

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. Para ello se ha creado un fondo especial para el periodo 2010-2015 con el fin de financiar las capacitaciones de posgrado y actualizaciones técnicas de los profesionales que revistan en la institución, como parte de una política consistente y sistemática de desarrollo del capital humano.

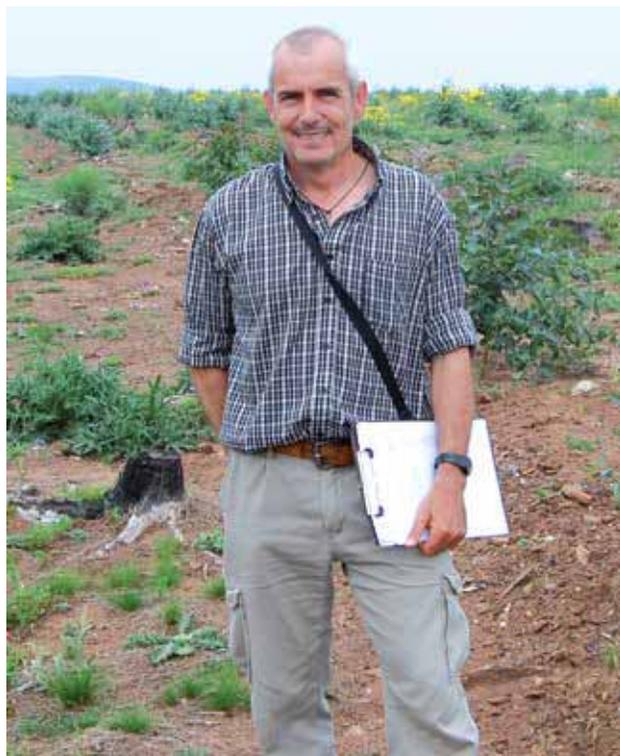
En base a esta política institucional resumimos la experiencia de tres investigadores de INIA.

Ing. Agr. Gustavo Balmelli

Desde el año 1991 el Ing. Agr. Gustavo Balmelli se ha desempeñado como investigador en el Programa Nacional de Producción Forestal, en INIA Tacuarembó, centrando su actividad en mejoramiento genético, vinculado principalmente en especies de *Eucalyptus*. Entre 1995 y 1997 realizó una maestría en la Universidad de Florida (USA), especializándose en Mejoramiento Genético Forestal.

En el año 2009 obtuvo una beca, financiada por INIA España (Programa de Formación del Sistema de los INIA de Iberoamérica), para realizar sus estudios de doctorado en la Universidad de Valladolid (España). Entre 2010 y 2014 desarrolló estos estudios bajo la supervisión del Profesor Julio Diez, utilizando la modalidad de "sandwich", lo cual le permitió realizar la actividad experimental en Uruguay. En el año 2014 Balmelli obtuvo el título de doctor en Conservación y Uso Sostenible de Sistemas Forestales por la Universidad de Valladolid.

La tesis de doctorado "Impacto de *Mycosphaerella* en Uruguay y variabilidad genética para resistencia a la enfermedad en *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus maidenii*" se orientó a cuantificar las pérdidas productivas ocasionadas por la enfermedad conocida como Mancha Foliar por *Mycosphaerella* (principal limitante productiva para estas especies en Uruguay) y a determinar las posibilidades de selección de genotipos resistentes a dicha enfermedad.



Los resultados obtenidos demostraron que la defoliación provocada por *T. nubilosa* (principal agente causal de la enfermedad en Uruguay) generan pérdidas de crecimiento de hasta 44% en *E. globulus* y de hasta 32% en *E. maidenii*. Se demostró a su vez, que el cambio precoz de follaje reduce la severidad del daño (el follaje adulto es más resistente a la enfermedad), lo que

mejora el crecimiento y la supervivencia posterior. Por otro lado, se determinó que el control genético de la resistencia del follaje juvenil de *E. globulus* es bajo, mientras que el control genético del inicio del cambio de follaje es alto. Estos resultados demuestran que si bien es posible seleccionar por resistencia en el follaje juvenil, para obtener genotipos de *E. globulus* de buen comportamiento frente a *T. nubilosa* es mucho más eficiente la selección por precocidad en el cambio de follaje.

Si bien se han propuesto diferentes estrategias para el manejo de enfermedades forestales (elección del sitio; el incremento del vigor y la tolerancia de los árboles me-

dante una silvicultura intensiva o mediante la aplicación de activadores de las defensas de la planta; aplicación de fungicidas y la re-fertilización), debido a la baja eficiencia de estas medidas, existe consenso en que la forma más efectiva para minimizar el efecto de las enfermedades es la utilización de material genético resistente.

En este sentido, en 2012, INIA inició un proyecto cuyo objetivo es desarrollar materiales de *E. globulus* y *E. maidenii* de buen comportamiento frente a *T. nubilosa*, permitiendo incorporar la capacitación realizada por Balmelli a proyectos de investigación aplicada y de alto impacto productivo.

