



AGROINDUSTRIA

NÚCLEO SOCIO-PRODUCTIVO ESTRATÉGICO
MEJORAMIENTO DE CULTIVOS
Y PRODUCCIÓN DE SEMILLAS



PLAN OPERATIVO



ARGENTINA
INNOVADORA 2020

PLAN NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN PRODUCTIVA



**Presidencia
de la Nación**

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



**Secretaría de
Planeamiento y Políticas**

AUTORIDADES

Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Dr. Lino BARAÑO

Secretaria de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Dra. Ruth LADENHEIM

Subsecretario de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Lic. Fernando PEIRANO

Directora Nacional de Políticas y Planificación

Lic. Ana PEREYRA



CONTENIDO

1. Introducción	1
2. Objetivos	5
3. Metas.....	6
4. Actividades programadas	7
4.1. Fomento a la I+D.....	7
4.2. Impulso a la innovación	7
4.3. Cooperación internacional	8
4.4. Formación de recursos humanos.....	8
4.5. Articulación con actores públicos y privados.....	10
4.6. Marcos regulatorios	10



1. Introducción

La Argentina es un actor clave en la producción de cereales y oleaginosas a nivel mundial así como de la industrialización de esas materias primas (harinas, aceites y biocombustibles). Este posicionamiento internacional no sería posible sin la eficiencia y calidad de producción de semillas con altos rendimientos y desarrollos tecnológicos acordes con las expectativas de crecimiento y expansión de la agricultura en el país. Este sector constituye una cadena de valor porque incluye a desarrolladores de tecnología, empresas semilleras nacionales, proveedores de insumos clave y productores agrícolas. La misma no se restringe a la producción de semillas de trigo, maíz, soja, sorgo, girasol sino que incluye a cultivos regionales con desarrollo exportador (maní, caña de azúcar, arroz) y de consumo local masivo (tomate, papa, cebolla), entre otros.

El NSPE se orienta a potenciar las capacidades de esta cadena impulsando las aplicaciones derivadas de la biotecnología y las nuevas técnicas de mejoramiento las Nuevas Técnicas de Mejoramiento (NBT por sus siglas en inglés), acompañar los esfuerzos de las empresas semilleras locales con soporte de plataformas tecnológicas nacionales, así como mejoramiento de cultivos y semillas para enfrentar desafíos ambientales y fitosanitarios, incluyendo el fortalecimiento de las actividades de investigación en temas de frontera.

La Mesa de Implementación (MI) Mejoramiento de Cultivos y Producción de Semillas fue coordinada por el Lic. Gustavo Idigoras siendo asistido por el equipo de planificación de la Dirección Nacional de Políticas y Planificación de la Subsecretaría de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del Ministerio. Los participantes en esta MI se listan seguidamente.

PARTICIPANTE	INSTITUCIÓN
Aggio, Carlos	Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI)
Amarilla, Cristian	Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación
Babboni, Martín	Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), Agencia Nacional de

	Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYPT)
Ballesty, Santiago	Federación de Distribuidores de Insumos Agropecuarios (FEDIA)
Beibe, Andrés	Pioneer
Bravo Almonacid, Fernando	Instituto de Investigaciones en Ingeniería Genética y Biología Molecular "Dr. Héctor N. Torres" (INGEBI), CONICET
Brihet, Juan Martín	Bolsa de Cereales
Campos, Matías	Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA)
Carrera, Alicia	Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS), CONICET / Universidad Nacional del Sur
Castagnaro, Atilio	Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombres" (EEAOC)
Cerioni, Adolfo	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Conci, Vilma Cecilia	Instituto de Patología Vegetal, Centro de Investigaciones Agropecuarias, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Devani, Mario	Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombres" (EEAOC)
Devoto, Ramón	Zambruni y Cía. S.A.
Echenique, Viviana	Laboratorio de Biotecnología Vegetal, CERZOS, CCT Bahía Blanca, CONICET y UNS
Erdmann, Juan	Asociación Semilleros Argentinos (ASA)
Eyherabide, Guillermo	Estación Experimental Agropecuaria Pergamino, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Feingold, Sergio Enrique	Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Frigerio, Martín	Cámara Argentina del Maní
Galmarini, Claudio	Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
González, Ángel	Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT), Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYPT)
Gutti, Patricia	Universidad Nacional de Quilmes
Hashimoto, Patricia	Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Heinz, Ruth	Instituto de Biotecnología, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Hermida, Nicolás	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación
Hopp, Esteban	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Kempny, Jorge	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA)
Labarta, Marcelo	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Lavignolle, Raimundo	Instituto Nacional de Semillas (INASE)
Levitus, Gabriela	Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la

