

DIRECTRIZ ESTRATÉGICA INSTITUCIONAL: capacitación

INIA tiene entre sus directrices estratégicas la de “incentivar el desarrollo integral de los colaboradores, para gestionar la estrategia de la organización y adaptarse a los cambios del entorno”. Esto determina que la profundización de los planes de capacitación y formación continua sea uno de los ejes de la acción institucional.

El instrumento para lograr este objetivo es el plan de capacitación de largo plazo, el que permite administrar la planificación y actualizar a los profesionales universitarios en centros de referencia internacional, como parte de una política consistente y sistemática de desarrollo del capital humano.

Federico Rivas

En los últimos años ha habido una creciente inquietud a nivel mundial por el uso responsable de los recursos naturales, siendo la producción agrícola una de las actividades con mayor impacto sobre los ecosistemas. El uso indiscriminado de agroquímicos ha provocado problemas de contaminación ambiental importantes, así como el desarrollo de resistencia en poblaciones de insectos plaga y en patógenos vegetales. Por estos motivos, existe una creciente demanda por alternativas a la aplicación de químicos para el control de plagas y enfermedades, entre la que se destaca el “control biológico”.

Uno de los agentes de control biológico más utilizados contra insectos es *Metarhizium anisopliae*. Este hongo entomopatógeno fue originalmente relacionado al suelo y con capacidad de infectar a varios tipos de insectos. Adquirió reciente atención, al descubrirse también su facultad de asociarse a las raíces de las plantas, transfiriéndoles nitrógeno desde insectos infectados, lo que agregó una nueva característica de uso como biofertilizante.

El Programa Nacional de Investigación en Producción y Sustentabilidad Ambiental de INIA tiene como principal objetivo desarrollar o adaptar tecnologías para el manejo de los sistemas de producción promoviendo y valorizando el cuidado de los recursos naturales. Entre sus líneas de investigación se destaca el desarrollo de bioinsumos de uso agrícola en base a microorganismos benéficos que promuevan el crecimiento vegetal o que controlen poblaciones de insectos plaga y enfermedades. En este marco, el Bioquímico Federico Rivas Franco, Magister en Microbiología, realizó sus estudios de doctorado en la Universidad de Lincoln (Nueva Zelanda) bajo la supervisión de los doctores Travis Glare (Bioprotection Research Centre) y Trevor Jackson (AgResearch).



La línea de investigación en este programa de doctorado, así como el centro de estudios, fueron cuidadosamente seleccionados para que los resultados obtenidos tuviesen aplicabilidad en Uruguay. El objetivo general consistió en el desarrollo de una cobertura de semillas con una especie perteneciente a *Metarhizium* con capacidad endofítica y, por tanto, de asociación con plantas. Se buscó, además, que la asociación hongo-raíz brindara protección a la planta contra una larva de suelo, *Costelytra giveni* y contra un patógeno vegetal, *Fusarium graminearum*. Por último, para garantizar la sobrevivencia del hongo durante el almacenamiento y en la cobertura de semillas, se trabajó con estructuras de resistencia de *Metarhizium*, conocidas como microesclerocios.

En líneas generales, estos estudios permitieron comprobar que es factible aplicar microesclerocios de *Metarhizium* en una cobertura de semillas sin perjudicar el desarrollo vegetal o la asociación hongo-raíz que garantiza la sobrevivencia fúngica durante el desarrollo de la planta. La presencia de larvas infectadas con *Metarhizium* spp., así como la disminución de síntomas de infección con *F. graminearum* indican el potencial de esta tecnología para la aplicación de agentes de control biológico. Además, se observó que en presencia de larvas de *C. givoni* y/o de *Fusarium*, las plantas de

semillas con la cobertura fúngica presentaron un mejor desempeño que las plantas no tratadas, indicando además promoción del crecimiento vegetal.

Estos resultados demuestran el potencial de *Metarhizium* como bioinsecticida y biofertilizante, lo que permitirá brindar un nuevo tipo de bioinsumo para la agricultura conocido como semillas inteligentes. Estas actividades dan marco, además, a los acuerdos firmados entre INIA y los institutos de investigación, AgResearch (2011) y el Bioprotection Research Centre (2016).

Rafael Narancio

Una eficiente producción ganadera y lechera depende mayormente del uso de pasturas mejoradas. La especie trébol blanco es uno de los principales componentes de estas pasturas en el Uruguay, y por lo tanto su mejoramiento es de alta relevancia.

En este contexto, el licenciado en Bioquímica Rafael Narancio realizó sus estudios de doctorado en Agribio, centro de referencia mundial en el área de la biotecnología agropecuaria, que depende de la Universidad de La Trobe y el gobierno del estado de Victoria (Agriculture Victoria), en Melbourne, Australia.

El proyecto se llevó a cabo bajo la supervisión del profesor John Mason, y del profesor Germán Spangenberg, científico uruguayo de referencia internacional en el área de la biotecnología y genómica aplicadas al mejoramiento de pasturas. El trabajo consistió en el desarrollo de líneas genéticamente modificadas de trébol blanco, con las características de senescencia retardada, tolerancia a aluminio y resistencia a virus AMV, con el fin último de mejorar la persistencia de la especie, limitante en la productividad de esta pastura.

El trabajo implicó la generación de líneas transgénicas mediante co-transformación con *Agrobacterium*, su caracterización molecular (inserción de los transgenes, número de copias y expresión) y el fenotipado de las plantas en condiciones de invernáculo, con métodos convencionales y análisis de imágenes.

Se confirmó la generación de 30 líneas transgénicas con los tres genes de interés insertados, y se identificaron eventos con senescencia retardada y potencial para tolerancia a aluminio, tolerancia a estrés hídrico y resistencia a AMV. Con la información generada en el proyecto se plantea seleccionar los 5 a 10 eventos más promisorios para el desarrollo de líneas con mayor per-



sistencia a nivel de campo. Esto involucrará la evaluación en las sucesivas generaciones, tanto en invernáculo como en condiciones de campo, de las líneas con mayor potencial agronómico y profundizar en aspectos moleculares, bioquímicos y de bioseguridad.

La capacitación en el desarrollo y evaluación de plantas genéticamente modificadas es considerada por el Programa de Pasturas y Forrajes de INIA como un insumo de gran significancia. El uso de la biotecnología aplicada al mejoramiento de pasturas permite generar herramientas para la búsqueda de soluciones a limitantes de productividad y calidad en las pasturas utilizadas en nuestro país.