



BIOTECNOLOGÍA PARA EL CAMPO

## Bioinsumos argentinos

La industria nacional de productos biológicos para el sector agropecuario se afianza cada vez más. Se trata de un mercado en crecimiento con gran proyección internacional que, en el país, representa unos 75 millones de dólares anuales. Con 10 laboratorios, 50 profesionales y más de 25 años de trayectoria, el INTA protagoniza las investigaciones y el desarrollo de bioinsumos.

LIDERAZGO EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

## La era de los productos biológicos nacionales

Con 18 productos en desarrollo, el INTA lidera la investigación en bioinsumos con su trabajo en control biológico y microbiano. Mediante más de 400 convenios, la articulación público-privada es clave para que la tecnología llegue del laboratorio a la sociedad.

“En la Argentina, la industria de los bioproductos destinados a la agricultura tiene un gran desarrollo”, aseguró Adolfo Cerioni, coordinador nacional de Vinculación Tecnológica del INTA, quien además destacó el liderazgo del instituto en el desarrollo de este tipo de insumos.

Es que desde la década del 80, el Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (Imyza) del organismo estudia las implicancias del control microbiano de plagas, base para la creación de bioinsumos. Así, el desarrollo de los bioinsumos argentinos comenzó en el sector público y, junto con algunas universidades y ministerios provinciales, el INTA fue precursor.

**Con un equipo técnico de 50 profesionales y 10 laboratorios, el INTA tiene 18 productos biológicos en desarrollo para el control de distintos artrópodos plaga y enfermedades.**

Con más de 400 convenios de vinculación en distintas áreas, el organismo atesora casi 30 años de transferencia de desarrollos. “La vinculación tecnológica

promueve la búsqueda de empresas interesadas en producir este tipo de productos biológicos a escala industrial, para que sean accesibles por los productores”, observó Cerioni. En este sentido, explicó que se trata de “asociarse con empresas para que puedan producir y comercializar aquellas tecnologías que generó el INTA, así como la posibilidad de tener desarrollos en forma conjunta”.

En esa línea, Martín Lema, director del área de Biotecnología del Ministerio de Agricultura de la Nación, consideró que los bioinsumos constituyen “una oportunidad de industrialización”, en tanto que la fabricación nacional de fertilizantes y plaguicidas biológicos traería aparejado el surgimiento de pequeñas y medianas industrias de base tecnológica, que se ubicarían cerca de las zonas productivas.

Actualmente, el INTA tiene 18 productos en desarrollo para el control de distintos artrópodos plaga y enfermedades, especificó Roberto Lecuona, director del Imyza, que cuenta con un equipo técnico de 50 profesionales y 10 laboratorios, cámaras para criar insectos, una biofábrica para reproducir la mosca doméstica y sus parasitoides benéficos y una planta piloto para la generación de hongos entomopatógenos.

“Al combinar la investigación básica con su capacidad para vincularse con las empresas, nuestro instituto permite la llegada al mercado de nuevos productos que ofrecen soluciones al productor”, dijo Lecuona. Como ejemplo, se refirió al reciente lanzamiento de Rizoderma, el primer biofungicida nacional, desarrollado junto con Rizobacter, empresa de capitales nacionales.

A su vez, recordó que cuando el avance del dengue en la Argentina era una preocupación, el INTA desarrolló un producto biológico contra las larvas del mosquito vector y transfirió el *know how* –tecnología, fórmulas y procedimientos– del bioinsecticida a la empresa Prodinsa Argentina S.A. y al laboratorio Laformed de la provincia de Formosa. De esa manera, aportó a la sociedad su conocimiento científico y experiencia y colaboró en la solución de una problemática que abarcaba también a la salud de la población.

De acuerdo con Lecuona, “de nada sirve que esos avances permanezcan encerrados en un laboratorio o escritos en un artículo científico si no alcanzan un nivel de divulgación que permita su llegada a todos los sectores productivos”.



