influyentes y los más dependientes. Los resultados obtenidos de la consulta Delphi y del ejercicio de impactos han permitido finalmente la elaboración de unos escenarios del futuro de las nanotecnologías, acompañados de las recomendaciones asociadas. El objetivo de los escenarios que se plantean es el de servir al MINCyT de orientación importante a la hora de implantar estrategias e instrumentos de política en materia de Nanociencias y Nanotecnologías.

**Figura 8. Propuesta metodológica del ejercicio de Vigilancia Tecnológica. El futuro de las Nanociencias y las Nanotecnologías en Argentina**



Fuente: PETRILLO, JORGE & IALE TECNOLOGÍA (2012)

Los componentes del ejercicio de Vigilancia Tecnológica fueron las siguientes:

- Diseño de la plataforma web para la gestión de la Vigilancia Tecnológica y del Entorno: Síntesis Documental: Comprende la recuperación, análisis y síntesis de documentos, estudios e informes locales e internacionales relacionados con las Nanociencias y Nanotecnologías (NyN).

Identificación de necesidades de Información: El desarrollo de la plataforma significó identificar las necesidades de información de cada área nanotecnológica y definir los objetivos de búsqueda. El instrumento utilizado fue el cuestionario de identificación de necesidades de los grupos de investigación y de empresas, aplicación que estuvo integrada a la encuesta de relevamiento de I+D+i

Diseño de Sistema de Variables: La base de variables que permite realizar el proceso de VT/IC con fuentes nacionales e internacionales en las áreas seleccionadas por el Ministerio, se concretó en un modelo conceptual estructurado en ejes temáticos, tópicos y etiquetas.

Se desarrolló un proceso de diseño e implementación de un sistema web de VT/IC que le permite al equipo técnico del MINCyT elaborar informes propios a través de un sistema de indicadores y variables de seguimiento de las nanociencias y nanotecnologías, a nivel nacional e internacional. Ese proceso pasó por varias etapas: diseño, explotación del sistema, programación del mantenimiento y actualización.

La plataforma cuenta con acceso a través de:

- Modelo conceptual según cadena de valor nanotecnológica (similar para todos los sectores, con diferencias en las fuentes y la información a vigilar).
- Modelo conceptual según cadena de valor sectorial y aplicaciones (árboles diferentes para cada sector).

Se dota al sistema<sup>64</sup> de los elementos metodológicos necesarios para su buen funcionamiento: necesidades de información, modelo conceptual, base de conocimiento recomendada, planes de búsquedas y software de monitoreo y tratamiento de la información.

Una característica muy relevante con la que cuenta la plataforma como mecanismo de difusión, es la creación automática de boletines periódicos. Estos boletines contienen la información más relevante y actual para cada sector, y se emiten en formato pdf.

- Estudios de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva: Se entiende por un Estudio Panorámico de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, un documento que contemple información científica y tecnológica y de mercado, que permite visualizar la evolución de la producción de publicaciones científicas y de solicitudes/adjudicaciones de patentes, es decir poder visualizar tendencias y estrategias de registros de derechos de propiedad intelectual para la identificación de áreas de investigación predominantes y de desarrollo tecnológico relevantes, actores y países líderes en el mundo, mercados actuales y nuevos mercados, entre otros. Esta información se obtiene con la consulta en bases de datos internacionales científicas, tecnológicas, de proyectos de I+D+I y de mercados.

Se elaboraron dos (2) informes de VTeIC para los segmentos “Biosensores para Medicina” y “Nanosensores para Agricultura” áreas tecnológicas de interés pautadas en el desarrollo del proyecto. Los estudios se realizaron con base en el análisis de las variables de VTeIC diseñadas (datos e información compilada), incluyendo igualmente información no estructurada sobre noticias y novedades.

---

<sup>64</sup> La Plataforma de VTeIC en Nanociencias y Nanotecnologías desarrollada, pasó a integrar la Antena Tecnológica del Ministerio, accesible a través de <http://antenatecnologica.mincyt.gob.ar/>. La plataforma de VTeIC está basada en la aplicación VIGIALE Reporter PLUS, de la empresa IALE Tecnología. <https://www.vigiale.com/>

Se abordaron los siguientes contenidos:

*Análisis de la Producción Científica:*

- Evolución de las publicaciones
- Principales revistas científicas
- Principales líneas de investigación
- Líneas de investigación incipientes
- Principales actores
- Principales instituciones de investigación
- Principales investigadores

*Análisis de Proyectos de I+D+i:*

- Proyectos europeos
- Proyectos de estados unidos

*Análisis Tecnológico:*

- Principales oficinas de patentes
- Evolución de las patentes
- Principales líneas de desarrollo tecnológico
- Líneas de desarrollo incipientes
- Principales actores
- Principales empresas y entidades tecnológicas
- Principales inventores

*Análisis de Mercado:*

- Tendencias del mercado
- Mercado por zona geográfica
- Mercados verticales
- Mercado aplicaciones en consumo final
- Principales actores
- Perfil de actores
- Actores en Argentina
- Principales productos y aplicaciones comerciales

Resultados, Productos y Entregables: Un estudio prospectivo sobre el futuro de la nanotecnología en el mundo y en el país, en los sectores seleccionados por el Ministerio, a saber: salud-nanomedicina, TIC-electrónica, energía y agroalimentos.

Temas desarrollados por el proyecto y algunas conclusiones del mismo que pueden servir de Insumos para el Plan

La Nanotecnología, por ser como todas las emergentes, una tecnología multipropósito, puede apoyar a prácticamente todas las prioridades estratégicas, pero de modo particular, pueden tener incidencia en los siguientes:

- Biorrefinerías: bioenergía, polímeros y compuestos químicos
- Producción y procesamiento de productos frutihortícolas
- Producción y procesamiento de recursos forestales
- Sistemas de captura, almacenamiento y puesta en disponibilidad de datos ambientales
- Restauración de ambientes degradados
- Reducción de las emisiones de gases con efecto invernadero (GEIs)
- Reciclado de distintas corrientes de residuos
- Adaptación al cambio climático en ambientes urbanos
- Valoración económica, medición y evaluación de servicios ecosistémicos
- Tecnologías para la discapacidad
- Aprovechamiento de la energía solar
- Tecnologías para petróleo y gas
- Autopartes
- Componentes electrónicos
- Equipamiento médico
- Tecnologías para logística y transporte
- Enfermedades crónicas, complejas con componentes multigénicos y asociadas a adultos
- Plataformas tecnológicas (genómica, bioterios GLP, RMN, proteómica, bioinformática)
- Nanomedicina

En forma general, se presentan las conclusiones del proyecto acerca de las tecnologías de futuro prioritarias para Argentina, agrupándolas en las cuatro áreas de aplicación estudiadas en su estudio de prospectiva:

## Agroalimentación

- Nanosensores para: diagnóstico de enfermedades de cultivos y del ganado, monitoreo medioambiental, elementos tóxicos en aguas y suelos
- Envases y embalajes basados en nanocompuestos: biodegradables, activos e inteligentes
- Nanoencapsulación de compuestos
- Aspectos toxicológicos de las nanopartículas
- Producción de nanomateriales a partir de biomasa
- Nanotecnologías en la sostenibilidad ambiental vinculada a la producción agroalimentaria
- Definición de ventajas de los nanosistemas en los alimentos en lo que respecta a su calidad
- Nanocatalizadores
- Nanofiltros

Se consideraron las tecnologías de nanosensores para diagnóstico de enfermedades de cultivos y del ganado, monitoreo medioambiental, envases y embalajes basados en nanocompuestos (bioedegradables, activos e inteligentes), nanoencapsulación de compuestos y producción de nanomateriales a partir de biomasa. Además de estos, se destacan como importantes por su influencia en el desarrollo de otras tecnologías el tema de Aspectos toxicológicos de las nanopartículas.

## Energía

- Nanomateriales con propiedades especiales: ópticas, magnetocalóricas, termoeléctricas e ignífugas.
- Celdas y bioceldas de generación de energía renovable
- Materiales nanoestructurados para la extracción y transporte de petróleo en yacimientos
- Recubrimientos funcionales con nanomateriales (corrosión, desgaste, hidrofobicidad, y responsividad)
- Nanomateriales para almacenamiento de energía
- Materiales nanocompuestos de mayor resistencia para la industria automotriz y del transporte
- Nanomateriales de alta vida útil para la generación de energías renovables (eólico, mareomotriz)
- Nanotecnología aplicada a los procesos relacionados con energías no renovables

- Nanomateriales para eficiencia energética (alta conductividad, ...)
- Membranas nanoestructuradas para separación, purificación y/o transporte
- Nanocatalizadores para producción de combustibles a partir de la biomasa
- Nanofluidos para control de fenómenos de transporte e interfase
- Sensores basados en nanomateriales funcionales

Se consideraron las tecnologías de nanomateriales con propiedades especiales, celdas y bioceldas de generación de energía renovable, materiales nanoestructurados para la extracción y transporte de petróleo en yacimientos y recubrimientos funcionales con nanomateriales. Además de estos, se destacan como importantes por su influencia en el desarrollo de otras tecnologías a las de nanomateriales para alta eficiencia energética - alta conductividad y membranas nanoestructuradas.

#### TIC Electrónica

- Sensores con funcionalidades específicas
- Labon Chip
- Almacenamiento de información, memorias nanométricas ultraintegradas
- Circuitos integrados multifuncionales y de alta velocidad de conmutación
- Electrónica de consumo eficiente
- Nanomateriales para electrónica
- Electrónica impresa
- Espintrónica
- Optoelectrónica
- Micro y nanomems
- Desarrollo de polímeros utilizables como conductores o semiconductores
- Memorias de datos basadas en moléculas biológicas y puntos cuánticos
- Como de mayor importancia para Argentina se consideraron las tecnologías Sensores con finalidades específicas, Lab-on-a-chip y Nanomateriales para electrónica.

## Salud-Nanomedicina

- Nanosistemas de administración y liberación de principios activos, moléculas y nanopartículas activas
- Biosensores, sensores biomiméticos, biochips, microlaboratorios y dispositivos lab-on-chip; diagnóstico in-vivo; in-vitro
- Bioimplantes, biomateriales inteligentes y multifuncionales
- Biomateriales para ingeniería de tejidos (scaffolds)
- Nanosistemas para prevención de enfermedades (Ej. vacunas y control de vectores)
- Nanosistemas cosmecéuticos y nutracéuticos
- Nanotoxicología

Se consideraron las tecnologías de Nanosistemas de administración y liberación de principios activos, moléculas y nanopartículas activas, Biosensores y Bioimplantes. Además de estos, se destacan como importantes por su influencia en el desarrollo de otras tecnologías a las de nanosistemas cosmecéuticos y nutracéuticos y nanotoxicología.

## Aprendizajes

- Se requiere elaborar y aprobar una legislación específica en materia de NyN, normativas o regulaciones. Los mercados futuros y la posibilidad de alcanzar productos innovadores basados en nanotecnología van a estar fuertemente condicionados por el aspecto normativo y esto influirá en la capacidad de exportación. A nivel de importaciones, sobre todo de productos con nanomateriales, la legislación y las normativas deben estar orientadas al control de productos alimentarios, médicos y farmacéuticos, de modo de garantizar la seguridad de la población.
- Acerca de los escenarios deseables: Una premisa de partida clara es que nunca hay en la realidad escenarios puros sino combinaciones de varios de ellos; en realidad todos combinan elementos de unos y otros y lo que los clasifica dentro de uno u otro es en la cantidad de elementos abarcados y su énfasis.
- En el corto-medio plazo, el escenario de mercado por sí solo se perfila como menos deseable de entrada si se considera la situación de partida en cuanto a la coyuntura actual de Argentina. Uno de los inconvenientes de plantear un escenario de mercado es que a la hora de implantar las

políticas pertinentes se encuentra probablemente con un paisaje escaso en cuanto a actores, representatividad y vinculación del tejido industrial y productivo; esta situación produce limitado margen de juego a las acciones de implementación de iniciativas a nivel de plataformas tecnológicas o alianzas empresariales.