Ing. Agr. Agustín Núñez

Desde comienzo de siglo el área de siembra de cultivos de secano en Uruguay aumentó más de cuatro veces, pasando los sistemas agrícolas de una rotación de agricultura con pasturas a una rotación agrícola continua. Este proceso de intensificación generó un aumento en la producción de granos y, asociado a esto, un aumento en la extracción de nutrientes.

A excepción del nitrógeno y el fósforo, en general la fertilización con otros elementos era escasa o nula hasta hace unos años. Tal es el caso del potasio (K), cuyo contenido en los suelos agrícolas del país era generalmente suficiente, por lo que no se recomendaba su agregado vía fertilizante. La falta de uso de fertilizantes potásicos generó un balance sistemáticamente negativo de este nutriente, causando la disminución del contenido de K de los suelos y la aparición cada vez más frecuente de situaciones donde este nutriente es limitante del rendimiento.

En la última década, a partir de la aparición de esta problemática, ocurrió a nivel nacional un aumento muy importante en la cantidad de trabajos sobre K, participando INIA en varios de estos. Esto permitió generar o actualizar herramientas de manejo y recomendación para las decisiones de fertilización potásica, pero el conocimiento básico sobre la dinámica del K en suelos seguía siendo escaso.

En este contexto, el Ing. Agr. Agustín Núñez desarrolló su tesis de maestría titulada "Dinámica del potasio en suelos agrícolas del litoral oeste de Uruguay" la cual fue dirigida por el Dr. Alejandro Morón de INIA La Estanzuela y cursada en la Facultad de Agronomía (UdelaR). Este trabajo de tesis fue parte del proyecto INIA "Desarrollo de buenas prácticas de fertilización de cultivos" y



tuvo como objetivos principales: (i) evaluar un indicador que permita cuantificar el pool de reserva de K y (ii) estudiar el comportamiento de K en distintos suelos del litoral oeste de Uruguay frente a la fertilización. Se logró cuantificar la capacidad de aporte de K de distintos suelos agrícolas y los factores que hacen a las diferencias entre suelos.

Además, se identificó un método alternativo para la determinación del K en los suelos, que permite estimar las reservas de K y monitorear la evolución del nutriente en el suelo. Estos resultados se consideran un aporte muy importante para mejorar el manejo de este nutriente y

entender el efecto de distintas prácticas de manejo en la evolución de la disponibilidad de K. Para lograr una intensificación sustentable de los sistemas agropecuarios es fundamental entender los procesos de los nutrientes en el sistema suelo-planta y cómo el manejo agronómico impacta en la calidad del recurso suelo.

Estudios sobre dinámica de nutrientes y materia orgánica en el sistema suelo-planta permitirían trabajar en nutrición de los cultivos integrando además consideraciones de impacto ambiental. De allí la importancia de seguir trabajando en estas áreas y apostar a la formación de los recursos humanos en estas disciplinas.

Ing. Agr. José Velazco

El crecimiento de la población mundial, y el consiguiente aumento en la demanda por alimentos, define un panorama alentador para los países que, como el nuestro, producen alimentos en cantidad muy superior a sus necesidades. La oportunidad de proveer alimentos de excelente calidad debe a su vez ir acompañada de estrategias que aseguren la calidad del ambiente para las generaciones futuras. Dentro de lo que es la producción de carne vacuna en sistemas extensivos, el objetivo principal del proyecto de doctorado de José Velazco fue identificar estrategias de producción que simultáneamente incrementen la productividad de los sistemas y reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente metano.

La reducción en las emisiones de GEI provenientes de sistemas de producción pecuarios puede lograrse mediante la incorporación de elementos en la dieta que reducen la formación de metano, la selección de dietas y estrategias de alimentación que optimicen el uso de la energía ingerida y/o la selección de animales con mérito genético para tal característica. Un enfoque más reciente relaciona las emisiones de GEI con producto consumible (carne y leche) a través de un indicador llamado intensidad de emisión (metano producido por kg de carne). Este enfoque reivindica la mejora en la productividad como una herramienta potente para reducir las emisiones de GEI en el contexto de una creciente demanda por alimentos.

Un elemento clave para la verificación de la eventual reducción en las emisiones de GEI es la confiabilidad de los métodos empleados para medir las emisiones. La necesidad de medir las emisiones de un número importante de animales, en su ambiente de producción y a un costo razonable, fueron los disparadores del programa de doctorado realizado en la Universidad de New England (NSW, Australia) con la supervisión del profesor Roger Hegarty (referencia mundial en el tema) y el profesor David Cottle (de dilatada trayectoria académica en genética aplicada a la producción animal).



Durante el doctorado, Velazco realizó experimentos para validar una serie de estrategias para reducir las emisiones de metano en sistemas de producción de carne vacuna, tanto intensivos como extensivos. Asociado a los procesos de validación de estrategias, se puso a punto y se validó una técnica para medir emisiones de metano cumpliendo con los requisitos de: permitir la medición individual de varios animales, en su ambiente de producción, por periodos prolongados de tiempo y a costos accesibles para la investigación.

Los resultados obtenidos y las capacidades adquiridas enriquecerán, sin duda, la discusión de los futuros proyectos de investigación de los Programas de Carne y Lana, Sustentabilidad Ambiental y Pasturas y Forrajes de INIA.