# La gran vía para el desarrollo de una agricultura sustentable

Las herramientas biotecnológicas llegaron para quedarse. A escala regional, la Argentina es referente en el rubro. Se trata de un mercado que representa anualmente unos 75 millones de dólares y continúa en crecimiento, en el marco de una demanda mundial por productos más inocuos y de calidad, que a futuro puedan reemplazar o complementar a los de síntesis química. Con gran importancia para la mejora de productos agropecuarios, la seguridad alimentaria y la mitigación del cambio climático global, el potencial de los bioinsumos permite aumentar la industrialización, el agregado de valor en origen y el cuidado ambiental.

## El presente y el futuro

“La biotecnología es una herramienta transversal a todas las áreas, son el presente y el futuro” dijo Andrés Wigdorovitz, del Instituto de Virología del INTA. “No se concibe ningún proceso, ya sea en las cuestiones agropecuarias como en la salud animal, en el que no se emplee biotecnología”, agregó. Para el investigador, “el nivel científico de nuestro país es competitivo a escala mundial y el INTA es una institución muy potente para dar respuestas a las problemáticas agropecuarias”.

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos –OECD, por su sigla en inglés–, la biotecnología es “la aplicación de la ciencia y la tecnología a los organismos vivos para producir conocimiento, bienes o servicios”. Por su parte, el control microbiano de plagas y –artrópodos, enfermedades y malezas– apunta a utilizar bacterias, virus, hongos o extractos vegetales para mejorar la producción agropecuaria.

Los bioinsumos comenzaron a desarrollarse con mayor intensidad en la Argentina durante las últimas décadas. En principio, la creciente formación de profesionales favoreció la presentación de proyectos referidos a la temática, lo cual fortaleció líneas de investigación con mayor presupuesto.

En ese contexto, el avance de los productos biológicos nacionales es más que elocuente. De acuerdo con Martín Lema, director de Biotecnología del Ministerio de Agricultura de la Nación y secretario ejecutivo del Comité Asesor en Bioinsumos de Uso Agropecuario: “El uso de bioinsumos en la agricultura argentina se volvió un objetivo prioritario porque son productos con un gran potencial para aumentar la industrialización, el agregado de valor en origen y el cuidado del ambiente”. A su vez, explicó que “la ventaja para los productores es que podrán producir de manera más sustentable, sus productos serán mucho más aceptables y la preservación del medio agropecuario en que viven y producen se verá favorecida”. Así, el funcionario sintetizó: “Mayor sustentabilidad, menor toxicidad y reducción de costos a futuro”.

## El primer biofungicida nacional

Junto con la empresa Rizobacter, de capitales nacionales, el INTA desarrolló el primer fungicida biológico del país, gracias a un convenio de vinculación tecnológica. Se trata de Rizoderma, capaz de controlar el 40% de los hongos fitopatógenos del suelo que reducen la emergencia de las plantas en el cultivo de trigo.

A diferencia de otros insumos de síntesis química, es ambientalmente amigable porque evita que se elimine la flora benéfica que se encuentra en el suelo. Según Laura Gasoni, la especialista del INTA que encabezó la investigación y estudia el tema desde hace dos décadas, la función de este nuevo producto no es “destruir al

patógeno por completo, sino limitar el daño que ocasionan los organismos fitopatógenos en el cultivo”. De ese modo, es posible obtener “una mayor emergencia de plantas ya que, normalmente, cuando los patógenos atacan en el estado de semilla, se observa una disminución del stand”, explicó.

## La era de los inoculantes argentinos

Ricardo Yapur, presidente de Rizobacter Argentina, consideró que “el gran negocio de los bioinsumos hoy está vinculado a los inoculantes, es decir, bacterias fijadoras de nitrógeno que permiten reemplazar el uso de nitrógeno químico o urea”. Su aplicación masiva en la Argentina comenzó con la expansión del cultivo de la soja. En este sentido, aseguró que “el negocio de los inoculantes de soja hoy es de unos 70 u 80 millones de dólares”.

De acuerdo con Yapur, el de los bioinsumos “es un mercado que está en crecimiento, que necesita mucha investigación, trabajo e inversión, pero estamos convencidos de que es el futuro”. En esa línea, indicó que “la tecnología argentina es muy buena y eso hace que no entren inoculantes importados ni de los Estados Unidos ni de Brasil”.