- El componente disruptivo de la nanotecnología motiva la reflexión sobre la responsabilidad como país, de contrarrestar de un modo estratégico la fuerza tractora del mercado global, en un contexto como el actual en que la alta competitividad de los negocios dictamina el camino a seguir de la ciencia y de las aplicaciones tecnológicas a nivel global, al margen de las capacidades y recursos locales. Una estrategia de diferenciación en base a ellas, parece la más justificada para los países que parten de una situación de desventaja frente a los más desarrollados.
- En un área como la nanotecnología cuyas implicaciones en la multiplicidad de ámbitos que abarca, tanto a nivel de posibilidades tecnológicas, de productos y aplicaciones potenciales en el mercado, como de repercusión a nivel social, son en muchos casos todavía una incógnita, la necesidad de una vigilancia sistemática de los avances en el área y de su impacto a nivel mundial debe ser una prioridad que permita la anticipación y el aprovechamiento de las oportunidades y amenazas asociadas. Es fácil en las previsiones en materia tecnológica, caer en la miopía de considerar solamente el progreso de la ciencia y sus aplicaciones cuando a menudo, lo técnicamente posible no es lo económicamente y socialmente aceptable.

Conceptos Clave: Nanociencias y Nanotecnología, Competitividad, Tendencias y Tecnologías Emergentes

### **4.3 Biotecnología Argentina al año 2030: llave estratégica para un modelo de desarrollo tecno-productivo.<sup>65</sup>**

Autores UBATEC S:A - Cámara Argentina de Biotecnología

Patrocinador Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Duración Junio de 2015 a Diciembre de 2016

Horizonte Año 2030

Año de Publicación:2017

Áreas de Estudio: Industria de alimentos y ambiente, Salud humana y salud animal, Agricultura de cultivos anuales: Transgénicos, marcadores moleculares y nuevas técnicas de mejoramiento y Producción Animal: Mejoramiento genético, reproducción y alimentación

Propósito: Identificar y analizar el desarrollo tecnológico y productivo de la Biotecnología y sus implicancias en las áreas estratégicas del país en el presente y su posible desarrollo futuro hasta el año 2030, a partir de un diagnóstico de la situación actual y del análisis de las capacidades científicas, tecnológicas e innovativas existentes; realizando un análisis prospectivo de las tendencias tecnológicas a nivel mundial, y estableciendo un Sistema específico de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva

La actualidad es el resultado de las decisiones del pasado y el futuro se construye a partir de acciones que se planean, ejecutan y desarrollan hoy. ¿Qué matriz productiva requiere Argentina para que, en las próximas décadas, el proceso económico sea dinámicamente inclusivo?; ¿Cómo integrar esa matriz productiva a las oportunidades que plantea el mundo globalizado?; y ¿Cuál es el aporte que potencialmente pueden efectuar las producciones de origen biológico potenciadas por el desarrollo local y uso generalizado de la biotecnología? En dirección a tales planteos, el presente trabajo es una reflexión prospectiva- destinado a establecer, con horizonte al año 2030, los principales desafíos, oportunidades y posibles líneas de acción para la biotecnología argentina.

---

<sup>65</sup> <https://www.argentina.gob.ar/biotecnologia-argentina-al-ano-2030-documento-final>

### Enfoque Metodológico

El enfoque metodológico propuesto, se organizó de acuerdo con cuatro componentes centrales:

- Diagnóstico, sobre las capacidades nacionales y los sistemas de propiedad intelectual
- Análisis prospectivo
- Diseño y puesta en marcha de un sistema de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva (VT/IC).
- Análisis de cadenas de valor prioritarias del sector biotecnológico.

Estos productos tuvieron por finalidad construir la información de base para el desarrollo de una Agenda de Investigación, Desarrollo e innovación (Ag. I+D+i) que, dado el escenario descrito en el diagnóstico, permita aprovechar las oportunidades de los escenarios resultantes del componente prospectivo. Por su parte el sistema de VT&IC es un mecanismo de acompañamiento a las políticas a implementar y como generador de información para la realización de los ajustes requeridos según la evolución de los escenarios identificados.

### Metodologías y técnicas aplicadas en Prospectiva y en Vigilancia Tecnológica

- Revisión de la literatura
- Identificación de tendencias mundiales
- Análisis estructural a partir de la Matriz de Impactos Cruzados
- Paneles pre prospectivos
- Construcción de escenarios provisorios
- Paneles prospectivos
- Construcción de hipótesis de futuro
- Diseño y ejecución de una encuesta
- Diseño de escenarios

### Esquema metodológico del ejercicio de Prospectiva

Objetivo del ejercicio de Prospectiva: Elaborar un estudio prospectivo que permita definir las tendencias mundiales y los escenarios futuros del desarrollo de la biotecnología en Argentina hacia

el año 2030, en particular en las áreas de aplicación estratégica seleccionadas y, de otra parte, definir las oportunidades y amenazas que se presentan en el país en el horizonte de tiempo de 2030, con respecto a la utilización de la biotecnología como plataforma de apoyo a sus posibles aplicaciones en las áreas estratégicas seleccionadas del MINCyT.

El análisis prospectivo 2030, tuvo por finalidad la definición de escenarios futuros, oportunidades y amenazas en áreas biotecnológicas estratégicas. Éste tuvo dos etapas:

Etapa de Pre Prospectiva: Preparación y focalización previa

1. Revisión de la literatura: el relevamiento permitió una sistematización de datos, estimaciones, juicios en los estudios prospectivos globales y en pronósticos sociales, económicos, políticos, tecnológicos, que conforman la literatura especializada. Una serie de talleres internos promovió el intercambio de ideas sobre los elementos más destacados de la revisión y la elaboración de una matriz de posibles tendencias globales y sectoriales.
2. Determinación de tendencias: el objetivo de esta actividad fue identificar las principales tendencias mundiales. Se realizaron talleres de trabajo a partir de la discusión de los resúmenes de lectura, analizando consistencia y relevancia de las tendencias identificadas. Consensuada una primera lista de tendencias con su correspondiente definición se determinaron diversos conjuntos de variables. Se confeccionaron informes parciales y uno final de síntesis e integración de tendencias alcanzando casi 50 de alcance global.
3. Análisis Estructural a partir de la Matriz de Impactos Cruzados: el objetivo de esta actividad fue identificar las variables clave de las tendencias mundiales para la Biotecnología Argentina 2030 con énfasis en los sectores estudiados. Con los resultados de la aplicación de esta técnica de análisis y selección de variables se elaboró un informe que visualiza cómo el equipo de trabajo percibe la realidad. Datos que puestos en plano de influencia-dependencia agrupa las variables y dimensiona una mayor elección de aquellas consideradas “clave” para la prospectiva del Sector.
4. Realización de paneles Pre-Prospectivos: el objetivo de estos paneles fue complementar el documento de Tendencias para realizar el ejercicio de Análisis Estructural. El ciclo de paneles contó con la participación de científicos, desarrolladores, empresarios y funcionarios relevantes

de los diversos sectores considerados en el estudio para requerir su opinión sobre la problemática nacional y regional en vinculación con los marcos globales. El desarrollo de los paneles tuvo en total siete sesiones realizadas

Un panel pre prospectivo y un panel prospectivo para cada sector:

- a. Salud Humana y Salud Animal;
- b. Sector Agroalimentario (cultivos de ciclo agrícola anual) y,
- c. Sector Agroalimentario (Cadenas de Carne Vacuna y Productos Lácteos).

Asimismo, se concluyeron las sesiones con el panel de Propiedad Intelectual con énfasis en cultivos.

5. Construcción de Escenarios Provisorios: el objetivo de la actividad fue identificar espacios de oportunidad para el desarrollo de la Biotecnología Argentina hacia el 2030. Se produjo un texto de set de escenarios: a) probable, b) posible, c) deseado; los cuales sirvieron como marco de referencia para la encuesta y para la elaboración final de escenarios prospectivos después de la evaluación de la consulta. Los mismos integran diversas tendencias de carácter global, tecnológico, socio-político y económico con las tendencias biotecnológicas más específicas.

#### Etapa prospectiva

6. Paneles Prospectivos: junto con los paneles pre-prospectivos, estos tuvieron la finalidad de aportar información primaria para la elaboración de las hipótesis de futuro. El ciclo de paneles contó con la participación de científicos, desarrolladores, empresarios y funcionarios relevantes de los diversos sectores considerados en el estudio para requerir su opinión sobre la problemática nacional y regional en vinculación con los marcos globales. Se celebraron 3 paneles pre-prospectivos.
7. Construcción de Hipótesis de Futuro: el objetivo de esta actividad fue servir de base para la elaboración de la encuesta como la representación de un sistema de anticipación y marco de referencia del potencial desarrollo de la Biotecnología Argentina y su capacidad para conformar la columna vertebral de la bioeconomía hacia el 2030. Se orientó a proponer hipótesis de futuros en relación con los ámbitos globales: Ambiental; Ciencia y Tecnología; Social; Político; Económico; del mismo modo que en los ámbitos bioagro; biosalud; bioalimentos; biotecnología industrial, y bioinformática.

8. Diseño y ejecución de la encuesta: el objetivo de la encuesta fue consultar y valorar cualitativa y cuantitativamente la opinión de expertos locales e internacionales como instrumentos para confirmar, modificar o rechazar ideas sobre cambios estructurales que conduzcan a consolidar la Biotecnología Argentina en el horizonte al año 2030 y a desarrollar sus componentes fundamentales por parte de investigadores, desarrolladores, empresas, agencias gubernamentales y de otros actores sociales. La encuesta se distribuyó a 251 participantes (todos los nombres propuestos corresponden a especialistas de primer nivel en el sector biotecnológico y prospectivo nacional e internacional, con amplia diversidad de pertenencia institucional e integrantes de reconocida trayectoria e injerencia en el empresariado nacional e internacional). Fueron completados total o parcialmente 51 formularios lo que representa el 20% del universo a encuestar (el % de respuesta esperado en este tipo de formularios es del 5%).
9. Diseño de Escenarios: El resultado de la encuesta se usó para validar, modificar e incorporar nuevos elementos a los escenarios previamente elaborados conformando ejes para la formulación de políticas, estrategias, e imaginación de acciones tendientes a alcanzar los objetivos previstos en cada uno de ellos. Estos últimos conforman los nodos centrales para determinar la hoja de ruta. El resultado fue un documento que resume en tres escenarios, las variables y tendencias más relevantes del mundo que se puede imaginar en el 2030 y su impacto en el desarrollo de la biotecnología argentina: 1) “Atrapados en los commodities”; 2) Modernización socio-productiva vía convergencia tecnológica importada, y 3) Hacia una sociedad “biológica”. Cabe destacar que la validez de estos no reside en su potencial acierto, sino en su capacidad de generar ideas y orientar estrategias y acciones que puedan informar el proceso de toma de decisión.

**Figura 9. Propuesta metodológica del ejercicio de Prospectiva Tecnológica. Biotecnología Argentina al año 2030**



*Fuente:* TRIGO, E & GUTIERREZ, MA (2016)

### Esquema metodológico del ejercicio de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva

El componente de Vigilancia Tecnológica busca extraer nuevo conocimiento sobre el estado de la técnica, que incluye la disponibilidad de soluciones alternativas generadas en otros ámbitos o la identificación de tendencias de desarrollo a nivel mundial, es decir, la Vigilancia Tecnológica busca identificar las tendencias tecnológicas en el sector de interés, a través del análisis de la información contenida en bases de conocimiento científico – tecnológico internacionales, para generar una caracterización en términos de tecnologías en desarrollo y nuevas tendencias. La puesta en marcha de una Plataforma VIGIALE® Biotecnología para el MINCyT, significó identificar las necesidades de información de cada área biotecnológica y sus sectores de aplicación específicos, Salud, Agricultura y Producción Animal, lo cual se concretó en un Modelo Conceptual General (Biotecnología) y tres Modelos Conceptuales Específicos (Bio Salud, Bio Agricultura y Bio Producción Animal).

El modelo conceptual estructura internamente la Plataforma VIGIALE® Biotecnología, sirviendo de guía para la selección de información relevante, dado que permite clasificar todas las fuentes de información según sector, ejes temáticos, tópicos y etiquetas (opcionales). También permite categorizar la información que se vigila según el tipo de información que contiene la fuente, esto es noticias, eventos, proyectos, publicaciones científicas, etc.

El desarrollo de la actividad estuvo dividido en dos segmentos:

Construcción de modelos y el establecimiento del sistema de vigilancia tecnológica. Para la construcción de los modelos Bio-Agricultura; Bio-Producción Animal; Bio-Salud y Biotecnología, se procedió a:

- i) Realizar una revisión bibliográfica de las temáticas;
- ii) Elaborar el modelo conceptual;
- iii) Validar y corregir el modelo a través de la consulta a los expertos; y
- iv) Validar los modelos y la identificación de las palabras claves.