	Biotecnología (ArgenBio)
Lewi, Dalia	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Lowenstein, Vanesa	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación
Lozano, Hernán	Zambruni y Cía. S.A.
Marcó, Martín	Estación Experimental Agropecuaria Concordia, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Marcuchi Poltri, Susana Noemí	Instituto de Biotecnología, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Martorell, Javier	Dirección de Vinculación Tecnológica del CONICET
Mercatante, Esteban	Instituto Nacional de Semillas (INASE)
Pacheco, María Gabriela	Instituto de Genética, Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas (CICVYA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Pagano, Eduardo	Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires
Paniego, Norma	Instituto de Biotecnología, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Paseyro, Alfredo	Asociación Semilleros Argentinos (ASA)
Pequeño Araujo, Mónica	Instituto Nacional de Semillas (INASE)
Perosio, Fernando	Asociación Argentina Pro Trigo (AAPROTRIGO)
Picardi, Liliana Amelia	Universidad Nacional de Rosario
Ploper, Daniel	Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombres" (EEAOC)
Pratta, Guillermo Raúl	Universidad Nacional de Rosario / CONICET
Quiroga, Diego	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA)
Ramallo, Iván	Don Mario Semillas
Rapela, Miguel	Asociación de Semilleros Argentinos (ASA),
Ripoll, Carlos	Instituto Nacional de Semillas (INASE)
Roslan, Cecilia	Subsecretaría de Planificación Económica, Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación
Ruiz, Oscar Adolfo	Instituto de Investigaciones Biotecnológicas – Instituto Tecnológico Chascomús (IIB-INTECH), sede Chascomús
Salerno, Juan Carlos	Instituto de Genética, Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas (CICVYA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Sartori, Ignacio	Dirección de Vinculación Tecnológica, CONICET
Savarese, Sandra	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA)
Scheneiter, Jorge Omar	Estación Experimental Agropecuaria Pergamino, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Uchino, Hugo Daniel	Chacra Experimental Agrícola Santa Rosa



**Presidencia
de la Nación**

Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva



Secretaría de
Planeamiento y Políticas

Urrestarazu, Mario	Instituto Nacional de Semillas (INASE)
Valeiro, Alejandro	Estación Experimental Agropecuaria Famaillá, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Vera Morales, Elsa	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA)



2. Objetivos

Los objetivos del NSPE Mejoramiento de Cultivos y Producción de Semillas son los siguientes:

- 1) Impulsar investigaciones básicas en cultivos nativos y regionales con bajo desarrollo en fitomejoramiento.
- 2) Promover el desarrollo de técnicas biotecnológicas, entre ellas la transgénesis y las NBT para alcanzar el mejoramiento de semillas y cultivos de alta competitividad en el mercado local e internacional.
- 3) Desarrollar Plataformas Tecnológicas de servicios para empresas semilleras nacionales e instituciones de investigación nacional en cultivos estratégicos regionales incluyendo cereales, oleaginosas, forrajeras, hortalizas y frutas.
- 4) Fomentar 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).
- 5) Propiciar el acceso de los actores públicos y privados locales al estado del arte internacional en la materia mediante la investigación colaborativa y la participación en congresos.
- 6) Formar recursos humanos con el nivel de formación requeridos, en diferentes campos de especialización y con respaldo internacional.