**“La posibilidad de articular una relación con el INTA es fundamental para lograr este tipo de desarrollos”, dijo Ricardo Yapur, presidente de Rizobacter.**

Además, destacó el valor del trabajo conjunto. “Vimos en el INTA un gran equipo de investigación que venía trabajando desde hace mucho tiempo. Para nosotros, que somos una empresa mediana, la articulación público-privada es esencial porque, si bien invertimos en investigación y desarrollo, la posibilidad de articular una relación con el INTA es fundamental para lograr este tipo de desarrollos”.

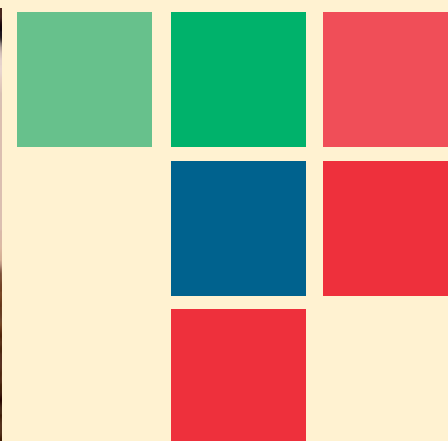
## Liderazgo en investigación

Si bien el desarrollo de los productos biológicos tiene una historia joven en el país, en comparación con algunas naciones europeas, la Argentina tiene un lugar destacado en el rubro.

El país “tiene un mayor desarrollo de la industria de bioproductos de aplicación en la agricultura con relación a los países productores, como los Estados Unidos y Brasil”, dijo Adolfo Cerioni, director de Vinculación Tecnológica del instituto, quien agregó: “El INTA jugó un rol importante para ello, porque fue una de las primeras instituciones en trabajar en este tipo de productos biológicos”, ya que desde hace más de 25 años, el liderazgo de la investigación y producción de bioinsumos se localizó en el Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (Imyza) del INTA.

“La producción de bioinsumos permitió el desarrollo de toda una industria hace 30 años no existía y a partir de ahí se han formado empresas muy importantes y hoy es un negocio de exportación”, explicó.

“Es absolutamente conveniente producir bioinsumos”, afirmó Cerioni. En esa línea, indicó: “Son la gran vía para el desarrollo de una agricultura sustentable, porque todo lo que permita la sustitución de productos de síntesis química, ya sean fertilizantes, insecticidas, herbicidas, es beneficioso: reemplaza a los agroquímicos y minimiza los efectos perjudiciales para la salud humana, especies vegetales y la micro flora y fauna del suelo”.



## Un bioinsecticida contra el dengue

Si los insectos también pueden enfermarse, esa debilidad permitiría controlarlos. Así lo entendió el científico francés Louis Pasteur a mediados del siglo XIX, anticipando el concepto de control microbiano de plagas. Sobre esta base, investigadores del INTA idearon una solución novedosa y efectiva para combatir al insecto transmisor del dengue, el mosquito *Aedes aegypti*.

Con microorganismos patógenos que afectan a las larvas del mosquito, el instituto desarrolló un bioinsecticida con bacterias entomopatógenas que enferman y eliminan al vector con bajo impacto ambiental, ya que sus componentes se encuentran en la naturaleza.

“Se trata de un producto que se rocía en los marcos del agua para controlar a las larvas del mosquito, que ingieren este producto y, al cabo de 24 o 48 horas, dejan de alimentarse y mueren”, dijo Lecuona.

Luego de aplicar el bioinsecticida en el agua, las larvas mueren por la bacteria *Bacillus thuringiensis israelensis*, con 95-98% de efectividad.

Dado que para matar las larvas del mosquito se pulveriza sobre los bancos de agua, el uso de insecticidas químicos podría causar graves daños en el ecosistema, por lo cual resulta importante contar con un bioinsecticida que no afecte al ambiente ni a quienes lo habitan.



