



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
U R U G U A Y

**a
nua
rio
2015**



ANUARIO



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
U R U G U A Y

2015



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., MSc., PhD. Álvaro Roel - Presidente
D. M. T. V., PhD. José Luis Repetto - Vicepresidente



Ing. Agr. Jorge Peñaricano
Ing. Agr. Diego Payssé Salgado



Ing. Agr. Pablo Gorriti
Ing. Agr. Alberto Bozzo





ÍNDICE

PROGRAMAS NACIONALES DE INVESTIGACIÓN

- 9 PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCCIÓN DE ARROZ
- 14 PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCCIÓN DE CARNE Y LANA
- 19 PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCCIÓN CITRÍCOLA
- 24 PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCCIÓN FORESTAL
- 30 PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCCIÓN FRUTÍCOLA
- 34 PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCCIÓN HORTÍCOLA
- 37 PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCCIÓN DE LECHE
- 41 PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN PASTURAS Y FORRAJES
- 44 PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCCIÓN FAMILIAR
- 49 PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCCIÓN Y SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

UNIDADES TÉCNICAS

- 58 UNIDAD DE AGROCLIMA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN (GRAS)
- 61 UNIDAD DE BIOTECNOLOGÍA
- 66 UNIDAD DE COMUNICACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
- 70 UNIDAD DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL
- 74 UNIDAD DE SEMILLAS Y RECURSOS FITOGENÉTICOS

DIRECCIONES REGIONALES

- 77 INIA LA ESTANZUELA
- 81 INIA LAS BRUJAS
- 86 INIA SALTO GRANDE
- 89 INIA TACUAREMBÓ
- 94 INIA TREINTA Y TRES

- 98 ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS
- 103 RECURSOS HUMANOS
- 106 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

- 112 GLOSARIO



Programas de Investigación

MEJORAMIENTO GENÉTICO EN ARROZ

Las variedades liberadas por el Programa o en fase de desarrollo (Tacuarí, Olimar, Parao, L-5903, CL212 y CL244) cubrieron el 46% del área nacional en la zafra 2014-15. Incluyendo las variedades públicas que mantiene INIA (El Paso 144 y EEA 404) y el híbrido de RiceTec que utiliza germoplasma de INIA, un 91% del área nacional fue sembrada con variedades en las cuales el Instituto tiene participación.

Dentro de los materiales nuevos, la variedad Parao se expandió y alcanzó las 4.600 ha en la zafra 2014-15. En el marco del acuerdo de evaluación final y validación temprana de variedades promisorias con la Asociación de Cultivadores de Arroz, la Gremial de Molinos Arroceros y COOPAR (asociados todos en el Consorcio Nacional de Semilleristas de Arroz), se resolvió el lanzamiento comercial de la variedad L-5903, cuyo nombre comercial asociado será "INIA Merín". También se resolvió el lanzamiento comercial de dos materiales Clearfield CL212 y CL244 y a fines de 2015 se llegó al acuerdo de los términos del contrato entre INIA y BASF y entre INIA y el Consorcio para su desarrollo.

Programa Nacional de Investigación en Producción de Arroz

Durante 2015 se liberó comercialmente el cultivar de grano corto C289 con nombre comercial asociado "INIA Yucutujá", el cual fue licenciado a la firma ARGU S.A. La Unidad Técnica de Semillas continúa la purificación y multiplicación de líneas experimentales promisorias, algunas de las cuales ingresarán al proceso de validación temprana con el Consorcio de Semilleristas de Arroz en la zafra 2016-17.



Se instalaron también ensayos de fajas con material promisorio de alto rendimiento, buena calidad de grano y resistencia a *Pyricularia* en campos de productores en diversas localizaciones en todo el país.

Para la zafra 2015-16, se incorporaron a la Red Nacional de Evaluación de Cultivares cinco cultivares Japónica tropical (calidad americana) que presentan rendimientos sustancialmente mayores a Tacuarí, dos cultivares Índica y un cultivar CL. También en el marco del acuerdo de representación recíproca firmado con el IRGA de Brasil, se incluyeron tres variedades de dicho instituto para su evaluación en Uruguay.

Se continuó utilizando marcadores moleculares (microsatélites) en selección asistida para la identificación de genes que confieren resistencia al hongo *Pyricularia grisea*; utilizados junto a retro cruzamientos permitirá incorporar resistencia al patógeno en variedades comerciales de buen comportamiento (El Paso 144, INIA Olimar, CL244, Parao, Samba).

La selección asistida por marcadores moleculares también se está utilizando para el desarrollo de versiones Clearfield de Olimar y Parao. Simultáneamente, se comenzó a trabajar en el ajuste y desarrollo de marcadores más eficientes (SNP, del inglés *Single Nucleotide Polymorphism*) de manera de incrementar el número de genotipos analizados anualmente.