3. Metas

En función de los objetivos establecidos para el NSPE Mejoramiento de Cultivos y Producción de Semillas se proponen las siguientes metas:

- 1) Fomentar la ejecución de proyectos de investigación científica y tecnológica dirigidos a desarrollar conocimientos y capacidades en los temas priorizados en este plan operativo, principalmente en investigaciones básicas de cultivos nativos y regionales.
- 2) Promover programas de producción de material de propagación de especies frutales con sanidad e identidad certificadas incluyendo capacidad analítica para el diagnóstico de plagas en frutales de interés regional.
- 3) Impulsar proyectos que promuevan el desarrollo de técnicas biotecnológicas entre ellas la transgénesis y las NBT para alcanzar el mejoramiento de semillas y cultivos de alta competitividad en el mercado local e internacional, incluyendo el desarrollo de capacidades nacionales para la obtención de información regulatoria en Organismos Genéticamente Modificados (OGM): estudios de composición, producción de proteína recombinante a gran escala, toxicología aguda.
- 4) Promover la instalación de plataformas de servicios (Laboratorios de Marcadores Moleculares) en las regiones NOA, NEA y Región Central.
- 5) Impulsar proyectos colaborativos de alcance internacional intra e interregionales.
- 6) Fomentar la creación de carreras de grado y posgrado en perito de calidad de semillas, especialización en bioinformática, aspectos regulatorios, propiedad intelectual para la desregulación de OGM y NBT así como en “Mejoramiento Genético en Vegetales y Gestión de Empresas de Semillas”.
- 7) Incentivar la formación de especialistas en centros de excelencia del exterior.



4. Actividades programadas

De acuerdo con los objetivos y las metas que se desea alcanzar, seguidamente se detallan las actividades a ejecutar.

4.1. Fomento a la I+D

Financiar proyectos de investigación científica y tecnológica en aquellas temáticas identificadas por la MI cuyo desarrollo no haya alcanzado la madurez suficiente para impactar en la generación de innovaciones en el corto plazo, pero que se consideran estratégicas para consolidar el NSPE. Los temas se detallan a continuación.

- Caracteres de base genética compleja para mejorar rendimientos y resistencias al estrés biótico y abiótico en cultivos regionales y nativos, incluyendo forrajeras y hortalizas.
- Caracterización del patrimonio de recursos genéticos vegetales y microbianos que representen una fuente importante de diversidad biológica promoviéndose Bancos Nacionales de Germoplasma.
- Clonación y caracterización molecular de nuevos genes utilizando herramientas de la biología sintética para la obtención de OGM con más caracteres y/o piramidando genes de distinto modo de acción para evitar la emergencia de patógenos/plagas/malezas resistentes en cultivos de alto impacto económico y social en el país.

4.2. Impulso a la innovación

Impulsar desarrollos tecnológicos innovadores en los siguientes temas:

- Técnicas biotecnológicas, entre ellas la transgénesis y las NBT, para alcanzar el mejoramiento de semillas y cultivos de alta competitividad en el mercado local e



internacional. Por esta vía se pretende desarrollar cultivos con mejoras agronómicas y en calidad, y desarrollar las “fábricas de moléculas”.

- Plataformas Tecnológicas de Servicios Moleculares para empresas semilleras nacionales e instituciones de investigación nacional en cultivos estratégicos regionales incluyendo cereales, oleaginosas, forrajeras, hortalizas y frutas. Su propósito radica en la instalación de una red de laboratorios de servicios moleculares acompañados por centros de referencia en asesoramiento, investigación y aplicación de servicios de biología molecular para el sector semillero.
- 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). Sus objetivos son: desarrollar capacidades analíticas para el correcto diagnóstico de plagas en semillas (semilla botánica) y de plantas madre para detección e identificación de organismos perjudiciales, particularmente en frutales y hortalizas; desarrollar reactivos y sistemas de diagnóstico de patógenos en semillas; e implementar programas de producción de material de propagación de especies frutales con sanidad e identidad certificadas.

4.3. Cooperación internacional

Fomentar la participación de grupos de investigación nacionales en diferentes iniciativas tanto de carácter intrarregional como interregional a fin de promover la transferencia de tecnología argentina hacia países con sistemas productivos similares.

4.4. Formación de recursos humanos

Para la formación de recursos humanos se proponen las siguientes iniciativas.