## El uso de bioinsumos en la producción orgánica



Por Juan Carlos Ramírez  
Coordinador de Productos Orgánicos del Senasa

Los bioinsumos son una importante herramienta de la que disponen los productores para atender su producción orgánica, ante adversidades o correcciones temporales del ambiente productivo. Pese a ello, el espectro de los que se pueden autorizar para producciones orgánicas se reduce, ya que está prohibido el uso de materiales transgénicos.

A ello se agrega el hecho de que algunos bioinsumos comerciales presentan en su formulación aceites vegetales o inertes de síntesis química que no están permitidos.

También está condicionada la procedencia del material de un insumo ya que no deberá provenir de una “agricultura industrial”, como lo cita el Codex, es decir de un sistema de producción industrial intensivo. Esto hace referencia básicamente al estiércol proveniente de feed-lots o de producciones de aves hacinadas, que son sistemas altamente dependiente de insumos veterinarios –como antiparasitarios o antibióticos–, además de usar en la alimentación productos de origen transgénico, que podrían generar residuos en sus desechos y contaminar el ambiente con productos no deseados para la normativa orgánica.

El ambiente es un aspecto esencial para las producciones orgánicas, en cuanto a la biodiversidad y, especialmente, a las especies no objetivo de los bioinsumos.

Los insumos comerciales de uso en producciones orgánicas se deben inscribir primeramente en el Registro de la Dirección Nacional de Agroquímicos, Productos Veterinarios y Alimentos del Senasa, que no discrimina entre insumos para uso en sistemas convencionales y orgánicos.

## Tendencia en alza

**El uso de productos microbiológicos para combatir plagas agropecuarias es cada vez más fuerte y la Argentina registra varios ejemplos locales. Recientemente, el INTA impulsó la creación de Micoplaguicidas Argentinos (Micoplar), una planta piloto que desarrollará bioinsecticidas basados en hongos benéficos para evitar daños al ambiente o a la salud humana.**

Posteriormente, para su autorización de uso, se evalúan en la Coordinación de Producciones Orgánicas, que depende de la Dirección de Calidad Agroalimentaria del Senasa. Este proceso se puede hacer directamente ante la coordinación o a través de una entidad habilitada por el Senasa para la certificación de productos orgánicos.

Si el producto evaluado cumple con la normativa orgánica, se autoriza su uso para todos los operadores de ese sistema.

Cuando es evaluado por una entidad certificadora y cumple con los requisitos orgánicos, se autoriza el uso únicamente para los operadores que se encuentren dentro del ámbito de esa entidad.

La normativa orgánica posee un listado positivo de insumos para la producción, el cual es similar al listado del Codex Alimentarius e incluye algunos bioinsumos.

En la actualidad, el Senasa ha elaborado una nueva normativa orgánica para la Argentina, que se encuentra en consulta pública y próxima a aplicarse. En ella se actualiza y amplía el listado positivo de insumos, que es semejante al de la normativa de la Unión Europea y del Codex Alimentarius, es decir que está alineado a las exigencias internacionales.

En nuestro país, así como en Europa, los insumos orgánicos no se certifican sino que se autoriza su uso.

En relación a los insumos elaborados dentro de la finca por el operador, preparaciones caseras que no van a ser comercializados sino que son de uso propio, no se registran, y deben ser autorizados y supervisados por la entidad certificadora en cuanto al modo de elaboración y uso, para asegurar su composición, efectividad y dosis que no afecten la calidad del producto final.

Además de productos destinados a la producción agropecuaria –destinados a la fertilidad de suelos, sanidad vegetal y animal–, se evalúan insumos para la elaboración de productos orgánicos de consumo humano y animal, así como desinfectantes y productos de limpieza para su uso en instalaciones y equipos.

# Cómo se desarrolla un bioinsumo

Con más de 25 años de trayectoria en investigación y producción de insumos biológicos, el INTA promueve el desarrollo de inoculantes, bioinsecticidas, biofunguicidas y la cría masiva de insectos benéficos –bioinsumos de origen animal– para una agricultura más sustentable y eficiente.