En diciembre de 2015, ANII aprobó la propuesta de Red Tecnológica del Arroz presentada por LATU, INIA, ACA y GMA la que permitirá definir con más detalle los tipos de calidad del arroz uruguayo y, en función de ello, orientar el mejoramiento genético. Esto permitirá un recambio varietal más fluido al saber si los nuevos materiales pueden ser mezclados con los actuales sin cambiar el producto final.

Durante los primeros meses de 2015 se recibió la visita de la Dra. Susan McCouch de la Universidad de Cornell, respondiendo a una invitación del Programa de Arroz para desarrollar su sabático en Uruguay.

Durante dicha visita se interiorizó de los avances en mejoramiento genético de arroz e interactuó con el equipo de biotecnología de INIA y FAGRO con foco en la aplicación de la selección genómica en el programa de INIA. Participó también en diversas actividades académicas y de discusión interna de INIA. Como producto de esta visita se elaboró una propuesta de Convenio de Cooperación INIA - FAGRO - U. Cornell - U. Wisconsin para el apoyo a los programas de mejoramiento de cultivos de INIA, la cual se canalizará por medio de un FPTA (en revisión interna).

MANEJO Y CONTROL DE MALEZAS

Dentro del proyecto de evaluación de resistencia a herbicidas, se continuó la evaluación a varios de los herbicidas empleados en el cultivo de arroz en gramíneas anuales, *Echinochloa crus-galli*, *E. colona* y otras, con biotipos colectados en la zona centro-norte. Resultados preliminares indican la presencia de resistencia a varias moléculas entre dichos biotipos, lo cual reafirma la importancia de seguir profundizando en este asunto.

Por otra parte, se continuó brindando el Servicio de Detección de Arroz Rojo Resistente a IMI, el cual permite a usuarios del Sistema Clearfield® (BASF) identificar oportunamente situaciones de escape de genes de resistencia al herbicida hacia el arroz rojo (arroz maleza).

MANEJO DE NUTRIENTES

Al finalizar la etapa experimental de definición de indicadores objetivos para la fertilización del cultivo, el esfuerzo se volcó a la validación de los mismos en campos de productores y a la definición de estrategias eficaces de manejo de nutrientes en términos productivos y de eficiencia de uso. Estos trabajos forman parte de una tesis de maestría de FAGRO.

En forma complementaria, se comenzó a explorar la utilización de imágenes espectrales para la recomendación de fertilización con N a mediados de ciclo del cultivo.

MANEJO DEL RIEGO

Se culminaron los ensayos en las zonas centro y norte del país para determinar el momento óptimo de retiro de agua y momento de cosecha para el cv. INIA Olimar, así como los estudios de manejo del riego en tipos de sistematización diferentes a la convencional. Se continúan los experimentos en región este y norte con el fin de estudiar el efecto que tienen diferentes prácticas de manejo del riego (riego con déficit controlado vs. inundación continua), variedades (índicas y japónicas) y ambientes edáficos contrastantes, sobre el contenido de arsénico en el grano de arroz, así como también en el suelo y agua. Esta línea de trabajo es parte de un proyecto INNOVAGRO que coordina ACA y que involucra a todo el sector arrocero.

MODELACIÓN DEL CULTIVO Y MANEJO DE LA INFORMACIÓN

Mediante un acuerdo con el grupo del Proyecto Global Yield Gap Atlas de la Universidad de Nebraska se realizó una modelación del potencial de rendimiento que ofrece el ambiente para las distintas regiones de Uruguay, obteniéndose un rango de entre 15 y 16 toneladas por ha. Estos resultados indican que aún existe un amplio camino de mejora de los rendimientos.

En junio de 2015 se organizó en INIA Treinta y Tres el primer taller sobre “BIG DATA” en arroz, coordinado por el CIAT y con apoyo del Banco Mundial. Durante una semana, técnicos de distintos países se capacitaron en técnicas para el manejo de grandes bases de datos provenientes de empresas y organizaciones privadas. Dichas bases se componen de muchos años de registros de prácticas de manejo del cultivo, en distintas regiones y épocas, con el objetivo de obtener mayor provecho sobre el conocimiento que encierran.

CARACTERIZACIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES EN ARROZ

Se continuaron estudios sobre la biología y el manejo integrado de enfermedades del arroz, con énfasis en la caracterización y dinámica de *Pyricularia oryzae*, agente causal del Bru-

sone. Estos trabajos permiten determinar las razas fisiológicas del patógeno dominantes en cada zafra en el país.

Se continúa con la incorporación de nuevos genes de resistencia Pi a nuevas líneas del programa de mejoramiento genético mediante cruzamientos.

Se culminó el estudio sobre huéspedes alternativos de *Pyricularia* en malezas nativas incluyendo una especie más (*Stenotaphrum*).

ECONOMÍA DEL ARROZ

El estudio sobre “Competitividad del sector arrocero uruguayo mediante el método de la matriz de análisis de políticas (MAP)” fue compartido con las organizaciones del sector arrocero (ACA y GMA) y divulgado en jornadas de INIA. Los resultados principales fueron, además, publicados en la revista Arroz de ACA (Núm. 48, dic. 2015). El mismo tuvo amplia aceptación y se propone darle continuidad con evaluaciones periódicas.