Luego de concluida la construcción de los modelos conceptuales, se procedió a iniciar la etapa de establecimiento del sistema de VT, para esto se procedió a:

- v) Identificar las fuentes de consulta;
- vi) Validar las fuentes con un grupo de expertos;
- vii) Realizar el diseño gráfico del portal;
- viii) Parametrizar la plataforma VIGIALE®
- ix) Diseñar los Boletines.

### Resultados, Productos y Entregables

- Diagnóstico del sector biotecnológico: Estado de situación de la biotecnología en Argentina
- Documento de Diagnóstico Propiedad Intelectual y Biotecnología: Marco legal e instrumentos para la protección de la propiedad intelectual.
- Análisis de cadenas de valor.

- Analisis prospectivo: Escenarios al 2030
- Descripción de la plataforma de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva para la Biotecnología Argentina.
- Agenda I+D+i - Roadmap: conclusiones y recomendaciones para el desarrollo del sector biotecnológico argentino incorporando lo desarrollado en todos los componentes del estudio. Analisis de las posibilidades de que Argentina pueda conformar un sistema decisional de alta complejidad que vincule el sistema científico-tecnológico, con el sistema productivo-empresarial, con el sistema económico y financiero y con la decisión política.

Temas desarrollados por el proyecto y algunas conclusiones del mismo que pueden servir de Insumos para el Plan

La Biotecnología es la base de la Bioeconomía, moderno concepto que, al igual que el de Industria 4.0 y similares en el campo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (como las Big Data e Internet de las Cosas), en su convergencia con las Nanociencias, la Nanotecnología y las Ciencias Neurológicas, están revolucionando casi todos los campos de aplicación.

El carácter multidisciplinario y multisectorial de los desarrollos biotecnológicos, así como los antecedentes en materia de capacidades científicas y empresarias en áreas clave, dan lugar a la identificación de una diversidad de sectores económicos y áreas críticas que pueden contribuir a la estrategia de desarrollo planteada previamente. Entre ellos merecen señalarse la salud humana, la producción de alimentos, la producción de biomasa, las alternativas de agregado de valor a la misma mediante las diversas opciones que brindan las biorrefinerías, y la preservación y mejora del ambiente.

Por otra parte, se han identificado otras disciplinas de carácter transversal que tendrán una importancia estratégica creciente para potenciar los impactos de la biotecnología, tales como la bioinformática y el almacenamiento y manejo de grandes volúmenes de información (“Big Data” en el sector de las tecnologías de información y comunicación).

Los estudios realizados en el marco del proyecto permitieron identificar los principales inductores (“drivers”) biotecnológicos para cada una de las áreas / sectores seleccionadas, que se indican a continuación:

Salud Humana. En particular puede contribuir tanto con el sistema convencional de prestación de servicios de salud, como con el nuevo modelo de remediación de la salud a partir de una estrategia de tratamiento de la enfermedad basada en la corrección de genes defectuosos o en la modificación de sus expresiones. En relación a estos modelos la biotecnología permite:

- Producción de nuevos insumos, medicamentos (tales como los biosimilares) y vacunas.
- Obtención de medicamentos por síntesis química “asistida” por técnicas biotecnológicas, y el desarrollo de “rutas de producción” radicalmente nuevas que permitan la sustitución de reactores de síntesis por la producción biológica de principios bioactivos de interés.
- Predicción y diagnóstico temprano de enfermedades, mediante el reemplazo de análisis tradicionales por el desarrollo de sistemas de diagnóstico obtenidos por técnicas biotecnológicas, más rápidos y precisos. Además, la convergencia de la biotecnología con otras disciplinas como la nanotecnología y la informática dará lugar al desarrollo de nuevos dispositivos para diagnóstico que reemplazarán equipos tradicionales como los endoscopios.
- Asistencia a la reproducción humana, desde la salud materna, la salud fetal, la corrección de anomalías durante el embarazo y la reproducción asistida.
- Tránsito/avance hacia una medicina personalizada y regenerativa basada en el uso de las terapias génicas, la ingeniería de tejidos y la utilización de células madre.

Producción de alimentos. Se han identificado diversos inductores biotecnológicos que pueden contribuir en forma sustantiva en aspectos referidos a la biotecnología del suelo, así como diversas técnicas de mejoramiento genético de plantas y animales que incluyen el uso de marcadores moleculares con equipos de alta capacidad analítica; la transgénesis; la cisgénesis; la edición genética, etc., -que actualmente enfrentan menores costos regulatorios y menores barreras en los principales mercados-, así como la secuenciación genética; la micropropagación; y el clonado de plantas y animales. Como aportes sustanciales de la biotecnología a esta área se destacan:

- Aumento de producción de materias primas provenientes del agro, en un contexto global de limitaciones crecientes en la disponibilidad de recursos naturales (agua, suelos), y frente a la necesidad de desarrollar sistemas amigables con el medio ambiente, que permitan mitigar el impacto ambiental.
- Mejora de la producción primaria de alimentos de origen vegetal y animal mediante el uso de microorganismos promotores de crecimiento (bacterias y hongos), nuevos inoculantes y otros insumos biotecnológicos, control de plagas y enfermedades, el uso de bacterias para el mantenimiento de forrajes y granos almacenados en silos bolsa; así como el uso de la microbiómica para implementar mejoras en la eficiencia alimenticia de los animales y los sistemas de identificación animal con marcadores molecular.
- Utilización de subproductos, residuos y efluentes de las industrias alimentarias como fuente de nuevos componentes bioactivos, materiales para envases, compuestos químicos, con el consiguiente impacto en el incremento de valor y reducción de la contaminación ambiental.
- Desarrollo de alimentos funcionales basados en la identificación de nuevos componentes bioactivos, conocimientos de sus mecanismos de acción y actividades fisiológicas, a lo que debe sumarse el efecto de los componentes de los alimentos sobre la microbiota intestinal y su incidencia en la salud del consumidor.

Producción de biomasa. Argentina tiene un enorme potencial de producción de biomasa renovable en la mayor parte de su territorio. Parte de esta se destina a la producción de alimentos y en menor medida a la producción de biocombustibles y otras bioenergías. La mayor parte de la producción de biomasa, en particular la correspondiente a la oferta potencial, se encuentra subutilizada, especialmente la que se puede obtener de: los recursos forestales y de otros cultivos perennes/anuales; de los subproductos de los cultivos agrícolas y de las producciones ganaderas; y de los residuos sólidos urbanos. Las técnicas de mejoramiento genético con el apoyo de la biotecnología, mencionadas previamente para la producción de alimentos, pueden hacerse extensivas a la producción de biomasa con diversos destinos; en este sentido la biotecnología puede hacer aportes sustanciales relacionados con:

- Incremento de los destinos potenciales de la producción de los cultivos y el ganado: producción de biomasa no limitada a la producción de alimentos, sino también a la producción de energía y

otros procesos industriales en biorefinerías. Una alternativa de mejoramiento genético emergente es el uso de cultivos C4 (de mayor eficiencia en el uso del CO<sub>2</sub> y que se adaptan mejor al stress abiótico), en lugar de las plantas que corresponden a la fotosíntesis C3 que son más susceptibles.

- Aumento de la producción de biomasa específica en zonas marginales o tierras no utilizadas

Biorrefinerías. La opción de agregar valor a la producción primaria puede darse por diferentes opciones de procesamiento de los productos, así como de los rastrojos y de los residuos. En este caso la biotecnología puede aportar a:

- Mejora en la eficiencia en los procesos fermentativos para la obtención de biocombustibles y para los otros productos industriales que se pueden obtener a partir de las biorrefinerías.
- Producción en nuevas biorrefinerías de una amplia gama de bioproductos derivados de los dendrocombustibles, del complejo oleaginoso, de la producción de cereales y otras forrajeras, y de los correspondientes a los forestales. Entre los posibles bioproductos pueden mencionarse los bioplásticos, los compuestos químicos, etc.

Preservación y mejora del ambiente. Tanto en la etapa de producción primaria como en la producción industrial la biotecnología puede realizar contribuciones sustantivas a la preservación del ambiente. Entre ellas puede mencionarse:

- Agregado de valor a los desperdicios y efluentes provenientes de las actividades agropecuarias, haciendo uso de enzimas, bacterias, levaduras y otros insumos tecnológicos, dando lugar a la producción de energía (biogas-syngas) y fertilizantes.
- Mitigación de los impactos ambientales negativos de los residuos derivados de las actividades agropecuarias, aportando agregado de valor de carácter ambiental. Este es un aspecto muy importante para el agregado de valor en cultivos tales como la caña de azúcar y para el procesamiento de residuos en feedlots y otras producciones ganaderas intensivas, en tambos y en las actividades industriales correspondientes.

Otras tecnologías transversales. Tal como se ha destacado previamente, será necesario además asignar alta prioridad a diversas disciplinas de carácter transversal, que tienen una importancia

estratégica creciente para potenciar los impactos de la biotecnología. Entre ellas cabe señalar a la bioinformática y el almacenamiento y manejo de grandes volúmenes de información (“Big Data”).

### Aprendizajes

- El año 2030 anticipa un mundo de fuertes contrastes y cambios de escenarios: superpoblación, records de presión sobre los recursos naturales y en algunos casos su agotamiento, cambio climático e inseguridad alimentaria y energética, que dan lugar a escenarios de potenciales conflictos. Por otro lado, los avances de la ciencia y la convergencia tecnológica y potente retroalimentación entre sus distintas ramas, preanuncia posibilidades de nuevos reequilibrios hasta hoy impensados. La biotecnología es, de manera crecientemente generalizada, un factor crítico y su desarrollo es una clave estratégica, ya que puede aportar algo de cordura y equilibrio ante tantas amenazas, suavizando la transición hacia un nuevo paradigma, ofreciendo un sendero sustentable de desarrollo - siempre y cuando sea bien aplicada.
- Argentina ingresó al selecto grupo de países con capacidades científicas, tecnológicas y productivas en biotecnología. A diferencia de lo ocurrido en el pasado con otras actividades, en materia de biotecnología, desde hace varias décadas la sociedad local opera con un escaso rezago científico-productivo respecto de las mejores prácticas internacionales. Aún sin estar plenamente en la frontera internacional en la materia, los desarrollos científicos tempranos (con íconos como los Nobel Houssay, Leloir y Milstein), tecnológicos (el dominio de las técnicas de clonación de plantas y animales) y productivos (cultivos transgénicos, interferón, EPO, anticuerpos monoclonales, etc.) dan cuenta de una escasa brecha competitiva internacional; y abren las puertas a enfatizar un mayor desarrollo en esa dirección.
- El país cuenta con interesantes capacidades y fortalezas para potenciar una Argentina industrial-biológica integrada a otras actividades pre-existentes. Es una apuesta, no sólo deseable: es objetivamente posible. La “ventana de oportunidad” está ahí, pero no será eterna y su aprovechamiento depende de acciones proactivas que articulen las políticas públicas con estrategias privadas a fin de establecer las bases de nuevos senderos productivos. La relación entre el nivel de desarrollo de la economía con las condiciones sociales, en tanto la diversificación de la estructura productiva constituye una estrategia necesaria para enfrentar las

restricciones a la inclusión social, expresada en una brecha entre las capacidades productivas y el potencial representado por el know-how disponible.

Conceptos Clave: Biotecnología Argentina, Análisis Prospectivo y Tendencias Tecnológicas, Desafíos, oportunidades y posibles líneas de acción y herramienta para la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva

#### **4.4 Hacia una nueva ola en la revolución de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)<sup>66</sup>**

Autores: Consultora Trends - Ing. Gabriel Baum  
Patrocinadores: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva  
Duración: Agosto de 2011 a Agosto de 2014  
Horizonte: No se explicita  
Año de publicación: 2014

Áreas de Estudio: Salud, Agro y Agroindustria, Energía e Industria.