- Propiciar el desarrollo de posgrados para altos mandos en el tema "Mejoramiento Genético en Vegetales y Gestión de Empresas de Semillas":



El Posgrado en “Mejoramiento Genético en Vegetales y Gestión de Empresas de Semillas” surge de la necesidad de formación integral de los altos mandos profesionales de la industria semillera, tanto en los aspectos de mejoramiento vegetal como en el de la gestión de los agronegocios. Esta necesidad ha surgido en la MI dado que hoy no existe una oferta académica que fusione ambos conceptos. La oferta en agronegocios es amplia por lo que sería factible vincularla con la misma así como con los posgrados existentes en la Universidad Nacional de Rosario.

El diseño debería incluir contenidos que faciliten la comprensión sobre nuevas metodologías en mejoramiento vegetal que faciliten la adquisición de conocimientos, capacidades y competencias que le permitan tomar decisiones estratégicas, tácticas y operativas en el contexto de la industria semillera; que acompañen en la adquisición de fundamentos biológicos, cognitivos y aplicados, en los cuales se desarrollan hoy los programas del mejoramiento vegetal y producción de semillas; que capaciten en el conocimiento de las nuevas técnicas biotecnológicas del proceso de producción de semillas; que ayuden a comprender la interacción de los nuevos materiales genéticos con los sistemas de negocios, legales, y de producción, en la introducción de nuevos materiales genéticos al mercado; y que permita a los participantes la adquisición de capacidades para gestionar grupos y equipos de trabajo interdisciplinarios, conjugando la diversidad.

- Carrera de “Perito en Calidad de Semillas”:

La tarea que realizan los laboratorios es sumamente crítica a la hora de generar un sistema de calidad y confianza para el mercado. El aumento en la demanda genera presión sobre eslabones críticos, y se observa la necesidad de desarrollar un Curso de Perito en calidad de semillas.

El curso estaría orientado a mejorar y homogeneizar la tarea de los laboratorios, de forma tal de poder aumentar la calidad y la cantidad de análisis que los operarios puedan realizar. Los egresados podrán aspirar a una salida laboral pronta debido a la demanda de estos recursos humanos. Estos cursos podrían desarrollarse en distintas universidades del país, en base a la localización de las diferentes producciones.

- Posgrados específicos en bioinformática, aspectos regulatorios, propiedad intelectual para la desregulación de OGM y NBT:

La legislación argentina al igual que la internacional es muy estricta para autorizar eventos genéticamente modificados en lo que se conoce como evaluaciones de Fase



II (impacto ambiental) y de inocuidad. Los resultados laboratoriales a realizar son costosos y no existen capacidades nacionales suficientes, razón por la cual se propone la constitución de plataformas de servicios moleculares. En forma paralela, también deben fortalecerse los recursos humanos y para ello deberían promover cursos y especializaciones en estas temáticas.

- Especialización de profesionales en centros de excelencia del exterior:
Promover la formación de investigadores en centros de excelencia del exterior. Para ello se seleccionarán previamente varios centros internacionales de reconocido prestigio a fin de establecer los correspondientes convenios.

4.5. Articulación con actores públicos y privados

En la actualidad existen varios centros de investigación públicos (INTA y sus estaciones experimentales; universidades nacionales) y privados que disponen de desarrollos en mejoramiento genético, ya sea por técnicas biotecnológicas como mediante breeding tradicional, pero que no han logrado su desregulación o no han podido aliarse con los usuarios de estas tecnologías (semilleros). Es por ello que estas líneas de intervención deben fomentar la participación de consorcios público-privados con orientación a desarrollos que tengan un uso productivo demostrable y tengan al menos un socio involucrado en la producción y comercialización de semillas y materiales genéticos.

4.6. Marcos regulatorios

El Estado Nacional tiene una presencia importante desde el punto de vista regulatorio, existiendo una organización dedicada exclusivamente a esta problemática como es el Instituto Nacional de Semillas (INASE) y otros organismos con competencias en el tema como el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), todos en el ámbito del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. De este Ministerio depende también la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA) encargada de regular las actividades relacionadas con organismos



genéticamente modificados (OGM) de uso agropecuario con el objetivo de garantizar la bioseguridad del agroecosistema.

Los organismos de ciencia y tecnología juegan un rol importante en esta cadena de valor. Entre ellos destaca el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) que lidera las actividades de investigación y desarrollo (I+D) de variedades vegetales mediante programas de mejoramiento genético. Además, de acuerdo al registro de variedades vegetales en el INASE, el principal obtentor.