El equipo de economía del arroz con técnicos de INIA, FAGRO y ACA continúa operando en forma coordinada sobre la base de objetivos comunes de investigación y trabajo colaborativo.

La agenda de trabajo incluye estudios de mercado y competitividad del sector y estudios de eficiencia técnica y económica a nivel de predios.

El equipo INIA-FAGRO-ACA también colabora en el Componente Arroz del proyecto SDSN-Uruguay, cuyo objetivo principal es contribuir al incremento sostenible de la producción de alimentos a nivel nacional mediante la generación de herramientas de políticas públicas, tecnológicas, de investigación y de gestión del sistema de I+D+i asociado al sector agropecuario. Forma parte del Sustainable Development Solutions Network (SDSN), iniciativa de Naciones Unidas en la que Uruguay es uno de los países piloto a nivel global. En actividades específicas de este proyecto participan técnicos e investigadores de diversas instituciones nacionales e internacionales.

ROMPIENDO EL TECHO DE RENDIMIENTO DEL ARROZ

Este es un proyecto sectorial liderado por INIA que dio comienzo en 2013, co-financiado por ANII. El propósito es identificar y validar tecnologías y prácticas de manejo integrado del cultivo para incrementar 10% la productividad, respecto a la obtenida con la tecnología utilizada por el grupo de productores que alcanzan los más altos rendimientos.

La alianza involucra a INIA, ACA, GMA y COOPAR y para la gestión del proyecto se formó un comité técnico con representantes de todas las partes. A fines de 2013 se identificó a los productores de la zona este que alcanzan la mayor productividad y, a través de una encuesta, se conoció la tecnología utilizada por ellos.

En el primer semestre de 2014 el comité técnico discutió y acordó alternativas de manejo basadas en investigaciones de INIA y de otras fuentes que tienen fundamentos para superar el nivel de rendimiento, las cuales comenzaron a evaluarse en ensayos de campo en cuatro zonas de la cuenca de la laguna Merín en la zafra 2014-15.

Los rendimientos de algunos de los tratamientos de estos ensayos lograron aumentos del 10% y más, confirmando en primera instancia la factibilidad de alcanzar la meta planteada en el proyecto.

Estos ensayos se repetirán en la zafra 2015-16 y con dos años de datos se podrá concluir sobre la efectividad de esas medidas. En función de ello, en la zafra 2016-17 se conducirán pruebas de validación en campos de productores.

RECOMENDACIONES DE LA CONSULTORÍA DEL DR. A. DOBERMANN

Durante 2015 se analizaron e incorporaron las recomendaciones realizadas por el Dr. A. Dobermann en abril 2014 al finalizar su revisión sobre el Programa Arroz de INIA.

Se comentan brevemente las acciones tomadas:

1 - Crear un grupo de estudio de mercados – el grupo de economía del arroz con técnicos de INIA, ACA, FAGRO y GMA está funcionando.

2 - Mejorar caracterización y monitoreo del sector – incorporado en el Plan Estratégico de INIA 2016-2020.

3 - Plan Estratégico sectorial – se comenzó en setiembre 2015 con participación de ACA, GMA, INIA y MGAP-OPYPA y coordinación de CPA Ferrere.

4 - Mejoramiento organizado por líneas de productos, acelerando ganancia genética y reemplazo de variedades – asociado a la propuesta de Red Tecnológica del Arroz que fue aprobada por ANII en diciembre 2015 y en la cual participa LATU, INIA, ACA y GMA. La identificación de tipos de calidad del arroz uruguayo permitirá orientar el mejoramiento genético en distintas líneas de productos.

5 - Adoptar un nuevo marco para agronomía y extensión que facilite la toma de decisiones para más rendimiento y eficiencia – pendiente de implementar en el marco del Plan Estratégico 2016-2020 de INIA.

6 - Expandir y fortalecer investigación en sistemas arroceros – altamente priorizado en Plan Estratégico 2016-2020 de INIA.

7 - Potenciar alianzas – nuevas alianzas sectoriales a través de la Red Tecnológica e internacionales de investigación en la propuesta de FPTA con Cornell y Wisconsin.

8 - Nueva estrategia de comunicación para futuras demandas – incorporada al Plan Estratégico 2016-2020 de INIA.

9 - Ajustar programa para necesidades futuras y movilizar más recursos - Plan Estratégico 2016-2020 del INIA.

10 - Seguir mejorando estructura y mecanismos de INIA que habiliten cambios en I&D en

arroz para mayores impactos – Plan Estratégico 2016-2020 de INIA.

COOPERACIÓN Y ALIANZAS INTERNACIONALES

El Programa mantiene una activa participación en diversos foros internacionales y procura alianzas que permitan fortalecer la acción local. En tal sentido, se mantiene y expande la participación como socios de las plataformas regionales del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego – FLAR y Consorcio Híbridos de Arroz para América Latina – HIAAL.