Objetivos: Los objetivos generales del proyecto se definieron en los siguientes términos,

- Analizar la situación actual del sector y el futuro del mismo en sus tecnologías centrales y en cuatro áreas de aplicación, tales como Agrotics, Salud, Energía e Industria y el tratamiento de algunas nuevas tendencias, que en el último año han ido cobrando más fuerza en el mundo y también en Argentina, principalmente los temas de Internet of Things y las Big Data.
- Obtener información acerca del comportamiento innovativo histórico y actual del sector en su conjunto y describir la situación específica de las TIC en sectores de interés para el Ministerio.
- Delinear escenarios prospectivos para el sector TIC, definiendo ejes prioritarios de acción estratégica en lo que respecta a la definición de líneas de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación;

---

<sup>66</sup> <https://www.argentina.gob.ar/hacia-una-nueva-ola-en-la-revolucion-de-las-tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-tic>

- Instalar una herramienta de inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica para detectar las líneas evolutivas de tendencias y los movimientos locales e internacionales en un conjunto determinado de sectores estratégicos.

Dos temáticas centrales conforman, el núcleo de las reflexiones del trabajo:

1. Actualmente, la “revolución de las TIC” aparece en la superficie a través de la creciente potencia y proliferación de dispositivos, “tecnología portátil, pequeña, y poderosa al servicio de las personas”, solamente las primeras olas de servicios digitales que simplificarán la vida de las personas y empresas han alcanzado la costa. La “segunda ola” de esta nueva revolución de las TIC ya está a la vista y comenzando su etapa de difusión masiva. Los Big Data entran en la escena para extraer conocimiento y valor de la inmensa masa de datos generada por las personas, pero también por una variadísima cantidad de dispositivos como sensores, satélites, radares, etc. La capacidad de las empresas, los Estados, los científicos y tecnólogos, y también la gente de a pie, para explotar estos datos y transformarlos en servicios útiles será una de las variables centrales del crecimiento y la competitividad en la próxima década.
2. En función de esta visión, la estrategia de base para las TIC debería consistir en la generación de nuevos “negocios digitales” - en un sentido amplio, que abarca tanto al sector privado como público- a través de un programa que mejore las precondiciones para orientar estos nuevos negocios en diversos rumbos. Las TIC, antes que una industria en sí misma, han demostrado ser una infraestructura fundamental para la generación de valor y bienestar social.

### Enfoque Metodológico

La metodología propuesta se organizó de acuerdo con cuatro componentes centrales:

- Diagnóstico sobre la situación actual y perspectivas futuras del sector TIC
- Consultas individuales a expertos.
- Panel de expertos
- Identificación de segmentos de aplicación en áreas estratégicas
- Percepción del impacto del contexto Internacional
- Planteamiento de recomendaciones

## Esquema metodológico del ejercicio de Prospectiva

Objetivo del ejercicio de Prospectiva: Identificar las áreas con potencial de desarrollo local y focos estratégicos en los que deberían concentrarse el diseño de políticas tecnológicas y el desarrollo de infraestructura TIC en cuatro áreas estratégicas definidas por el Ministerio: Agro, Industria, Salud y Energía.

1. Constitución Comisión Asesora de Expertos - CAE: Se constituyó una Comisión de Asesores Expertos (CAE) con el objetivo de contar con la opinión especializada de diferentes referentes del sector a lo largo de la actividad de prospectiva. Se realizaron encuentros con esta comisión donde se expusieron los principales ejes del diagnóstico preliminar y se debatió sobre las tendencias generales, oportunidades y desafíos del sector
2. Diagnostico preliminar del sector: En una primera instancia la actividad estuvo orientada a realizar un diagnóstico, tomando como antecedentes los resultados obtenidos como producto del Foro de Competitividad del sector de Software y Servicios Informáticos realizado en 2004 y la actividad de Prospectiva que culminó con el libro Blanco de Prospectiva TIC en el 2009. Este primer diagnóstico atravesó luego diferentes fases que involucraron las opiniones y colaboración de diferentes expertos provenientes del mundo académico, empresario y de gestión pública.

En términos generales, el trabajo reflejó la situación actual y desafíos futuros del sector en torno a los siguientes ejes temáticos:

- El contexto internacional
  - El rol del Estado en la promoción del sector TIC
  - Las oportunidades que se presentan el marco de una nueva infraestructura TIC en el país, principalmente en materia de comunicaciones
  - La difusión de las TIC en la vida cotidiana
  - El impacto de estas tecnologías en la educación y
  - Las viejas y nuevas restricciones al crecimiento del sector en el país.
3. Identificación de segmentos de aplicación en áreas estratégicas: Se propuso identificar un conjunto de segmentos dentro de cada área estratégica con potencial de desarrollo en el país. Para ello se desarrolló una metodología que incluyó la definición de criterios tenidos en cuenta

para evaluar las condiciones actuales y futuras de las TIC en esos segmentos y la evaluación de la situación de cada segmento a la luz de los criterios definidos. Los criterios fueron:

- Tamaño del mercado doméstico y regional
- Barreras a la entrada / estructura de mercado
- Rol de las empresas transnacionales
- Nivel de sofisticación de la demanda local
- Dinamismos de los mercados internacionales
- Ventajas competitivas regionales
- Oportunidades tecnológicas e innovación
- Posibilidades de sustitución de importaciones
- Rol del Estado
- Sociedad del conocimiento.

Los miembros de la CAE y otros expertos entrevistados evaluaron estos segmentos indicando, a través de Escala tipo *Likert*, la relevancia de los mismos en función de los criterios de validación propuestos y en términos de la potencialidad del desarrollo local. Luego se elaboró un ranking de segmentos por área en función de diferentes ponderaciones propuestas.

4. Consulta individual a expertos: Para el armado de las guías se tuvieron en cuenta los temas centrales del diagnóstico y se consultó a los miembros de la CAE y demás expertos sobre los temas a relevar. Para la construcción de la base de datos se definió una metodología específica para identificar una cantidad de expertos del sector representativa en términos de los distintos ámbitos profesionales públicos y privados y áreas de actuación. De esta manera quedó conformada una base de más de 600 expertos. La consulta individual se realizó a través de un formulario electrónico autoadministrado, se obtuvieron un total de 204 respuestas completas y más 70 respuestas con más del 80% del formulario completo.

Los ítems consultados fueron:

- Metodología y origen de la información
- Caracterización genera del panel de expertos, incluyendo el área de especialización o experiencia de los expertos

- Identificación y caracterización de segmentos de aplicación con potencial de desarrollo en el país dentro del área de aplicación; y el impacto de las transformaciones por las que atraviesa el sector TIC, entre las que se consultó por:
  - Percepción del contexto internacional
  - Efectos de la profundización de las políticas públicas sobre el desarrollo del sector TIC,
  - Impacto del desarrollo de infraestructura que promueve el Estado e
  - Impacto de la difusión de las TIC en la vida impulsadas por las nuevas tendencias del sector

Los resultados fueron procesados por el equipo de trabajo y discutidos posteriormente en distintas instancias con expertos del sector y autoridades del MINCyT. A partir de estos distintos espacios de interacción y del análisis de la información se elaboraron las conclusiones de la actividad de prospectiva. Se realizó un análisis de las fortalezas y debilidades del sector, así como recomendaciones generales sobre la orientación que debería tener el diseño de políticas públicas dirigidas a potenciar el desarrollo del sector en la Argentina.

#### Esquema metodológico del ejercicio de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva

La secuencia que se utilizó para la implementación de la Plataforma de Vigilancia Tecnológica fue la siguiente:

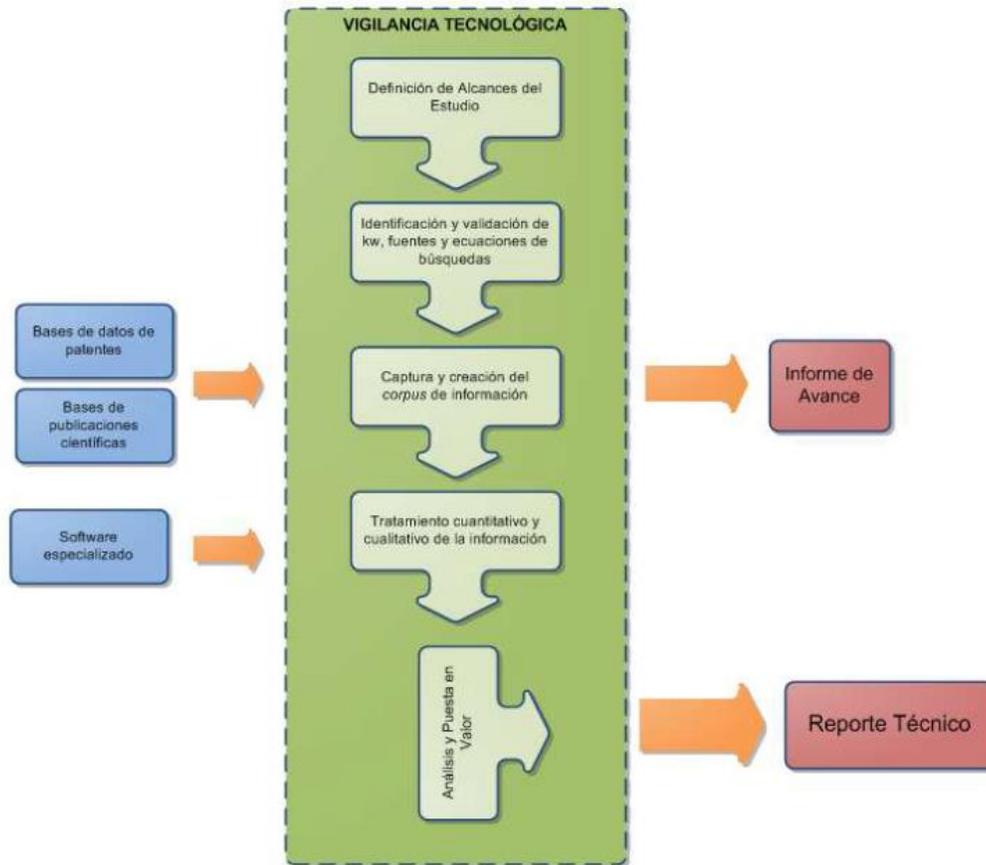
- Se identificaron, propusieron y seleccionaron las fuentes nacionales e internacionales de información competitiva en las áreas seleccionadas de las TIC (fuentes primarias, secundarias, formales e informales).
- Se definió un plan de búsqueda (internet, bases de datos, entrevistas, etc.) para el relevamiento de la información estratégica en las áreas seleccionadas.
- Dentro de las tareas realizadas para la creación de los modelos conceptuales y selección de fuentes a ser consideradas por la plataforma de Vigilancia Tecnológica, se relevó y actualizó la composición, distribución y caracterización del mercado de las áreas seleccionadas de las TIC. Estas tareas, se realizaron con acento en las relaciones de empresas entre sí y en relación a diversos institutos del sector público dedicados a la I+D+i, el grado de dependencia o socialización con el sistema formal de I+D+i y con otras institucionalidades, tecnológicas (clústeres, parques) o empresarias (cámaras, asociaciones).

- Se identificaron los actores internacionales de la producción y de la I+D+i, que son indicadores de competitividad en las áreas seleccionadas de las TIC.
- Se identificaron demandas nacionales e internacionales, correspondientes a las líneas TIC a vigilar. Asimismo, se identificaron oportunidades de posicionamiento competitivo en las demandas específicas obtenidas, en el nivel de componente, producto y servicio.
- Para la Vigilancia se utiliza una plataforma virtual cuya estructura interna permite clasificar todas las fuentes de información correspondientes a un área de aplicación, de acuerdo con un “Modelo Conceptual” que se compone de: sector – ejes – tópicos – etiquetas (opcionales).
- Este modelo se convierte en filtro de selección para todas las instancias posteriores de búsqueda que así lo requieran.

La plataforma de Vigilancia Tecnológica que fue implementada en el marco de esta actividad se estructura a partir de cuatro modelos conceptuales: uno del área de aplicación de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), más tres de áreas de aplicación específicas (Agroindustria, Salud, y Energía). Las cuatro áreas de aplicación indicadas para desarrollar la actividad de Vigilancia Tecnológica fueron definidas en base a los resultados de las actividades anteriores del proyecto.

- La secuencia que se utilizó para el desarrollo de Estudios de VTeIC fue la siguiente:

**Figura 10. Propuesta metodológica para el desarrollo de estudios de Vigilancia Tecnológica. Hacia una nueva ola en la revolución de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)**



*Fuente: IALE TECNOLOGÍA (2011)*

El estudio de VTeIC tuvo como punto de partida la información suministrada por los expertos temáticos del proyecto, relacionada con sus necesidades/intereses de información y conocimiento. En este caso los indicadores de análisis corresponden a los campos de los registros bibliográficos de las patentes y publicaciones científicas.