## QUÉ ES UN INSUMO BIOLÓGICO

Elaborados a partir de organismos benéficos –bacterias, hongos, virus o insectos– o de extractos vegetales, los bioinsumos se aplican con fines específicos en la producción agropecuaria: los bioinsecticidas controlan artrópodos plaga, los bioherbicidas controlan malezas, los biofertilizantes promueven el crecimiento de las plantas y los biofunguicidas evitan enfermedades de los cultivos.

**Biofertilizantes** ♦ Mejoran el crecimiento de las plantas y su nutrición.

**Biocontroladores** ♦ Actúan sobre plagas -como insectos, ácaros o fitopatógenos- y sobre malezas.

### CON EFECTOS NUTRICIONALES

Favorecen la fijación de nitrógeno o la disponibilidad de fósforo y de otros nutrientes.

### QUE PRODUCEN FITOHORMONAS

Estimulan el crecimiento de las plantas favoreciendo la mayor absorción de agua y nutrientes.

### QUE MITIGAN ALGUNAS SITUACIONES DE ESTRÉS

Mejoran la salud en situaciones de salinidad, sequía, contaminación con metales pesados, etc.

### HONGOS

Controlan a los insectos o ácaros plaga mediante la acción de contacto con su tegumento.

### BACTERIAS

Cuando los artrópodos plaga ingieren el bioinsecticida se liberan toxinas en su interior que les provoca la muerte.

### VIRUS

Bioinsecticidas que eliminan a las plagas cuando se alimentan de cultivos pulverizados con estos microorganismos.

### INSECTOS BENÉFICOS

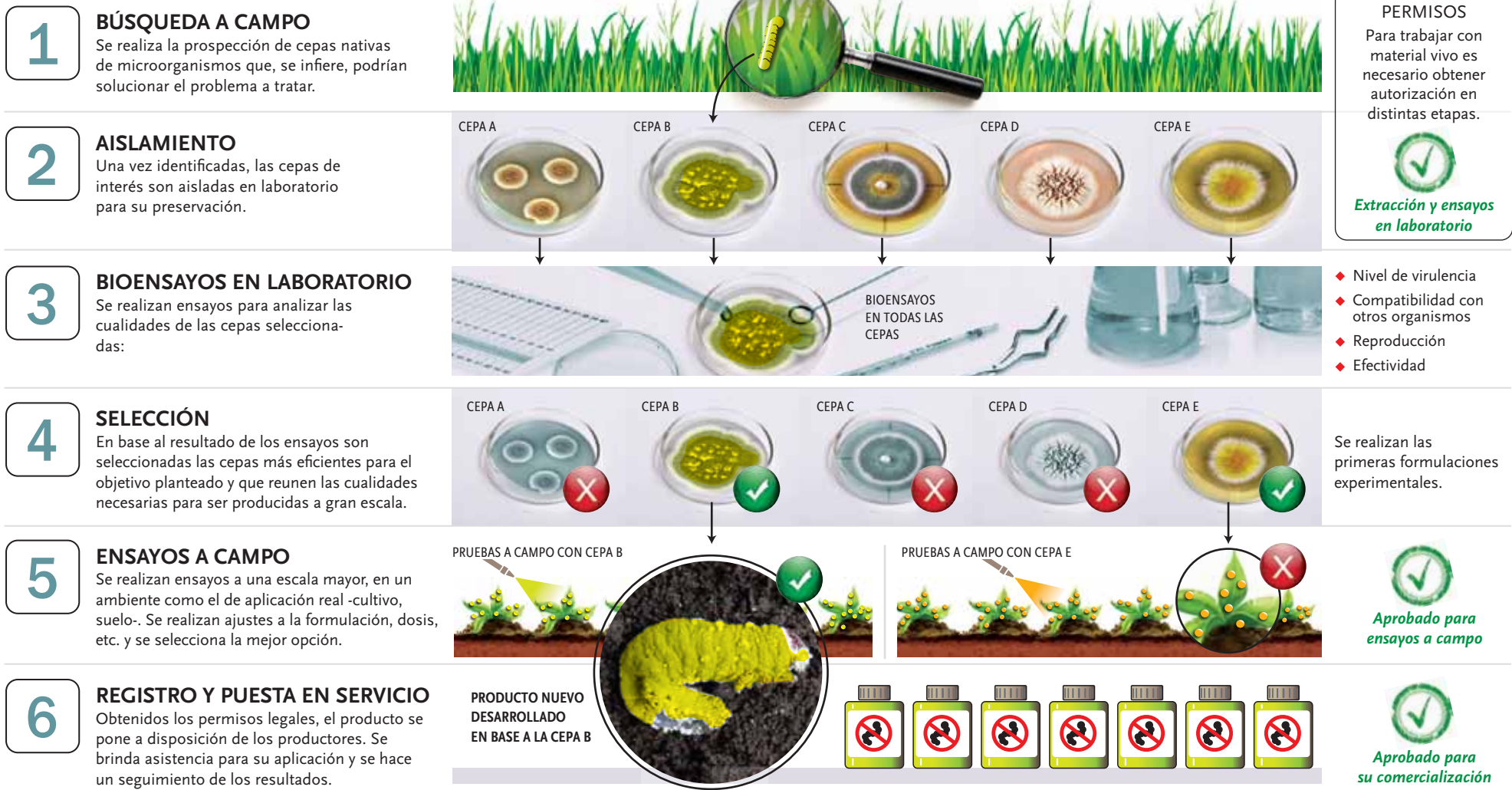
**PREDADORES**  
El artrópodo benéfico se alimenta de insectos o ácaros plaga y reduce su población.