En noviembre de 2015 se incorporó el nuevo mejorador del FLAR para la Zona Templada, quién será el responsable de la Sede Regional del FLAR en el Cono Sur, recientemente instalada en INIA Treinta y Tres.

En otro ámbito, el Director del Programa Arroz es co-coordinador del Grupo de Investigación de Arroz Irrigado (PRRG en Inglés) de la Alianza Global para los Gases de Efecto Invernadero (GRA) de la cual Uruguay es miembro activo.

El grupo de arroz funciona en dos sub-grupos: Asia y Américas. La segunda reunión de este sub-grupo fue organizada en febrero de 2015 en Pelotas, Brasil, contando con el apoyo de PROCISUR.



Programa Nacional de Investigación en Producción de Carne y Lana

Se destacan los principales temas abordados y algunos de los principales logros de proyectos ejecutados durante el plan estratégico 2010-2015.

PRODUCCIÓN OVINA DE CARNE Y LANAS DE ALTO VALOR

- Se generó una nueva propuesta tecnológica mediante la incorporación de la raza

Merino Dohne en cruzamientos para mejorar productividad e ingresos en la producción, en particular para la región de Basalto. INIA ha trabajado con una majada experimental Merino Dohne con registración total y la definición de parámetros genéticos de producción de carne y lana en cruzamientos y en la raza.

- Se distribuyeron 45 carneros Merino Dohne "Responsabilidad Social" a productores familiares a lo largo de tres años en conjunto con la Central Lanera Uruguaya (CLU).

- Desde 2011 al 2015, como continuación del Proyecto Merino Fino del Uruguay, el Consorcio Regional de Innovación de Lanasy Ultrafinas (CRILU) sigue trabajando como modelo de innovación en el Uruguay junto a 43 productores y cinco empresas textil-laneras.

Se cuenta con una nueva alternativa tecnológica que mejora el ingreso de los productores ganaderos del Uruguay, con particular énfasis en los sistemas de menor potencial productivo. Se distribuye genética CRILU a productores consorciados o no: 910 carneros (270 en este PEI) y 18.594 dosis de semen (5951 en este PEI).



- Se distribuyeron 30 carneros del CRILU "Responsabilidad Social" a productores familiares a lo largo de tres años en conjunto con la CLU.
- Reducción de impacto de depredadores más comunes (perro, jabalí, zorro, carancho, etc.) en predios comerciales a través de incorporación de perros pastores de raza Maremmano-Abruzzese.

MEJORAMIENTO GENÉTICO

- Se ha establecido el banco de ADN genómico nacional en la Unidad de Biotecnología de INIA, a través de un acuerdo con la Asociación Rural del Uruguay. En el mismo se almacenan muestras de animales de las poblaciones de entrenamiento definidas para las diferentes razas junto a la información de genotipos, fenotipos y genealogía, formando así la base de una plataforma de mejoramiento genómico animal.
- Evaluaciones genéticas en bovinos consolidadas en las razas Aberdeen Angus, Braford y Hereford. En el 2015 se realizó la primera evaluación de la raza Limousin junto a Facultad de Veterinaria. Se evalúan 12 características relacionadas con el crecimiento y la producción de carne de calidad, habilidad materna y aspectos reproductivos. Adicionalmente, se desarrolló el Índice Cría (incorpora la dimensión económica de la mejora genética) para la raza Hereford. Participan de las evaluaciones un total aproximado de 250 cabañas, registrando 15.000 animales por generación.
- Para la raza Hereford, junto a EEUU, Canadá y Argentina, Uruguay participa de una evaluación genética global a nivel panamericano, comparando entre sí los méritos genéticos de los reproductores en evaluación de los cuatro países.
- Páginas Web interactivas de consulta desarrolladas en ovinos (www.geneticaovina.com.uy) y bovinos (www.geneticabovina.com.uy), donde se crea un ámbito de intercambio y difusión de información de tecnología entre productores, cabañeros, técnicos e investigadores.
- Evaluaciones genéticas ovinas consolidadas (convenio INIA, SUL, ARU, FAGRO) en las razas: Corriedale, Hampshire Down, Highlander, Ideal, Île de France, Merilin, Merino Australiano, Poll Dorset, Romney Marsh, Texel. Asimismo, se realizan evaluaciones de las majadas experimentales Finnsheep, Frisona Milchschaf y Merino Dohne. En total se evalúan 20 características relacionadas con la producción de lana y carne de calidad, la reproducción y la resistencia a parásitos gastrointestinales. Adicionalmente se publican seis índices de selección en Corriedale (2), Merino (3) y Merilin (1). Actualmente participan más de 90 cabañas, registrando anualmente aproximadamente 25.000 animales.
- Se está evaluando la línea prolífica Corriedale Pro (50% Corriedale, 25% Milchschaf y 25% Finnsheep) desarrollada en conjunto con la SCCU en predios comerciales, en seis cabañas referentes y en las estaciones experimentales de INIA y SUL.
- Se está evaluando una nueva línea: Merilin PLUS (50% Merilin, 25% Merino Australiano y 25% Finnsheep) en conjunto con la SC de Merilin y el SUL en cabañas referentes y en el CIEDAG (SUL).
- Biotipos prolíficos ovinos generados por INIA disponibles y difundidos para ser utilizados en sistemas intensivos modernos a través de remates y convenios con CLU, Comisión Nacional de Fomento Rural y el Movimiento de la Juventud Agraria.
- Se desarrolló un panel de marcadores moleculares que permite la identificación de parentesco.
- Programa de mejora genética en cerdos: INIA, la Asociación Uruguaya de Productores de Cerdos, Facultad de Agronomía y de Veterinaria diseñaron este programa con el objetivo de desarrollar una línea maternal (en funcionamiento) y una línea terminal (proyecto presentado).
- Mejoramiento genético en conejos: Las líneas genéticas para la producción de carne fueron transferidas a la ONG ESALCU.