La base de conocimiento científico-tecnológico generada contiene un catastro – confeccionado mediante búsquedas especializadas - de las fuentes más relevantes, nacionales e internacionales, que poseen información útil para su posterior explotación.

El proceso de búsqueda y captura consiste en crear las ecuaciones, con operadores lógicos, filtros y delimitadores que permiten acotar la investigación de campo sobre las bases de datos seleccionadas.

Una vez acotados los resultados de las búsquedas se realiza el pre-tratamiento del corpus de información, el cual consiste básicamente en preparar las condiciones (delimitadores de registro, de campo, etc.) dadas por la herramienta de software de análisis que se utiliza.

A partir de los datos entregados por las diferentes bases de datos, se realiza la depuración y afinación del corpus de información, para pasar a la fase de procesamiento. En ésta se utilizan herramientas de datamining, que ofrecen múltiples técnicas de análisis que permiten la gestión de grandes volúmenes de información, de manera que pueda realizarse un análisis exhaustivo para poder construir las diferentes interrelaciones y deducir así, los resultados deseados a ser plasmados en los reportes técnicos o boletines de novedades: tendencias, temas emergentes, investigadores relevantes, instituciones destacadas, países, empresas líderes, grafos de relaciones entre diferentes campos, etc.

### Resultados, Productos y Entregables

- Diagnóstico del sector
- Escenarios sobre la evolución futura del sector
- Identificación de segmentos dentro de cada área estratégica con potencial de desarrollo en el país

### Temas desarrollados por el proyecto y algunas conclusiones del mismo que pueden servir de Insumos para el Plan

#### Agricultura:

- Aplicación de las TIC a la agricultura de precisión, segmento de muy elevada importancia para la Argentina, por el tamaño del mercado local, posibilidad de sustitución de importaciones, las bajas barreras a la entrada y alto dinamismo de los mercados internacionales. Hay capacidades locales para desarrollarla.

- Trazabilidad, modelaje y sistemas de alertas tempranas: también hay buenas capacidades locales.
- Modelaje para cultivos y pestes más frecuentes
- Sistemas de información agrometeorológica, y sistemas de alertas tempranas: hay oportunidades por el tamaño del mercado local y para el aprovechamiento de la infraestructura desarrollada por los programas de sociedad del conocimiento.
- En el campo de la Bioinformática, se prevén la posibilidad del apoyo de las TIC para Análisis de genomas y de transcriptomas de especies vegetales, así como de Metagenómica del suelo.
- “Datadriven Agriculture” o “Prescriptive Agriculture”. Las empresas Monsanto y Dupont, que representan más de la mitad del negocio mundial de semillas y granos, ya están implementando soluciones basadas en Big Data para, llevado al extremo, apropiarse de “toda” la información relevante del mundo. También los grandes jugadores globales de las TIC están trabajando en la misma dirección (IBM, SAP, CISCO, etc).
- Procesamiento de alimentos. Las TIC contribuyen principalmente por sus potencialidades para implementar la trazabilidad de los productos.
- Maquinaria agrícola y procesadora de alimentos: El proyecto resaltó la necesidad y las posibilidades de las TIC, en particular, pero no únicamente, en el caso de la maquinaria para la siembra directa, donde se requiere software especializado y herramientas de georreferenciación.
- Sistemas de captura, almacenamiento y puesta en disponibilidad de datos ambientales: El proyecto resaltó la importancia del desarrollo de las TIC, en particular por el desarrollo de biosensores y el manejo de Big Data.

## Energía

- Aprovechamiento de la energía solar: Generación y aprovechamiento de esta energía, por su importancia para la fabricación de paneles solares, la automatización en viviendas (domótica) y su eventual acceso a la red nacional.
- Generación distribuida de electricidad – Redes inteligentes. Hay oportunidades por el dinamismo del mercado internacional, las capacidades locales de innovación, el espacio para la sustitución de importaciones. Entre ellas se encuentran la optimización de procesos tanto en la actividad de upstream como downstream y la logística en gas y petróleo.

- Automatización en viviendas (domótica): hay oportunidades por haber un mercado internacional muy dinámico que favorecía su desarrollo en el país.
- Uso racional de la energía: desarrollo de medidores inteligentes, por ejemplo, para facturación, y los sistemas de energía en “ciudades inteligentes” (Smart cities).
- Tecnología para petróleo y gas: se identificaron técnicas sofisticadas de prospección y exploración basadas en la adquisición, procesamiento y representación de grandes volúmenes de datos (big data), para lo que se requiere técnicas de modelización, simulación y su posterior visualización con técnicas de 3D imaging, especialmente para la explotación de yacimientos no convencionales. Se requiere además investigación sobre las particulares características físicas y geológicas de estos yacimientos en Argentina.
- Desarrollo de una infraestructura de grandes datos y su explotación productiva, especialmente – aunque no solamente- en temas de modelización, simulación y visualización científica. De acuerdo con la experiencia internacional, estas áreas son clave en la explotación no convencional de petróleo y gas.

#### Autopartes:

- Sistemas de iluminación inteligente; faros LED; controles de intensidad lumínica; sistemas de seguridad como suspensión predictiva; frenado automático; control de estabilidad; airbags en cinturones traseros e inteligentes y de ventanillas.
- Asistente en intersecciones y atascos; cinturones inteligentes; control de cruce adaptativo (ACC); asistente de trayectoria (line assist) y asistente de cambio de carril (side assist).
- Conducción autónoma.
- Integración de los controles de audio/climatización, el navegador GPS, la conexión a internet y el equipo de música a través de una pantalla táctil y de la voz.
- Conectividad para vehículos.
- Conexión wi-fi con reconocimiento de entorno.
- Comunicación car to car.
- Monitoreo de personas con ciertas enfermedades.

Salud:

- Elaboración de historias, con la meta de “historia clínica electrónica por ciudadano”, la georreferenciación de pacientes y traumas o el desarrollo de sistemas de gestión de pacientes;
- Telemedicina, que incluye trauma, telenursing y prevención de riesgos en el hogar;
- Red de televisión digital puede ser utilizada para la implementación de sistemas de alerta temprana;
- Uso de las tecnologías para el manejo y procesamiento de la Big Data (los grandes datos) para el análisis de datos de salud;
- Plataforma de Bioinformática Argentina (BIA) puede brindar apoyo relevante a soluciones para la salud; entre ellas: análisis de relevancia clínica de genomas, análisis de Exomas para diagnóstico de enfermedades raras, Desarrollo racional y optimización de fármacos, análisis de estructuras de proteínas, análisis de amplicon deep-sequencing y análisis de microarrays.
- Inclusión de la historia clínica del ciudadano que según se ha anunciado se incluirá en los nuevos DNI.
- Tecnologías para la discapacidad. Desarrollo de equipos para la discapacidad y para la georreferenciación de pacientes.

Economía social y desarrollo local para la innovación inclusiva: El estudio reveló las potencialidades de las TIC para el sector social y su inclusión en la sociedad del conocimiento, en particular, a través de los programas de Argentina conectada, conectar igualdad, Igualdad cultural.

### Aprendizajes

- A lo largo del proyecto se pretendió continuar con el desarrollo de una línea de pensamiento prospectivo sobre las TIC en Argentina que comenzó en el año 2007 a través de distintos foros de debate, presenciales y virtuales y tuvo una primera síntesis en el Libro Blanco de la Prospectiva TIC , publicado en 2009. A lo largo de 2012-2014, se desarrolló un proyecto, también promovido por el Ministerio que revisó, completó y actualizó el contenido del Libro Blanco, obteniendo nuevas conclusiones a la luz de los avances a escala global y nacional. Sin embargo, el trabajo finalizado en 2013 no alcanzó a tratar en profundidad algunas disrupciones y nuevas tendencias que aparecieron con mucha entidad y fuerza últimamente en todo el mundo.

- La irrupción de los Grandes Datos promete ser el motor de una transformación de muchos aspectos importantes de la vida económica, social y cultural en el mundo, incluyendo temas estratégicos, militares, científicos, tecnológicos, productivos, sociales, comerciales e institucionales. Mirada en retrospectiva, la “revolución” de los grandes datos aparece como “la segunda ola” de una transformación que se inicia alrededor de una década atrás con la irrupción y generalización del uso de una enorme variedad de dispositivos –notablemente los dispositivos móviles- que llegaron a las manos de miles de millones de personas en todo el mundo.
- Toda revolución tecnológica tiene aspectos extraordinariamente positivos y aspectos extraordinariamente peligrosos; la que estamos discutiendo tiene de ambos en altas dosis. Desde el punto de vista de la prospectiva, entendida como una herramienta de política científica y tecnológica, el primer paso para enfrentar efectivamente los nuevos desafíos es realizar los esfuerzos necesarios para comprender el nuevo fenómeno y sus teorías, métodos y técnicas, que han comenzado a dar sus primerísimos pasos.
- La promoción sin precedentes de la ciencia y la tecnología llevada a cabo desde el gobierno nacional, junto con el enorme salto en el desarrollo de la infraestructura de comunicaciones y la promoción de las TIC de manera general, crean un marco dentro del cual no solamente es factible la apropiación de las tecnologías de la nueva oleada, sino su utilización práctica para el desarrollo nacional.

Conceptos Clave: Sector TIC argentino, Escenarios prospectivos y herramienta para la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva

#### 4.5 Cuadro resumen de metodologías por caso

A partir de la revisión de las metodologías aplicadas en los proyectos, se identificaron los contenidos comunes. Estos son:

**Tabla 16. Cuadro resumen de metodologías por caso - Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva**

<b>VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA: ESTUDIOS Y PLATAFORMAS</b>				
<b>CONTENIDOS</b>	<b>AGRO</b>	<b>NANO</b>	<b>BIO</b>	<b>TIC</b>
Definición del alcance del ejercicio	x	x	x	x

Síntesis Documental - Revisión Bibliográfica		x		x		x
Identificación de actores internacionales de la producción y de I+D+i						x
Documentos clave por cadena productiva	x					
Identificación de necesidades de información		x		x		x
Identificación de demandas internacionales a vigilar						x
Construcción del Modelo Conceptual con el apoyo de expertos		x		x		x
Elección de segmentos tecnológicos a vigilar	x					
Diseño de sistema de variables	x	x		x		x
Identificación y validación de fuentes de información		x		x		x
Adquisición de licencia de Base de Datos y Software de Data Mining	x					
Desarrollo de plataforma VT/IC		x		x		x
Definición de ecuaciones de búsqueda en bases de patentes y publicaciones	x	x		x		x
Captura y creación del corpus de información	x	x		x		x
Elaboración de Estudios de VT/IC	x	x				x
Diseño de boletines tecnológicos		x		x		x
Transferencia de conocimientos al equipo del MINCyT	x					

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 17. Cuadro resumen de metodologías por caso - Prospectiva**

<b>PROSPECTIVA</b>					
<b>CONTENIDOS</b>	<b>AGRO</b>	<b>NANO</b>	<b>BIO</b>	<b>TIC</b>	
Conformación Comisión Asesora de Expertos	x	x	x		x
Diagnostico	x	x	x		x
Síntesis Documental Prospectiva		x	x		
Benchmarking		x			
Tendencias en el Mundo y en Argentina	x		x		
Fuerzas Impulsoras	x				
Estado del arte e identificación de tecnologías transversales	x				x

Incertidumbres Críticas	x			
Identificación segmentos de aplicación de las tecnologías en áreas estratégicas				x
Delphi	x			
Paneles de Expertos		x	x	
Consultas individuales a Expertos		x	x	x
Análisis de Impacto Cruzado		x	x	
Análisis de fortalezas y debilidades del sector				x
Construcción de Escenarios provisorios			x	
Construcción de Hipótesis de Futuro	x		x	
Construcción de Escenarios de Futuro	x	x	x	
Recomendaciones de orientación de las políticas públicas de CTI	x	x	x	x

*Fuente:* Elaboración Propia

Como resultado del esquema propuesto por los Terminos de Referencia, las pautas iniciales de trabajo son similares, y las diferencias radican en la adaptación de estas pautas a las características del sector a estudiar, tales como cantidad y dispersión de los actores, nivel cobertura nacional y grado de conocimiento e incertidumbre frente a las posibilidades futuras de cada sector.

