PLATAFORMA DE BIOINSUMOS DE USO AGRÍCOLA EN BASE A MICROORGANISMOS BENÉFICOS

Nora Altier, Elena Beyhaut, Marco Dalla Rizza, Federico Rivas
INIA – Las Brujas

INTRODUCCIÓN

Los insumos para el agro desarrollados en base a microorganismos benéficos, surgen como respuesta a la demanda de los mercados mundiales por alimentos de alta calidad, producidos en forma amigable con el ambiente, trazables e inocuos. Si bien existe conocimiento científico generado por diversos grupos de investigación nacional, el desafío actual es ingresar en la etapa de adopción y uso comercial de estos bioinsumos. Para ello, se debe dar un salto de escala que implica desarrollar investigación en bioproducción y formulación, en fuerte vinculación con la industria, y contribuir a la armonización del marco normativo vigente. Como antecedente, en el Uruguay se dispone de la tecnología para la elaboración de inoculantes de calidad en base a rizobios, llevada adelante con éxito por el sector público y privado en forma conjunta. Desde 1960, el uso de inoculantes ha sido ampliamente adoptado por el sector productivo, con significativos beneficios económicos, ambientales y sociales.

Con la reciente culminación y puesta en funcionamiento del Laboratorio de Microbiología de Suelos en la Estación Experimental Wilson Ferreira Aldunate, INIA incorpora este antecedente nacional en bioproducción. Esta iniciativa permite potenciar las capacidades ya instaladas del Laboratorio de Bioproducción de Agentes Microbianos de Control Biológico y la Unidad de Biotecnología. La suma de dichas capacidades en áreas temáticas convergentes y con abordajes metodológicos comunes, fortalece el desarrollo de una Plataforma de Bioinsumos de Uso Agrícola en base a Microorganismos Benéficos.

¿QUÉ SON BIOINSUMOS?

Son productos de origen biológico formulados con microorganismos (ej. bacterias, hongos, virus) o con compuestos bioactivos microbianos, los cuales son utilizados para mejorar la productividad, la calidad y la salud de las plantas, o las características biológicas del suelo. Para formular un bioinsumo, las cepas o metabolitos microbianos son seleccionados por su capacidad de promover el crecimiento vegetal: de forma directa facilitando la absorción de nutrientes por la planta o indirecta contribuyendo al manejo sanitario de enfermedades y plagas de impacto económico. Incluyen Biofertilizantes y Biocontroladores, aunque también se consideran productos con denominaciones alternativas como inoculantes, agentes microbianos de control biológico, bioplaguicidas, entre otros. Cabe destacar que muchas veces una misma cepa microbiana posee mecanismos múltiples que permiten explotar su capacidad para formularlo como biofertilizante o biocontrolador.

Cuando un bioinsumo se produce a escala comercial, se formula, empaqueta y vende como biofertilizante o biocontrolador, se requiere de su registro ante la autoridad competente[1], quien debe asegurar las pautas de identidad, eficacia agronómica, seguridad para el ambiente, la salud y el control de calidad. Se entiende por control de calidad el conjunto de acciones destinadas a garantizar la producción uniforme de lotes que cumplan entre otros los parámetros de identidad, actividad y pureza establecidos.

Biofertilizante: bioinsumo elaborado con base en una o más cepas de microorganismos benéficos que, al aplicarse al suelo o a las semillas, promueve el crecimiento vegetal o favorece el aprovechamiento de los nutrientes en asociación con la planta o su rizósfera. Incluye entre otros los inoculantes elaborados con rizobios, micorrizas, rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal.

Biocontrolador: bioinsumo elaborado con una o más cepas de microorganismos benéficos que tienen capacidad de mejorar el estado sanitario vegetal mediante la supresión de poblaciones de fitopatógenos o insectos plaga por antagonismo, antibiosis, competencia, patogenicidad, producción de enzimas, resistencia inducida, entre otros mecanismos.

Cepa microbiana: cultivo puro de debidamente identificado y caracterizado al cual se le atribuye una acción biológica definida.