ALTERNATIVAS PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA DE LA CRÍA BOVINA Y OVINA

- Se dispone de información tecnológica sobre diferentes alternativas de servicios anticipados (15 y 18 meses) y su efecto a lo largo del segundo servicio, así como de servicios “contraestación” a los 18 meses. Estos estudios incluyen a diferentes biotipos (Hereford, cruza Hereford x A. Angus y Braford) y sistemas de producción (Basalto, Areniscas y Cristalino del Este). También se está evaluando el efecto en el largo plazo del impacto en los propios animales y sus progenies.
- En lo que refiere al manejo reproductivo del rodeo adulto, se dispone de un paquete tecnológico de alimentación periparto y cómo afectan los diferentes manejos en los últimos meses de gestación al comportamiento reproductivo posterior. También existen abordajes en el posparto, con alternativas de manejo del amamantamiento y la nutrición.
- INIA dispone de un paquete tecnológico validado para reducir la mortalidad de corderos a valores menores al 10%, destacando dos áreas fundamentales: el uso de la esquila preparto temprana y la suplementación focalizada (con pasturas mejoradas o suplementos) previo al parto.

SISTEMAS ACELERADOS DE RECRÍA Y ENGORDE BOVINO Y OVINO

- Generación de un paquete tecnológico para adoptar la suplementación infrecuente y de autoalimentación durante el invierno probando que no existe diferencia en las ganancias entre distintas frecuencias de suplementación.
- Generación de información de engorde estival de novillos sobre verdeos estivales (sudangrás y sorgo BMR y la utilización de diferentes tipos de suplementos energéticos, energético-proteicos y proteicos).
- Generación de recomendaciones de estrategias de alimentación y manejo para acelerar el proceso de recría en terneros y lograr

animales con 16 meses con pesos entre 320 y 350 kg a través del uso de campo natural diferido, pasturas mejoradas y suplementación.

- Generación de recomendaciones de estrategias y alimentación y manejo para acelerar el proceso de engorde y terminación de vacas entre 480 y 500 kg.
- Se dispone de tecnología de alimentación y manejo que involucra la evaluación de diferentes combinaciones de sistemas de alimentación y manejo (pastoril y a corral) en las diferentes etapas del proceso de la invernada bovina (recría y terminación). Algunos de los indicadores obtenidos: ganancias de peso superiores a 800 gramos/animal/día, y eficiencias de conversión (global) de alimento en ganancia de peso menores a 5:1.
- Se dispone de un paquete tecnológico (alimentación, manejo, sanidad y genética) para la producción y calidad de producto (canal y carne) de corderos pesados en período otoño-invernal-primaveral para las regiones de mayor trascendencia agroecológica del país.
- Se dispone de un paquete tecnológico (alimentación, manejo, sanidad y genética) para la producción y calidad de producto (canal y carne) de corderos pesados en período estival para las regiones de Basalto, este y litoral.

MEJORAS EN CALIDAD DE LA CANAL Y PRODUCCIÓN DE CARNE SALUDABLE E INOCUA

- Se demostró impacto de lograr ganancias moderadas a altas en la recría y alto EPD para área de ojo de bife en el crecimiento animal y en el rendimiento carnicero, alcanzando una mejora cercana al 3% en la proporción de cortes valiosos de una canal y en los pesos del Rump & Loin.
- Se avanzó en los estudios referentes al contenido de grasa intramuscular, perfil lipídico y concentración de vitaminas y minerales para la producción de carne saludable proveniente de

diferentes sistemas de alimentación (pasturas, pasturas más suplemento y concentrados).

- Se implementó una metodología para la detección de *E. coli* O157:H7, basado en técnicas moleculares.

- INIA en coordinación con LATU, DILAVE, INAC y Facultad de Veterinaria evaluaron a nivel de productores comerciales y en todo el territorio nacional, el impacto del sistema de intensificación (grano vs. pastoril) sobre el grado de prevalencia *E. Coli* O157:H7. en animales.