A manera de observación, como aprendizaje para futuros estudios, sería importante incluir dentro del portafolio de metodologías para la realización de trabajos científicos - tecnológicos, enfoques tales como, “Horizon Scanning” y “Environmental Scanning”. Enfoques que dirigen integralmente su atención en el análisis de los cambios y los problemas emergentes a través de la revisión de expertos y la opinión pública. A manera de ejemplo, con herramientas de minería de texto y de datos, se puede aportar en la creación un marco abierto documental, en el que varios actores puedan intercambiar opiniones sobre los diferentes temas.

#### **4.6 Síntesis: etapas de los proyectos y sus elementos comunes**

De la observación realizada en el presente trabajo, se deriva el siguiente esquema de posibles etapas de un proyecto de Prospectiva Tecnológica y/o Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica:

**Tabla 18. Etapas de los proyectos y elementos comunes: Bases para la propuesta de metodologías de trabajo**

ETAPAS DEL PROYECTO		ELEMENTOS COMUNES
0.	GENERACIÓN DE CONDICIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilización</li> <li>• Formación de capacidades en las disciplinas</li> <li>• Formación de equipos de trabajo</li> </ul>
1.	FOCO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acuerdos entre los actores: socios e interesados</li> <li>• Definición del alcance del trabajo</li> <li>• Establecimiento de una comisión de expertos para el seguimiento del trabajo</li> </ul>
2.	EXPLORACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico: dimensiones y variables</li> <li>• Descripción del Sistema: actores y variables</li> <li>• Estado del Arte o Síntesis Documental</li> <li>• Identificación de tendencias tecnológicas y tecnologías emergentes</li> <li>• Benchmarking</li> <li>• Mapeo de Actores</li> </ul>
3.	CONSULTAS ESTRUCTURADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paneles de Expertos</li> <li>• Encuestas y/o Delphi</li> <li>• Consulta a bases de datos de artículos científicos y patentes.</li> <li>• Información de mercado: metabuscadores y sistemas de alerta</li> </ul>
4.	PREPARACIÓN DE RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de escenarios de futuro</li> <li>• Recomendaciones de orientación de acciones, estrategias y políticas de I+D+i</li> <li>• Roadmaps</li> </ul>
5.	DIVULGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edición y publicación de estudios técnicos.</li> <li>• Publicación de artículos técnicos.</li> <li>• Publicación de guías metodológicas.</li> <li>• Realización de productos multimedia</li> <li>• Generación de boletines periódicos temáticos.</li> <li>• Eventos ante autoridades y público en general.</li> <li>• Observatorios en plataformas web.</li> <li>• Servicios de información tecnológica.</li> <li>• Servicios de capacitación y transferencia de conocimientos.</li> <li>• Participación en redes temáticas internacionales.</li> <li>• Participación en proyectos de cooperación.</li> </ul>
6. Y DESPUÉS, ¿QUÉ SE HACE?, ¿QUÉ PASA?		

*Fuente: Elaboración Propia*

En los casos, se identificaron las siguientes etapas comunes:

**Figura 11. Etapas de los proyectos**



*Fuente:* Elaboración Propia

Estas etapas son la confirmación y la propuesta inicial de una base de esquema operativo de trabajo para el desarrollo de estudios de futuro y actividades similares a los presentadas como experiencias de los Programas, enfatizando desde la planificación y durante la dirección del proyecto, en la articulación paulatina de los avances por disciplina, para el logro final de un producto integrador.

## **CAPITULO 5. LECCIONES APRENDIDAS Y CONCLUSIONES**

Con el ejercicio de análisis del panorama institucional en Iberoamerica y algunas iniciativas puntuales desarrolladas en América Latina y en Argentina, no se identificaron prácticas sistémicas y sistemáticas que enlacen los aportes de la Vigilancia Tecnológica y la Prospectiva Tecnológica en procesos de planificación territorial e institucional. Se evidencia el desarrollo de proyectos temáticos y proyectos complejos que implican la participación de socios locales, que contribuyen al conocimiento de un tema para facilitar su abordaje y proyección. En algunos países, se observa el ánimo de fortalecer las capacidades mediante la creación de Programas Estrategicos Nacionales, para tal fin se podría indagar por la utilización indirecta de los resultados de los ejercicios como inspiradores del fortalecimiento de políticas institucionales. En este sentido, se resalta la decisión del Estado Argentino de crear e institucionalizar los Programas Nacionales objetos de este estudio y se invita a profundizar su rol como generador de insumos y animarse a la generación de procesos sociales que fomenten el pensamiento prospectivo.

Por otra parte, generar productos con pensamiento prospectivo y estratégico implica activar un proceso complejo que amerita, estudiar trayectorias, contextos y variables para identificar posibles escenarios futuros y a su vez, dedicar recursos que posibiliten la participación de la mayor cantidad de actores implicados, para identificar consensos, disensos, posiciones y percepciones. Es importante que este esfuerzo profesional e institucional sea continuo para lograr avanzar en la madurez de las reflexiones y estas sobrepasen los rasgos de la coyuntura.

¿Cómo asegurar la calidad de los ejercicios? Es la pregunta inicial y constante que surge desde el momento en el cual se considera necesario el llamado a la prospectiva como la disciplina que puede aportar visiones de futuro, las cuales pueden surgir del conocimiento colectivo y del conocimiento experto. La calidad de un ejercicio se trabaja, desde un principio con la definición del alcance de aquello que se quiere explorar, con la rigurosidad metodológica, la convocatoria a expertos, el diseño de espacios para la discusión y proyección de las ideas, el diseño de los mensajes que se deseen comunicar y los productos que se deseen socializar.

Cuando se piensa en Ciencia, Tecnología e Innovación es inherente pensar en el futuro. La prospectiva aporta una lógica de trabajo para indagar, una batería de metodologías para ser utilizadas de acuerdo a las necesidades de cada trabajo y una perspectiva profesional de cómo llevar adelante los ejercicios y vincular mejor los hallazgos con la acción del Estado.

A continuación, se presentan algunas lecciones aprendidas:

- **No bajar la guardia con el fortalecimiento integral y sistemático de los Programas Nacionales VINTEC y PRONAPTEC. Son mas frágiles que una firma.**

En el ámbito del MINCyT - Argentina, a manera de síntesis las siguientes tablas presentan el trabajo realizado por los programas VINTEC y PRONAPTEC en el periodo 2010 – 2017.

**Tabla 19. Programa Nacional de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva**

<b>OBJETIVO GENERAL</b>	Promover, sensibilizar y gestionar actividades de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva (VTeIC) en grandes empresas, PyMES, asociaciones empresariales, entidades gubernamentales, y organismos públicos y privados de investigación.
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir sistemas de VTeIE que permitan monitorear y realizar el seguimiento y la evolución de las variables claves en los distintos sectores estratégicos definidos por el Ministerio.</li> <li>• Identificar las fuentes de información, la tipología de inteligencia a implementar y los actores principales involucrados en los procesos de decisión estratégica.</li> <li>• Determinar modelos de VTeIE para cada una de las diferentes tipologías de instituciones y organizaciones en las cuales resulta aplicable.</li> <li>• Diseñar, desarrollar e implementar herramientas TIC de apoyo a sistemas de VTeIE.</li> <li>• Realizar estudios de VTeIE específicos, a solicitud de los distintos actores sociales.</li> <li>• Promover actividades formativas sobre VTeIE, generando espacios de encuentro e intercambio de buenas prácticas, experiencias y teorías sobre Gestión Tecnológica e Innovación.</li> </ul>
<b>ACTIVIDADES Y RESULTADOS (2010 – 2017)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 estudios panorámicos</li> <li>• 14 antenas tecnológicas operando</li> <li>• 20 sectores económicos abordados</li> <li>• Obra multimedia interactiva de soporte al manual de Vigilancia e Inteligencia.</li> <li>• Norma Técnica en vigencia</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenidos para brindar charlas y jornadas de capacitación en ámbitos privados y públicos.</li> <li>• Cooperación con 8 países de Latino – Iberoamérica</li> <li>• 250 encuentros de capacitación</li> <li>• 5000 personas sensibilizadas / capacitadas</li> </ul>
<b>IMPACTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actores sensibilizados</li> <li>• Establecimiento de líneas de base científica y tecnológica en temas relevantes</li> <li>• Federalización de la temática.</li> <li>• Generación de capacidades e infraestructura para la desarrollar ejercicios de VTelC</li> <li>• Generación de un bien público capaz de proveer información clave en sectores o tecnologías consideradas estratégicas para el país.</li> <li>• Incremento del Capital Social y Relacional del MINCyT</li> <li>• Interrelación de instituciones alrededor de temáticas en común</li> <li>• Sistematización y difusión de buenas prácticas metodológicas.</li> </ul>

*Fuente: Programa VINTEC - MINCyT (2018)*

### **Tabla 20. Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica**

<b>OBJETIVO GENERAL</b>	Ofrecer asesoramiento para la creación de unidades de Prospectiva en instituciones gubernamentales, universidades, centros de investigación, cámaras empresariales y pequeñas y medianas empresas. También ofrece estudios sectoriales de prospectiva en áreas productivas y sociales relevantes para el desarrollo regional y nacional; y estudios regionales que faciliten la identificación de estrategias para el desarrollo local.
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<p>Fortalecer y potenciar las capacidades institucionales de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), impulsando la utilización del análisis prospectivo como herramienta clave para la planificación y gestión.</p> <p>Identificar y definir modelos, metodologías y buenas prácticas de prospectiva tecnológica para las diferentes tipologías de instituciones y organizaciones.</p> <p>Generar y apoyar iniciativas destinadas a incrementar la formación de los recursos humanos en temas relacionados con la prospectiva.</p> <p>Brindar información sobre el futuro de la ciencia, la tecnología y la innovación a los diferentes actores sociales del SNCTI para que puedan aplicar una visión prospectiva y estratégica en sus políticas y planes de acción.</p> <p>Definir temas para la realización de estudios de prospectiva que permitan elaborar escenarios futuros para monitorear, realizar el seguimiento y la evolución de las variables claves en aquellos sectores estratégicos.</p>

	Propiciar el establecimiento de vínculos entre instituciones, organizaciones y empresas que forman el SNCTI.
<b>ACTIVIDADES Y RESULTADOS (2010 – 2017)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11 Proyectos</li> <li>• 67 Estudios de Prospectiva</li> <li>• 40 Sectores Estratégicos abordados</li> <li>• Edición de un Manual de Prospectiva</li> <li>• Contenidos para brindar charlas y jornadas de capacitación en ámbitos privados y públicos.</li> <li>• 25 encuentros de capacitación</li> <li>• 1000 expertos consultados</li> </ul>
<b>IMPACTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actores sensibilizados</li> <li>• Acuerdos de escenarios deseables en sectores de interés estratégico para la CTI</li> <li>• Generación de capacidades para desarrollar ejercicios de PT</li> <li>• Incremento del capital social y relacional del MINCyT</li> <li>• Interrelación de instituciones alrededor de temáticas en común</li> <li>• Sistematización y difusión de buenas prácticas metodológicas.</li> </ul>

*Fuente:* Programa PRONAPTEC - MINCyT (2018)

Estos resultados se derivan de la canalización de la voluntad política en el fomento de proyectos y actividades que propendan por la generación de información estratégica que de luz para la toma de nuevas decisiones estratégicas. Siempre existe el riesgo latente de debilitar y hasta eliminar, con una firma estas estructuras, como ha sucedido en otros organismos y en otros países. Por esta razón es un desafío, agregar y demostrar constantemente el valor de existir.

Por otra parte y bajo la aclaración que el presente trabajo no tenía como foco de interés la evaluación de resultados, no se detectaron actividades formales y específicas que pueda asegurar la transferencia de los resultados como insumos directos en los procesos de planificación del MINCyT. Con el propósito de avanzar en el fortalecimiento de los programas y activar el apoyo formal en el diseño de políticas de CTI, se recomienda incluir dentro de la agenda anual de actividades, ejercicios de autoevaluación de tal forma que se puedan identificar con mayor claridad los resultados colaterales y los impactos de los esfuerzos y así tener bases para proponer relaciones formales con las instancias responsables de la planificación.