Formulación: proceso de combinación de la cepa microbiana con otros ingredientes que garantizan la estabilidad y viabilidad del bioinsumo.

[1]En Uruguay la autoridad competente es la Dirección General de Servicios Agrícolas, DGSA-MGAP.

EJES DE ACCIÓN

Desde 2006, INIA ha incorporado la temática de Bioinsumos al Programa de Producción y Sustentabilidad Ambiental y a la Gerencia de Vinculación Tecnológica. En este sentido, se trabaja desde una visión estratégica con cinco ejes de acción:

1 - Desarrollo de líneas de investigación prospectiva, tecnológica e innovación abierta, combinando el conocimiento interno y externo, a partir de estudios de demanda por sistemas de producción.

2 - Fortalecimiento de las capacidades instaladas y creación de una plataforma de trabajo que integra la Unidad de Biotecnología, el Laboratorio de Bioproducción y el Laboratorio de Microbiología de Suelos, en INIA Las Brujas.

3 - Fortalecimiento del equipo de trabajo y formación de recursos humanos, la capacitación a través de pasantías en centros de referencia y estudios de posgrado, y la incorporación de estudiantes.

4 - Vinculación tecnológica con la industria y la academia, promoviendo la integración de alianzas estratégicas y redes nacionales e internacionales de Investigación + Desarrollo + Innovación. Algunos ejemplos de ello son: acuerdo con otros grupos de investigación nacionales INIA-UdelaR-IIBCE, INIA-Instituto Pasteur; acuerdo de vinculación temprana con empresas nacionales (Calister y Cía., Lage y Cía., Enzur); integración a las plataformas regionales de Recursos Genéticos, Recursos Naturales y Cambio Climático, y Tecnologías Emergentes del PROCISUR/IICA; acuerdo INIA–AgResearch (Nueva Zelanda) en bioproducción, INIA-USDA-Crop Bioprotection Unit e INIA-Universidad de Minnesota (Estados Unidos).

5 - Articulación para el tratamiento del marco normativo que permita el registro, control de calidad y uso de productos biológicos. A través de la Gerencia de Vinculación Tecnológica, se ha realizado un esfuerzo conjunto para la armonización de una estrategia nacional en la materia, con todos los actores institucionales involucrados (MGAP, MVOTMA, MSP, Consejo Sectorial de Biotecnología, Gabinete Productivo).

ESTRATEGIA DE TRABAJO

A nivel mundial la metodología utilizada para el desarrollo de bioinsumos de base microbiana sigue una racionalidad de etapas, que implica sucesivas instancias de selección (Figura 2).

En general, muchas iniciativas completan exitosamente las primeras etapas, y se establecen colecciones de cepas con actividad biológica potencial; sin embargo,