**PARASITOIDES**  
El agente de control no se come a la plaga sino que la mantiene viva para alimentarse y crecer.

## INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, PASO A PASO

Ejemplo: micoplásmicas  
Hongos entomopatógenos

Aunque el desarrollo de bioinsumos depende de cada organismo, la investigación tiene pasos en común:



## MARCO LEGAL

Los bioinsumos deben estar autorizados y registrados para garantizar que los insumos biológicos responden a estándares de inocuidad y que presentan la calidad deseada para su empleo con efectividad sobre las plagas a controlar, sin afectar al ambiente ni a la salud humana.



### REGISTRO EN EL SENASA

Cuando los productos están dirigidos al ámbito agropecuario deben ser aprobados y registrados por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.



### REGISTRO EN EL ANMAT

A su vez, cuando su uso está destinado al control de plagas del peridomicilio o del domicilio, deben ser aprobados y registrados por la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica.

NOTA: LAS IMÁGENES NO CORRESPONDEN EXACTAMENTE A LA REALIDAD, SON UN RECURSO GRÁFICO PARA SIMPLIFICAR LA COMPRENSIÓN DE LOS DISTINTOS CICLOS BIOLÓGICOS DE LOS ORGANISMOS BENÉFICOS.

## BREVES

### Convenio por suero antiofídico



Se producirán 150 mil dosis de suero antiofídico, que equivale a quintuplicar la producción nacional de este medicamento. Será gracias al convenio firmado entre el INTA y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica –del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva– y la Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (Anlis). “Este logro muestra al INTA en la vanguardia tecnológica”, dijo Francisco Anglesio, presidente del instituto.

### Estrategias contra el cambio climático



El secretario de Agricultura de la Nación, Gabriel Delgado, participó de un taller internacional sobre cambio climático junto con autoridades del instituto y de FAO, Cepal y Cancillería, entre otros organismos. Miguel Taboada, director del Instituto de Suelos del INTA, se refirió a los efectos inocultables del cambio climático. En ese contexto, Taboada señaló que el 44% de las emisiones del país son causadas por el sector agropecuario y afirmó: “Debemos generar estrategias para adaptarnos”.

### Anglesio recibió a la FAO



El presidente del INTA, Francisco Anglesio, se reunió con el representante argentino ante la FAO, Claudio Javier Rozenzwaig. “La relación con FAO es fundamental para el INTA porque permite abrir puertas para poder construir líneas de cooperación y estrategias con otros países, por lo tanto hay que aprovechar estas circunstancias”, dijo Anglesio, quien agregó: “Debemos visualizar líneas de acción conjunta en en temáticas clave que se definirán los próximos meses”.