Acudiendo a la experiencia de evaluación del Programa Colombiano de Prospectiva, en el año 2010, ejercicio desarrollado por la Universidad de Manchester<sup>67</sup>, se recomiendan adoptar al contexto argentino los siguientes criterios:

**Tabla 21. Criterios para la evaluación del Programa Colombiano de Prospectiva por parte de la Universidad de Manchester – Reino Unido.**

NO	CRITERIOS
Criterio 01:	Adecuación y nivel de consecución de objetivos.
Criterio 02:	Desempeño de los mecanismos de gestión y financiación.
Criterio 03:	Justificación del programa en términos de valor por dinero.
Criterio 04:	Eficacia y eficiencia de la estructura organizativa.
Criterio 05:	Eficacia y eficiencia de los enfoques y métodos.
Criterio 06:	Eficacia y eficiencia de la implementación y postratamiento.
Criterio 07:	Nivel de capacidades y cultura de prospectiva alcanzado.
Criterio 08:	Nivel de presencia nacional, subnacional e internacional.
Criterio 09:	Nivel de compromiso de los participantes.
Criterio 10:	Nivel de novedad e impacto de los proyectos.
Criterio 11:	Impacto en políticas y estrategias públicas y privadas.
Criterio 12:	Impacto en las agendas de los programas e instituciones de CTI.
Criterio 13:	Impacto en la consolidación de grupos de investigación.
Criterio 14:	Impacto en la consolidación de capacidades de C&T.
Criterio 15:	Impacto en proyectos internacionales.
Criterio 16:	Nuevos productos y servicios (publicaciones, cursos, etc.).
Criterio 17:	Nuevas recomendaciones de políticas y estrategias de investigación (agendas).
Criterio 18:	Nuevos procesos y habilidades (gestión, implementación, soporte).
Criterio 19:	Nuevos paradigmas (transformación productiva, prospectiva en toda regla).
Criterio 20:	Nuevos jugadores (patrocinadores, simpatizantes, colaboradores, instituciones)

*Fuente:* POPPER,R. GEORGHIOU, L. KEENAN,M, MILES, I. (2010).

<sup>67</sup> Popper,R. Georghiou, L. Keenan,M, Miles, I. (2010). Evaluating Foresight: Fully-fledged evaluation of the Colombian Technology Foresight Programme. Universidad del Valle. Colombia

- **La sistematización y evaluación de las experiencias, como estrategias para la visibilización y la generación de contenidos**

Aprendiendo del ámbito académico y de la investigación, es importante incorporar a la gestión administrativa y técnica de los programas y proyectos, el ejercicio de escribir y presentar las experiencias, a partir del diseño de las ideas, de los procesos y de los resultados. Gestionar conocimiento en los organismos del Estado, es una tarea pendiente, sin asignación de tiempo y sin recursos específicos. Sin embargo, si no surgen documentos para el público, ni artículos, ni publicaciones técnicas, con el paso del tiempo, el trabajo se invisibiliza.

- **Disponibilidad y efectividad en la gestión de los recursos para el fomento de la idoneidad y autonomía de los equipos de trabajo, la adquisición y actualización de las competencias técnicas y el sostenimiento de las relaciones interinstitucionales.**

La unidad básica para la adaptación de las metodologías, la obtención de resultados y la gestión inicial de los proyectos y productos, son los equipos de trabajo al interior de los proyectos que son asumidos por las instituciones locales o nacionales o contratados a terceros. Es muy importante la formación profesional y la profesionalización de la disciplina, al igual que la convocatoria del conocimiento diverso y experto, para que no se pierda el rigor y surja como amenaza la percepción de la inconsistencia técnica, y en esta línea se pierda la credibilidad en el trabajo.

- **La metodología consistente, como camino de entrada para ganar confianza.**

Las metodologías se eligen de acuerdo al alcance, las capacidades y disponibilidad de recursos por parte de cada proyecto. Esta lección va unida a la anterior. Desde un inicio se debe contar con un camino metodológico que aborde integralmente los frentes de trabajo elegidos y confronte con la posibilidad de llegar con buen nivel de calidad a los resultados esperados. A medida que avanzan los proyectos, si no se detectan y corrigen las falencias es muy difícil recomponer el camino y se termina desvirtuando el proyecto. No se puede olvidar que se está en un ambiente político, por lo

tanto las lógicas de presentación y de “éxito” obedecen a la percepción y al aporte a los intereses específicos en el corto plazo.

Finalizado el proyecto, las unidades de trabajo se desmontan y quedan las instituciones responsables de la gestión posterior de los resultados. Y aquí no hay un acuerdo común de cómo transferir el conocimiento generado dentro de los esquemas de planificación y decisión de las instituciones, socias o interesadas de los resultados. El avance se dará cuando se logre traspasar el interés de la inversión de proyectos a procesos sistémicos. El paso siguiente para lograr el transpaso es procurar la sostenibilidad a las estructuras existentes, entre otras, con las siguientes acciones:

**Tabla 22. Acciones para la sostenibilidad técnica, económica y político institucional de las unidades de trabajo.**

<b>SOSTENIBILIDAD</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>TÉCNICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinar esquemas metodológicos que posibiliten la apertura a elementos disruptores. Hacer de la metodología un camino y no un objetivo.</li> <li>• Crear mecanismos de formación avanzada, profesional y continua de los equipos técnicos</li> <li>• Trabajar la interdisciplinariedad y la interinsitucionalidad</li> <li>• Fomentar las alianzas internacionales para el aprendizaje</li> <li>• Invertir en estructuras e infraestructuras técnicas.</li> <li>• Fomentar la formación avanzada en convenio con instituciones de educación universitaria superior.</li> </ul>
<b>ECONÓMICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar recursos para el desarrollo de iniciativas con proyección de largo plazo</li> <li>• Repensar constantemente la oferta de productos y servicios de los Programas buscando siempre la viabilidad técnico - económica de las propuestas.</li> </ul>
<b>POLÍTICO - INSTITUCIONAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vincular el desarrollo de los ejercicios con las prioridades y la estrategia institucional y/o regional</li> <li>• Articular constantemente las relaciones y los intereses de los sectores productivos, sociales y políticos.</li> <li>• Desde la concepción del proyecto, fomentar la participación activa de los actores de decisión.</li> </ul>

- Innovar en el diseño de los servicios y productos de los programas, de tal forma que respondan a la lógica de los tomadores de decisiones.
- Generar estrategias y herramientas de comunicación interna y externa que facilite la socialización de los productos y la gestión de la nueva información y el nuevo conocimiento.
- Fomentar el diseño de planes estratégicos en Ciencia, Tecnología e Innovación con pensamiento prospectivo sectorial y territorial.

*Fuente: Elaboración Propia*

- **De métodos, metodologías y proyectos a procesos y sistemas prospectivos**

Para que las “buenas intenciones” encajen y aporten en la realidad de nuestros sistemas tecnoeconomicos, sociales y territoriales, es clave comprender la complejidad, fomentando el aprendizaje continuo individual y colectivo de quienes asumen la tarea de dilucidar lo que sucede en el mundo y los futuros globales y locales posibles. Esta tarea no se aborda con una actividad o con un proyecto, se aborda con un ejercicio constante de lectura y comprensión de los entornos, desde diferentes perspectivas que dinámicamente vayan dando pistas de cómo se pueden conducir la inversión de recursos, incluyendo la energía social y la política.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amanatidou, E., Butter, M., Carabias, V., Könnölä, T., Leis, M., Saritas, O., Schaper-Rinkel, P., & Van Rij, V. (2012). *On concepts and methods in horizon scanning: Lessons from initiating policy dialogues on emerging issues*. Science and Public Policy, Volume 39, Issue 2, Pages 208–221.
- Ansoff, H.I. (1975), *Managing strategic surprise by response to weak signals*, California. Management Review, Vol. 18, pp. 2-33.
- Baum, G. (2014). *Hacia una nueva ola en la revolución de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires, Argentina. ISBN 978-987-1632-51-0
- Baum, G., & Artopoulos, A. (2009). *Libro blanco de la prospectiva TIC: proyecto 2020*. Buenos Aires. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Argentina
- Beinstein, J. (2016). *Manual de prospectiva. Guía para el diseño e implementación de estudios prospectivos*. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Argentina
- Bell, W. (1996). *Foundations of Futures Studies*. Londres, Reino Unido: Transaction Publishers.
- Bocchetto, R., Ghezan, G., Vitale, J., Porta, F., Grabois, M., & Tapia, C. (2013). *Trayectoria y prospectiva de la agroindustria alimentaria argentina: agenda estratégica de innovación*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires, Argentina. ISBN 978-987-1632-14-5
- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE. (2005). *Prospecção Tecnológica em Energia /*. Brasília. Brasil.

Centro de Estudios Prospectivos. (2019). *CEP UN Cuyo Informe de Gestión 2009-2010*. Mendoza. Argentina

Chudnovsky, D. (1999). *Políticas de ciencia y tecnología y el Sistema Nacional de Innovación en la Argentina*. Revista de la CEPAL, volumen 67, pág. 153 – 171. Santiago de Chile. Chile.

Concheiro, A. (2007). *La Prospectiva en Iberoamérica*. Ponencia presentada en el Encuentro Internacional de Prospectivistas Iberoamericanos, “Desafíos futuros de Iberoamérica”, organizado por World Futures Studies Federation, Red E y E (Escenarios y Estrategia) en América Latina y Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche, México.

CONCYTEC. (2017). *Programas Especiales de Soporte de CTI. Programa Especial de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica*. Peru

Cordeiro, JL. (2016). *La Prospectiva en Iberoamérica: Pasado, Presente y Futuro*. Coautores miembros de la Red RIBER Red Iberoamericana de Prospectiva. Millennium Project, Red Iberoamericana de Prospectiva (RIBER) y Universidad del Valle. Experiencia de 14 países y 35 autores. ISBN: 978-958-765-225-3

Cubillán, L. (2009). *Estudio de casos bajo el enfoque transdisciplinar*. Multiciencias, vol. 9, núm. 3, septiembre-diciembre, pp. 303-312. Universidad del Zulia. Punto Fijo, Venezuela.

Cuhls, K.; Van Der Giessen, A., & Toivanen, H., (2015). *Models of Horizon Scanning. How to integrate Horizon Scanning into European Research and Innovation Policies*. Competence Center Foresight. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI. TNO. VTT. Germany. Holland. Finland.

Cuervo, LM y Guerrero, F. (2016). *Prospectiva en América Latina. Aprendizajes a partir de la práctica*. Terceras Jornadas de Planificación para el Desarrollo. Seminario internacional “*Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Construcción de Futuros para América Latina y el Caribe*”, Santiago de Chile. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

De la Torre, JR. Hernandez, J. Velaz, D. (2008). *Guía práctica. La gestión de la Innovación en 8 pasos*. Agencia Navarra de Innovación. Asociación Industrial de Navarra. Gobierno de Navarra - España.

Edquist, C. (1997). *Systems of innovation approaches-their emergence and characteristics*, C. Edquist (ed), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, Londres, Inglaterra, Pinter Publishers.

Edquist, C. (ed.) (1997). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, Londres, Inglaterra, Pinter Publishers.

Engo, N., Fuxman, A., González, C., Negri, L., Polenta, G., & Vaudagna, S (2015). *Desarrollo de las exigencias sobre calidad e inocuidad de alimentos en el mundo (2025)*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires, Argentina, ISBN 978-987-1632-52-7

Escorsa Castells, P. (2001). *De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva en las empresas*. Barcelona. España.

Foren Network (IPTS, PREST, CMI and SI) (2001). *A Practical Guide to Regional Foresight IPTS*, Seville, EUR 20128 EN 121pp – disponible en: <http://foren.jrc.es/Docs/eur20128en.pdf>.