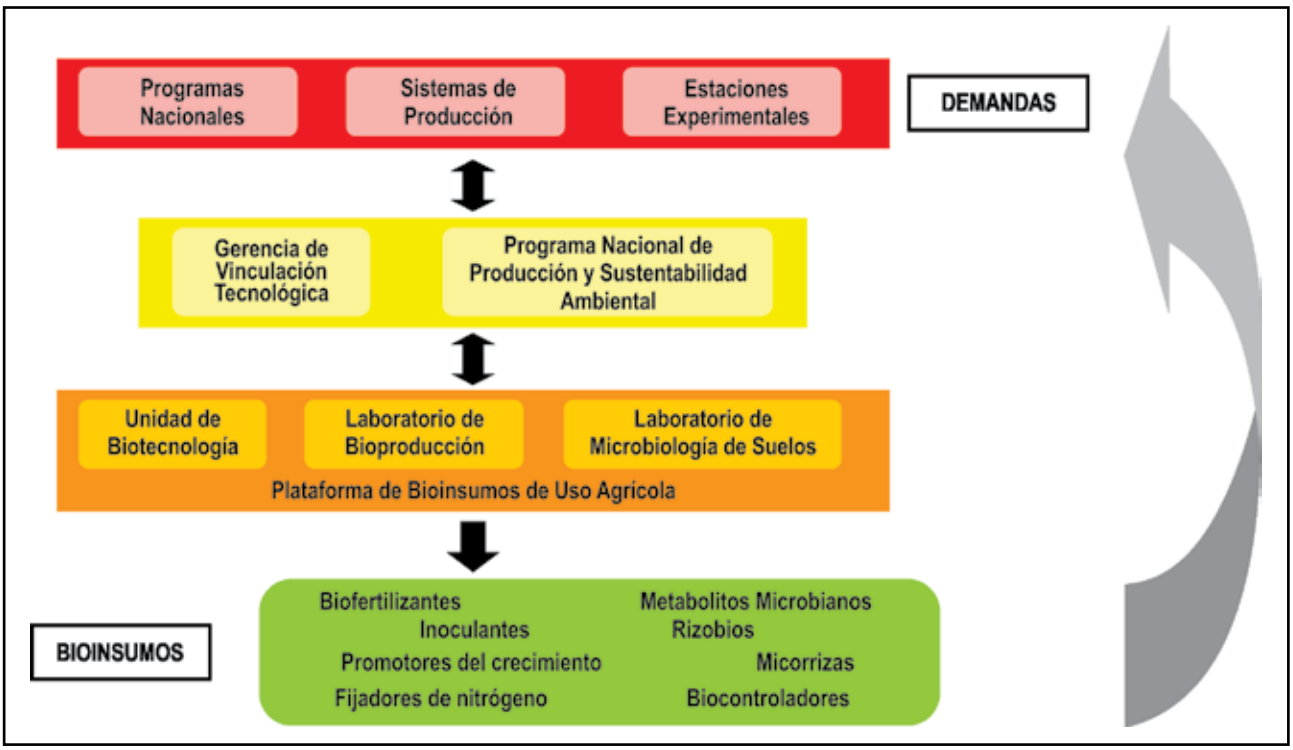

Figura 1 - Las demandas en bioinsumos de los sistemas de producción se canalizan a través de los Programas Nacionales y de las Estaciones Experimentales de INIA. El Programa Nacional de Producción y Sustentabilidad Ambiental define las líneas de Investigación y Desarrollo para que la Plataforma de Bioinsumos de respuesta a las necesidades del sector. La Gerencia de Vinculación Tecnológica promueve los acuerdos necesarios con los actores públicos y privados para el desarrollo de productos comerciales.

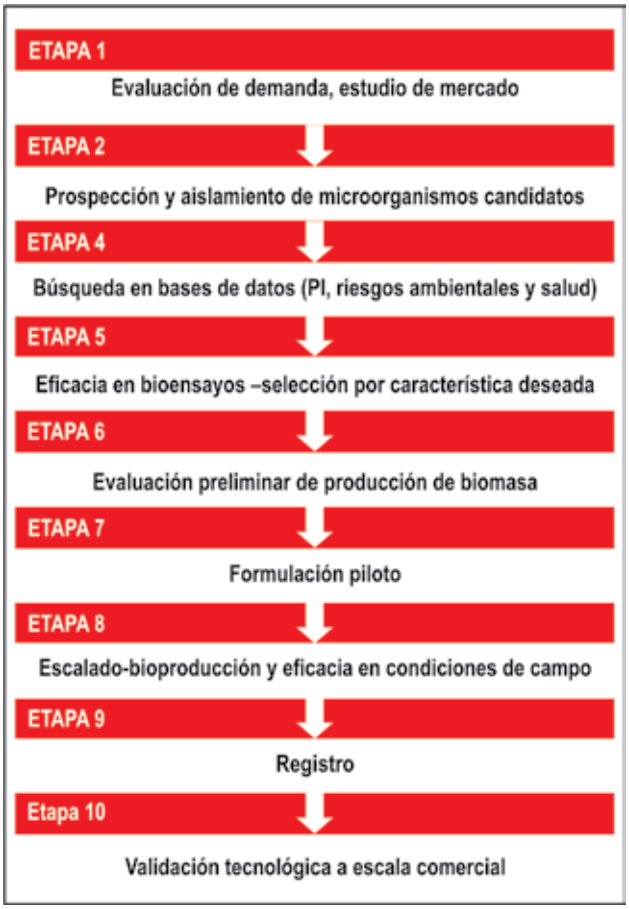

Figura 2 - Abordaje metodológico en el desarrollo de bioinsumos

luego no se concreta el desarrollo comercial de un producto.