- Se caracterizó y demostró el alto grado de terneza de la carne uruguaya proveniente de razas británicas en bovinos y la mayoría de las razas ovinas que se cría en Uruguay a pasto, pasto más suplementación y a corral, y se cuantificó el efecto de aquellos factores tecnológicos (pre y pos faena) que afectan a esta característica.

- En asociación con INAC, se caracterizó la calidad de la canal y carne de novillos de varias razas que son engordados a corral para cumplir con la cuota 481 de la UE.

ECONOMÍA, MERCADOS Y MODELOS DE SIMULACIÓN

- Se dispone de modelos que permiten simular el impacto productivo y económico de la aplicación de diferentes senderos tecnológicos diseñados por INIA en la cría y engorde bovino y ovino. Esta herramienta ha servido en la definición de prioridades de investigación, en el diseño de políticas públicas y difusión y transferencia de tecnología.

- Se dispone del valor de mercado que los productores asignan al mérito genético y a los parámetros de las pruebas de comportamiento de reproductores Hereford.

- Se cuantificó la incidencia de los factores agro-meteorológicos sobre los precios en el mercado de haciendas; la incidencia del índice de productividad CONEAT sobre el precio de la tierra de uso agropecuario.

- Mediante un convenio con INAC, se realizó un estudio y propuesta de factibilidad del desarrollo de mercados a futuro en la ganadería nacional.

- Se demostró cómo han disminuido las emisiones ganaderas de CO₂-equivalente/kg producido desde el año 1951 al 2012. Se determinó cómo una mejora de los sistemas productivos (entore del 100% de las vaquillonas a los 2 años, incremento del 10% en el porcentaje de destete, terminación a corral del 50% de los novillos e incrementos en área del 10% de praderas perennes) lograrían disminuir las emisiones totales del sistema ganadero nacional.

BIENESTAR ANIMAL

- Se dispone de información y estrategias tecnológicas de intervención y mejora (buenas prácticas) que inciden en el bienestar animal (ovino y bovino) en los sistemas de producción con diferente grado de intensificación en nuestro país.

- Se ha capacitado a cientos de operarios, camioneros, productores, técnicos e industriales en la aplicación de buenas prácticas de manejo que aseguren un adecuado bienestar animal a nivel de los sistemas productivo, transporte y faena.

- Se cuenta con recomendaciones técnicas para las condiciones nacionales (tiempo de transporte y tiempo de espera a nivel de planta frigorífica) que aseguran el bienestar animal y que demuestran la necesidad de adaptar a las condiciones nacionales las recomendaciones que provienen de los mercados que compran la carne del Uruguay.

SANIDAD ANIMAL

- En colaboración con DILAVE Regional Norte, Facultad de Veterinaria e INTA Balcarce y La Pampa, se dispone de una técnica de diagnóstico (PCR a tiempo real) para *Campylobacteriosis* genital bovina.

- Se dispone de un relevamiento nacional sobre la situación de la resistencia antihelmíntica en ovinos.

nicos de ejercicio liberal de la profesión veterinaria y de la DIEA del MGAP.

- El CRILU recibió el premio NOVA 2012 a la innovación en la categoría agro-industrias organizado y otorgado por la ANII y las cámaras empresariales. También recibió el Premio INNOVAGRO 2015 en Chile como ganador en la categoría Innovación Institucional.

- En conjunto con INAC, INIA y todos los actores de la cadena cárnica, concretaron la tercera Auditoría de Calidad de la Cadena Cárnica Uruguaya, tanto en vacunos como en ovinos.

- Se realizó el Seminario de Actualización Técnica: “Alternativas Tecnológicas para los Sistemas Ganaderos de Basalto” el que recopiló más de 15 años de investigación en el Basalto.

- Por primera vez en la historia, Uruguay fue sede del Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de la Carne (ICoMST por su sigla en inglés), en su versión N° 60. El mismo fue organizado en un esfuerzo interinstitucional por INIA, LATU, AUPA, INAC.

- Se avanzó en estrategias genéticas en ovinos (DEP para resistencia a parasitarios gastrointestinales) y estrategias nutricionales (uso de taninos condensados) para el control de nematodos gastrointestinales en bovinos.

- Se lanzó la Plataforma Nacional en Salud Animal de INIA.

EVENTOS ESTRATÉGICOS PARA LA GANADERÍA OVINA Y BOVINA NACIONAL

- Se destaca la continuidad de los talleres de “Evaluación de diagnósticos de gestación en ganado para carne”, evento nacional que se desarrolla cada año en Treinta y Tres con téc-



Desde el Programa de Investigación en Producción Citrícola se continuó aportando al conocimiento y alternativas tecnológicas en las áreas de saneamiento y certificación de citrus, mejoramiento genético, manejo integrado de plagas y enfermedades, manejo de la nutrición y el riego, tecnologías aplicadas a la poscosecha y manejo de viveros cítricos bajo cubierta. Se avanzó en la ejecución de proyectos, en consonancia con la planificación estratégica del sector y potenciando la generación de resultados mediante la interacción con terceras instituciones, tanto nacionales como internacionales.

PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO Y CERTIFICACIÓN DE CITRUS (PNSCC)

El PNSCC constituye uno de los cuatro pilares del Plan Estratégico de la Citricultura. Es un proyecto interinstitucional, en el que además de INIA participa el Instituto Nacional de Semillas (INASE), el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), y la Dirección General de Servicios Agrícolas (DGSSAA). El PNSCC tiene como objetivo la mejora de la calidad sanitaria de los materiales de propagación de citrus (yemas y portainjertos), propendiendo a la mejora de la productividad

Programa Nacional de Investigación en Producción Citrícola

y longevidad de las plantaciones. Además, el objetivo involucra avanzar hacia la obtención de un abanico varietal más amplio, ya que permite introducir en forma segura germoplasma del exterior y poner a disposición del sector, a través del Programa de Mejoramiento Genético, nuevas variedades creadas a nivel nacional. El PNSCC facilita, asimismo, la trazabilidad de la producción, punto que constituye una fortaleza para el acceso a nuevos mercados.

19



Durante 2015 se microinjertaron 15 variedades y ocho clones de portainjertos y se obtuvieron 102 microinjertos viables. Para la comprobación sanitaria se realizó el control periódico con tests biológicos a 70 plantas del Bloque Fundación de Variedades y a 60 portainjertos de la colección de plantas semilleras de INIA.

Actualmente el PNSCC cuenta con 67 variedades y 96 plantas semilleras certificadas (www.inase.org.uy). Estos materiales están siendo utilizados para la creación de más de 2,5 millones de nuevas plantas en nuestro país.

Adicionalmente se testaron cuatro variedades de mandarina (ocho plantas) introducidas desde Israel en coordinación con las principales empresas exportadoras del Uruguay.

Este proyecto interinstitucional ha trascendido fronteras, la semilla certificada de portainjertos es demandada por países vecinos, desde donde se reciben solicitudes de capacitación y, a su vez, permite establecer a Uruguay como centro de introducción de nuevas variedades para Latinoamérica.

MEJORAMIENTO GENÉTICO

El objetivo del Programa de mejora varietal continúa focalizado en la obtención de nuevos híbridos de mandarina sin semilla como eje de competitividad. Para ello se recurre a hibridaciones convencionales y a la aplicación de herramientas biotecnológicas. Se continúa con la creación de híbridos sin semillas a través del programa de irradiaciones, existiendo en la actualidad 10.000 individuos en campos experimentales de INIA Salto Grande e INIA Las Brujas para su evaluación.

Conjuntamente con la UdelaR se han registrado 10 nuevas variedades de mandarinas que constituyen la primera liberación nacional de esta especie. Paralelamente, con el apoyo del área de fitopatología de INIA Salto Grande, se ha estudiado la susceptibilidad a diversos patógenos de las nuevas variedades liberadas.

También se fundaron las bases para la creación de una red de evaluación de las nuevas

variedades en coordinación y con el apoyo de las principales empresas cítricas de Uruguay.

Los resultados de los trabajos que venimos realizando a nivel nacional han sido difundidos a través de jornadas de campo, simposios en Argentina, Corea del Sur, Turquía, Israel y a visitantes del exterior.

PROTECCIÓN DEL CULTIVO

Finalizó el proyecto “Manejo integrado de la mosca de la fruta con la incorporación de alternativas de bajo impacto ambiental”, mancomunando esfuerzos con el MGAP y el sector privado; los resultados fueron presentados en jornadas de INIA.

Aunque el Huanglongbing (HLB), actualmente la enfermedad más destructiva de los cítricos en el mundo, no está presente en Uruguay su vector, el psílido asiático *Diaphorina citri*, sí lo está. El proyecto “Manejo integrado de *Diaphorina citri* con énfasis en control biológico” busca profundizar en su conocimiento bioecológico y desarrollar diferentes métodos de control para contar con múltiples herramientas de supresión de las poblaciones antes del ingreso de la bacteria a nuestro territorio.

Se continuaron los estudios de la abundancia y fluctuación de poblaciones; trabajos en control biológico buscando implementar preventivamente el control de la plaga para contribuir a la reducción de sus poblaciones; uso de productos químicos selectivos para el control del psílido. Los resultados se presentaron en diversas conferencias y congresos y durante capacitaciones de corto plazo en el exterior (México) del personal que trabaja en el proyecto.

La investigación focalizada en el control de enfermedades se ha orientado a mejorar el conocimiento de la epidemiología y el control de enfermedades de importancia económica para mercados de exportación, como es el caso de *Alternaria*, cancro cítrico, mancha negra, CTV, moho azul y podredumbre amarga, para fortalecer el control integrado de estos patógenos. En este marco, se continúa traba-

jando hacia un futuro desarrollo de fungicidas botánicos, utilizando aceites esenciales y extractos de plantas nativas.