- Garnett, L., Rocks, S.A., Prpich, G., Rathe A.A., Pollard S.J.T. (2016). *“Integrating Horizon Scanning and Strategic Risk Prioritisation using a weight of evidence framework to inform policy decisions”* en: Science of The Total Environment. Volumes 560–561, 1 August 2016, Pages 82-91
- Gavigan, J.P. & Cahill, E. (1997). *“Overview of recent European and non-European national technology foresight studies”*, Technical Report TR97/02, Institute for Prospective Technological Studies, Seville. Spain.
- Gavigan, J., & Scapolo, F. (2001). *Foresight and the Long-Term View for Regional Development*, The ITPS Report, N. 56.
- Georghiou, L. (1996): *“The UK technology Technology Foresight in Europe: Results and Perspectives foresight programme”* en Futures, Vol.28, N° 4.
- Georghiou, L., & Keenan, M. (2007). *Evaluation and the impact of foresight, in Internacional Hanbook on foresight and science policy: theory and practice*, Edward Helgar Publisher.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. México, DF: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Hartley, J. (1994). *Case studies in organizational research*, en CASELL, C. y SYMON, G. (Eds.). Qualitative methods in organizational research. Londres, Sage Publications, 208-229.
- Idígoras, G., & Papendieck, S. (2014). *Análisis tecnológicos y prospectivos sectoriales. Estudios sobre el futuro de las tecnologías a nivel mundial en el año 2025 en complejos productivos agroindustriales priorizados: profundización en el análisis de oportunidades y amenazas para el desarrollo productivo y tecnológico argentino*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires, Argentina. ISBN 978-987-1632-49-7

- Idígoras, G., Santarcángelo, J., Papendieck, S., & Perrone, G. (2013). *Análisis tecnológicos y prospectivos sectoriales: El futuro de las tecnologías en el año 2020 a nivel mundial en complejos productivos industriales y agroindustriales*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires, Argentina. ISBN 978-987-1632-47-3
- Instituto Nacional de la Propiedad Industrial – INPI. (2018). *La clave está en la información*. Serie “La propiedad intelectual y las empresas”. Ministerio de Producción. Presidencia de la Nación. Argentina.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA. (2019). *Instituto de Investigación en Prospectiva y Políticas Públicas*. Página web institucional. <https://inta.gob.ar/instprospectivasypoliticaspUBLICAS>. Argentina
- IRAM. (2016). *Gestión de la innovación: Sistema de gestión de Vigilancia e Inteligencia Estratégica*. Documento de trabajo. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires. Argentina.
- Irvine, J., & Martin, B. (1984). *Foresight in Science: Picking the Winners*, London: Pinter
- Irvine, J., Martin, B., & Isard, P. (1990). *Investing in the Future*, Aldershot: Edward Elgar.
- Keenan, M.I. (2005). *Introduction to Foresight for STI Policy Making*, University of Manchester, STI Policy Conference, Vilnius, Lithuania, December
- Könnölä T., Salo, A., & Brummer, V. (2011). *Foresight for European coordination: developing national priorities for the forest-based sector technology platform*. *Int. J. Technol. Manag.*, 54 (2011), pp. 438-459
- Loveridge, D. (2009). *Foresight: The Art and Science of Anticipating the Future*. Routledge, London.

- Marí, M (2018). *Ciencia, tecnología y desarrollo. Políticas y visiones de futuro en América Latina (1950-2050)*. ISBN-13: 9789877231854
- Mari, M. (2003). Materiales de curso de Prospectiva, *I Jornada Iberoamericana de Vigilancia y Prospectiva Tecnológica*, Santa Cruz de La Sierra, 31 Marzo–Abril 4.
- Masini, E. (2013). *Estudios sobre el futuro: Métodos y prospectiva*. En A. Alonso y J. Medina (Eds.), Eleonora Barbieri Masini. *Alma de los estudios de los futuros*, México, D. F., México: Fundación Javier Barros Sierra.
- Medina Vasquez, J. (2019). *Abriendo caminos en la prospectiva para el desarrollo de América Latina y el Caribe*. Universidad del Valle. Cali.Colombia
- Medina Vásquez, J., & Sánchez, JM. (2009). *Sinergia entre la prospectiva tecnológica y la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva*, Colciencias, Bogotá. Colombia.
- Medina Vásquez, J., & Ortegón, E. (2006). *Manual de Prospectiva y Decisión Estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – Comisión Económica para América Latina, Serie Manuales, No. 51, Santiago de Chile.
- Medina Vasquez, J. (2007). *Marco de referencia para la evaluación del Programa Colombiano de Prospectiva Tecnológica e Industrial: ciclo 2005-2007*. Colciencias. Colombia
- Merriam, S. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. 2. ed. Jossey-Bas Inc.

- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. (2016). *Biotecnología argentina al año 2030: llave estratégica para un modelo de desarrollo tecno-productivo*, Libro digital, PDF - ISBN 978-987-1632-70-1. 1a ed Buenos Aires. Argentina.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. (2016). *El futuro de las nanociencias y las nanotecnologías en Argentina. Estudio de prospectiva y vigilancia tecnológica*. 1a ed. - Buenos Aires. Argentina
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. (2015). *Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica (VeIE): Buenas prácticas para generar sistemas territoriales de gestión de VeIE*. Buenos Aires. Argentina.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. (2015). *Plan en Acción. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Argentina innovadora 2020*. Buenos Aires, Argentina.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. (2014). *Trayectoria y prospectiva de la agroindustria alimentaria argentina: agenda estratégica de innovación*. 1a ed. - Buenos Aires. Argentina. ISBN 978-987-1632-14-5
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. (2014). *Estudios de Consultoría Sector Biotecnología*. Términos de Referencia Selección de Consultores. Banco Mundial. Argentina.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. (2013). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Argentina innovadora 2020. Lineamientos estratégicos 2012-2015*. Buenos Aires, Argentina.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. (2011). Boletín INFOSEPP. *Prospectiva tecnológica: una mirada estratégica de largo plazo*. Información de la Secretaria de Planeamiento y Políticas. Año 1. No2. Julio. Buenos Aires. Argentina.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. (2010). *Estudios de Consultoría Sector Agroindustria*. Términos de Referencia Selección de Consultores. Banco Mundial. Noviembre. Argentina.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. (2010). *Estudios de Consultoría Sector Nanotecnología*. Términos de Referencia Selección de Consultores. Banco Mundial. Noviembre. Argentina.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. (2010). *Estudios de Consultoría Sector TIC*. Términos de Referencia Selección de Consultores. Banco Mundial. Noviembre. Argentina.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. (2009). *Proyecto Tendencias y escenarios de la innovación en el sector agroalimentario. Proyecto 2020: escenarios y estrategias en ciencia, tecnología e innovación*. Buenos Aires, Argentina.

Miles, I., & Popper, R. (2004) *Recomendaciones al PNP Colombiano, PREST–Policy Research in Engineering*, Science and Technology Institute of Innovation Research, Manchester Business School, The University of Manchester.

Miles, I. (2007) *From futures to foresight: origins of contemporary Technology Foresight*. in *Internacional Hanbook on foresight and science policy: theory and practice*, Edward Helgar Publisher

Norma UNE 166006:2018 (2018). *Gestión de la I+D+I: Sistema de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva*. Comité AEN/CTN 166 - *Actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+I)*. AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación. Marzo. Madrid. España.

Observatorio Virtual de Transferencia Tecnológica – OVTT. (2013). *Artículo TECHNOPOLI, un polo tecnológico de referencia en México.*

Observatorio Vitivinícola Argentino (2019). Página web institucional.  
<http://www.observatoriova.com/>

Organisation For Economic Co-Operation and Development - OCDE (1992). *Technology and the Economy. The Key Relationships*, Paris, France. ISBN 9264136223

Organisation For Economic Co-Operation and Development - OECD (2019). *Schooling for Tomorrow Knowledge Base. Overview of Methodologies*. Paris, France.

Palop, F., & Vicente, JM. (1999). *Vigilancia Tecnológica e inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española*. COTEC. Madrid. España.

Piñeiro, M., & Saubidet, R. (2009). *Tendencias y escenarios de la innovación en el sector agroalimentario. Proyecto “2020: escenarios y estrategias en ciencia, tecnología e innovación*. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Popper, R., & Korte, W. (2004). *Xtreme EUFORIA: Combining Foresight Methods*. Paper presented at the EU-US Seminar: New Technology Foresight, Forecasting & Assessment Methods, Seville 13-14 May 2004

Popper, R., Georghiou, L., Keenan, M., & Miles, I. (2010). *Evaluating Foresight: Fully-fledged evaluation of the Colombian Technology Foresight Programme*. Universidad del Valle. Colombia

Popper, R., & Medina, J. (2008), “*Foresight in Latin America. Case studies: Brazil, Colombia and Venezuela*”, The Handbook of Technology Foresight. Concepts and Practices, L.

Georghiou y otros (eds.), Cheltenham, Edward Elgar Publishing, y World Futures Studies Federation [en línea] <http://wfsf-iberoamerica.org/>.

Sánchez, JM., & Palop Marro, F. (2002). *Herramientas de Software para la práctica de la Inteligencia Competitiva en la empresa*. Primera Edición. Triz XXI.Valencia.España.

Santarcángelo, J., & Perrone, G. (2014). *Análisis tecnológicos y prospectivos sectoriales. Estudios sobre el futuro de las tecnologías a nivel mundial en el año 2025 en complejos productivos industriales priorizados: profundización en el análisis de oportunidades y amenazas para el desarrollo productivo y tecnológico argentino*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires, Argentina. ISBN 978-987-1632-48-0

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA & Universidad del Valle. (2015). *Sistema de Prospectiva, Vigilancia e Inteligencia Organizacional*. Contrato interadministrativo 892 de 2015. Instituto de Prospectiva, Innovación y Gestión del Conocimiento. Cali. Colombia.

Sica, D., Amilcar, M., Rossini, D., Beinstein, J., & Figueroa, D. (2012). *El futuro del sector automotriz en el mundo (2025). Fuerzas impulsoras y tecnologías clave para su desarrollo en el marco de políticas que promuevan la calidad de vida y la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires, Argentina. ISBN 978-987-1632-15-2

Sica, D., Amilcar, M., Rossini, D., Beinstein, J., & Figueroa, D. (2014). *El futuro del sector automotriz en Argentina y el Mercosur (2025)*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires, Argentina. ISBN 978-987-1632-40-4

Sica, D., Amilcar, M., Rossini, D., Beinstein, J., & Figueroa, D. (2012). *El futuro del sector automotriz en el mundo (2025). Fuerzas impulsoras y tecnologías clave para su desarrollo en el marco de políticas que promuevan la calidad de vida y la conservación del medio*

*ambiente y de los recursos naturales*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires, Argentina. ISBN 978-987-1632-15-2

Schultz, W.L. (2006). *The cultural contradictions of managing change: using horizon scanning in an evidence-based policy context*. Infinite Futures, Oxford, UK.

Taylor, S.J., & Bodgan, R. (1984). *La observación participante en el campo*. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados. Barcelona: Paidós Ibérica

Tena, J., & Comai, A. (2006) *Inteligencia Competitiva y Vigilancia Tecnológica*. Barcelona: Emecom Ediciones.

Terentino, F., & Scacchi, D. (2014). *La Importancia de la protección de la Propiedad Intelectual en las instituciones de Educación Superior: el caso de la Universidad Nacional del Litoral CETRI-Litoral, Secretaría de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo de la Universidad Nacional del Litoral*. V Jornadas académicas de la RedVitec. Argentina.

The European Foresight Monitoring Network Collection. (2009). EFMN Briefs – Part 2. *Case Studies*. Directorate-General for Research Socio-economic Sciences and Humanities. European Commission. November. European Foresight Platform (EFP). <http://www.mappingforesight.eu/> - <http://www.foresight-platform.eu/>

Yin, R. (1994): *Case Study Research: Design and Methods*. Sage Publications, Thousand Oaks, CA.

Villanueva, M., Perez, N., Guagliano, M., Paz, P., Sánchez Rico, A., Liscen, D., & Lefevre, L. (2015). *Guía Nacional de Vigilancia e Inteligencia Estratégica (VeIE): Buenas prácticas para generar Sistemas Territoriales de Gestión de VeIE*. Ministerio de Ciencia, Tecnología

e Innovación Productiva. Buenos Aires, Argentina. Obra Multimedia.- E-Book. ISBN 978-987-1632-12-1. 1a ed

Villanueva, M., Perez, N., Guagliano, M., & Sánchez Rico (2016). “*Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica como Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Argentina*”. V Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación, COGESTEC 2016. Bucaramanga. Colombia. ISBN: 978-958-8819-42-6 (2016).

Villanueva, M., Mari, M., & Sánchez Rico, A. (2018). “*Articulación de la prospectiva y la planificación en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) para el diseño de políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación en Argentina*” en: Serie Seminarios y Conferencias - Prospectiva en América Latina Aprendizajes a partir de la práctica - ISSN 1680-9041. Memorias del evento Seminario Internacional Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Construcción de Futuros para América Latina y el Caribe No.88 239 p. Naciones Unidas. CEPAL. Santiago. Chile.