El éxito de este proceso depende de la etapa inicial de evaluación de demanda y estudios de mercado para orientar la selección hacia un producto "hecho a medida", trabajando en estrecha vinculación con la industria.

De esta forma este abordaje es económicamente efectivo, rápido y por sobre todo asegura la concreción de un bioinsumo liberado al mercado y disponible para el usuario.

Sobre esa base, INIA ha priorizado la prospección, caracterización y selección de cepas microbianas con capacidad de biocontrol de patógenos y plagas, promoción del crecimiento vegetal, y producción de péptidos antimicrobianos, en función de las demandas definidas para los sistemas de producción.

En segundo lugar, ha fortalecido sus líneas de investigación en bioproducción y desarrollo de producto, incluyendo la multiplicación, el escalado y la fermentación en sustrato líquido o sólido, la formulación y el control de calidad.

Por último, ha afianzado el área de vinculación tecnológica para conformar la inter-institucionalidad con el mapa de actores nacionales.

PRINCIPALES LÍNEAS DE TRABAJO DE LA PLATAFORMA DE BIOINSUMOS DE USO AGRÍCOLA

INIA dispone de una colección de cepas microbianas con potencial uso para biofertilización y control biológico de insectos plaga y enfermedades. Estas cepas representan el capital para el desarrollo de insumos biológicos, en función de las demandas priorizadas:

• Fijación biológica de nitrógeno en cultivos y especies forrajeras.

• Desarrollo de biofertilizantes en base a microorganismos solubilizadores de fósforo.

• Desarrollo de inoculantes en base a microorganismos supresores de enfermedades de implantación.

• Desarrollo de biocontroladores fúngicos para isocas y otros insectos de suelo.

• Formulación de hongos entomopatógenos de uso foliar para el control biológico de insectos picosuctores como mosca blanca, pulgones y chinches.

• Identificación de compuestos bioactivos para el control de enfermedades poscosecha.

• Evaluación de sistemas de escalado mediante producción en micro-fábricas celulares o empleando a las plantas como biorreactores.

LOGROS

• La tecnología de inoculantes en base a rizobios se ha implementado con éxito.

• Existe conocimiento científico consolidado sobre microorganismos benéficos.

• Se dispone de infraestructura y recursos humanos calificados.

• Amplios antecedentes de vinculación con el sector industrial.

DESAFÍOS

• Desarrollar investigación en bioproducción y formulación para incrementar el uso comercial de los bioinsumos.

• Fortalecer la vinculación tecnológica entre el sector público y privado.

• Promover una estrategia nacional sobre normativas de registro y control de calidad de insumos biológicos.

• Implementar acciones de educación y extensión dirigidas a fomentar la adopción de estas tecnologías.

CONSIDERACIONES FINALES

INIA apuesta al desarrollo de bioinsumos de uso agrícola, como un área claramente alineada al plan estratégico institucional. Esta iniciativa es trascendente para la concreción de tecnologías innovadoras para la agricultura y el logro de un país productivo, sustentable y natural, con el consenso de todos los actores involucrados en el tema.

Actualmente, tanto a nivel nacional como internacional, existe un escenario favorable para el desarrollo de bioinsumos:

• Mercados de alimentos con crecientes exigencias de calidad y fuertes restricciones en el uso de agroquímicos.

• Conocimiento generado en el país sobre la biodiversidad microbiana nativa de potencial uso agrícola.

• Visión estratégica de innovación en bioinsumos para el manejo sanitario y la nutrición de cultivos.

El éxito está condicionado a un fuerte compromiso para la armonización del marco normativo y la instrumentación de políticas de educación y extensión en cuanto al uso de insumos biológicos, con alcance a los diferentes sectores de la sociedad.