Las debilidades y amenazas de la industria semillera, están directamente relacionadas a la falta de actualización de los marcos normativos, sobre todo en Propiedad Intelectual. La Ley N° 20.247 de Semillas y Creaciones Fitogenéticas, promulgada el 30 de marzo de 1973, estableció en su artículo 3° como órgano de aplicación al entonces Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación. El Decreto Reglamentario N° 2.183/91 en su Capítulo III creó el Servicio Nacional de Semillas (SENASE) en jurisdicción de la entonces Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, como órgano responsable de la aplicación de la ley en nombre de dicha Secretaría de Estado. Asimismo, fijó específicamente las funciones que le correspondían a dicho Servicio para el ejercicio de la competencia asignada.

El 30 de diciembre de 1991 mediante el Decreto N° 2.817/91 se declara de interés nacional la obtención, producción, circulación y comercialización interna y externa de las semillas, creaciones fitogenéticas y biotecnológicas. A estos efectos transforma el Servicio Nacional de Semillas (SENASE) en el Instituto Nacional de Semillas (INASE) como organismo descentralizado de la Administración Pública Nacional en el ámbito de la entonces Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos de la Nación, con autarquía económica y financiera, con jurisdicción en todo el territorio de la Nación y con personería para actuar en el ámbito del derecho público y privado (Artículo 2°). Posteriormente, mediante la Ley N° 25.845 sancionada el 26 de noviembre de 2003, el INASE retomó las funciones, misiones y estructuras normadas por la Ley N° 20.247 dado que dicho organismo había sido disuelto por Decreto N° 1.104/2000.



El sistema establecido por la Ley de Semillas y Creaciones Fitogenéticas respondió al estado de la ciencia y de la técnica de su época pero ya no es acorde a la realidad tecnológica actual del país. En los últimos cuarenta años se han producido importantes cambios en el ámbito de las semillas y las variedades vegetales, tanto desde el punto de vista tecnológico como económico-productivo, jurídico e institucional. Su actualización a la realidad actual resulta necesaria por cuanto la libre investigación en fitomejoramiento como el libre intercambio de germoplasma son la llave y la base de la innovación tecnológica en el campo vegetal y el sostén del progreso de la producción agropecuaria de nuestro país. Por caso, la evolución tecnológica se ha orientado a superar los factores limitantes de la producción agrícola a través de la obtención de variedades vegetales tolerantes a condiciones ambientales negativas, resistentes a enfermedades y al logro de plantas más productivas y/o más nutritivas.

Asimismo, existen situaciones de asimetría y de desventaja competitiva para los obtentores tradicionales, dueños del germoplasma original, en general organismos públicos de investigación y empresas nacionales, frente a los poseedores de las nuevas tecnologías (empresas internacionales). Dado que estos últimos pueden obtener una doble protección para sus invenciones: la protección de genes y eventos modificados mediante el derecho de patentes, por una parte, y la inscripción de nuevas variedades vegetales transgénicas en el Registro de la Propiedad de Cultivares creado por la Ley N° 20.247 obteniendo un nuevo título de derecho de propiedad bajo el sistema jurídico de derecho de obtentor.

Recientemente el MINCYT lanzó iniciativas en consenso con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación creando un fondo de 150 millones de pesos para financiar proyectos de transgénesis vegetal que deban ser evaluados por el sistema regulatorio nacional (CONABIA-SENASA). Asimismo, el MINCYT anunció que se está trabajando para crear una nueva empresa dedicada a biotecnología vegetal -así como en 2013 comenzó a operar Y-TEC, la empresa del Consejo asociada con YPF-, que se llamara Q-ARAX y contará con cobertura geográfica y capacidades para abordar el desarrollo de cultivos y transferencia de tecnologías en las distintas regiones del país. Además de la participación del CONICET, esta empresa de capitales nacionales tendrá



**Presidencia
de la Nación**

Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva



Secretaría de
Planeamiento y Políticas

como socios a la Escuela de Jardinería, la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, de Tucumán, Agrogenética Riojana SAMEP, y Biofábrica de Misiones S.A.