Se cuenta con tres aceites esenciales promisorios, altamente efectivos para el control de la infección y/o esporulación de moho azul y mancha negra. A modo de encarar los nuevos desafíos propuestos, se elaboró un recubrimiento comestible para evaluar su potencial de uso como transportador del aceite esencial para el control de patógenos de poscosecha. A su vez, los aceites esenciales se han encapsulado en partículas liposolubles sólidas de manera tal de levantar limitantes de uso.

Paralelamente, se han intensificado los trabajos de estudios de la biología y control de mancha negra, la cual es una enfermedad cuarentenaria para el ingreso a diversos mercados de exportación. La interacción con empresas comerciales permite avanzar en acuerdos de vinculación tecnológica con el sector industrial para colaborar en el registro de productos químicos demandados por el sector citrícola.

De cara a un futuro programa de protección cruzada para el virus de la tristeza (CTV), durante el año 2015 se continuó la búsqueda de aislamientos promisorios específicos para las naranjas del grupo Navel. Conjuntamente con la UdelaR y el IIFT se están estudiando las secuencias génicas de los aislamientos promisorios para su comparativo en cuanto a agresividad. La información generada fue transferida al sector a través de jornadas de campo y divulgación, en congresos nacionales y regionales y publicaciones científicas.

MANEJO DEL FERTIRRIEGO Y ALTA DENSIDAD

En la actualidad, la brecha existente en los rendimientos de las plantaciones cítricas podría disminuirse con la incorporación de nuevas tecnologías de manejo que combinen sistemas de alta densidad con portainjertos semi enanizantes, bajo restricción y manejo del sistema radicular y el fertirriego como el componente principal que controla todo el sistema.

El fertirriego se incluye dentro de un paquete integrado de medidas de manejo en los sistemas de plantación de alta densidad. La razón principal es que esta tecnología posibilita un mayor control del agua alrededor del sistema radicular y de los nutrientes y, en consecuencia, permite intensificar e inducir algunos de los procesos fisiológicos más importantes de la planta, relacionados con la brotación, la floración, el cuajado y la calidad de la fruta.

En este sentido, el programa de producción citrícola está validando y desarrollando nuevas adaptaciones de estos sistemas (sistemas desarrollados para situaciones de muy baja precipitación) a las condiciones agroclimáticas de las zonas productoras de cítricos de Uruguay. Se está dando especial énfasis al estudio de las frecuencias de aplicación de fertirriego y a los nuevos fertilizantes de liberación lenta que permiten una mayor eficiencia en el uso de los nutrientes.

Paralelamente, han finalizado líneas de investigación en niveles de fertilización nitrogenada y umbrales de agua en el suelo en naranjas, así como el estudio de factores abióticos (anegamiento, estrés térmico) en variedades como Satsumas, Navel y Nova y en diferentes orígenes de trifolios y otros portainjertos.

Dentro de las líneas priorizadas para el desarrollo de una citricultura sostenible también se aporta información para la mejora de la producción de plantas cítricas en viveros bajo cubierta, abordando desde la investigación temas tales como la caracterización físico-química de diferentes sustratos, el manejo de la fertilización y riego, el uso de la luz artificial y la escarificación química sobre la mejora del desarrollo de portainjertos cítricos.

POSCOSECHA

El área de poscosecha continúa atendiendo los estudios relacionados con la implementación de tratamientos cuarentenarios habilitados para la exportación de cítricos a EEUU y su efecto sobre la calidad organoléptica de diferentes especies y variedades cultivadas en nuestro país.

Se continúa, junto al sector exportador, los ensayos en el uso del frío para el acceso a EEUU.

Con el objetivo de establecer los límites temporales y concentraciones para la aplicación de productos químicos habilitados en toda la cadena, en colaboración con el Polo Agroalimentario de Paysandú, se han concluido los ensayos de evaluación de la dinámica de disipación de residuos de pesticidas en la cadena citrícola, tanto en su fase agrícola como industrial.

Con el fin de mejorar la eficacia en el control de patógenos (*Penicillium digitatum* y *Geotrichum* spp.) se continuaron ajustando tecnologías basadas en mezclas de sales y nuevos fungicidas. Además, se colabora con la mejora varietal mediante el análisis de la calidad de las nuevas variedades luego del periodo de almacenamiento.

Cabe destacar que ha concluido exitosamente la capacitación en el exterior del personal de INIA vinculado al área, lo que redundará en el incremento de la capacidad científico-técnica del área.

ALGUNOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN PRESENTADOS A NIVEL NACIONAL

- Avances y perspectivas del Programa Nacional de Saneamiento y Certificación de Cítricos.
- Nuevas oportunidades varietales de citrus para la mejora de la competitividad.
- Biotecnología aplicada al desarrollo de nuevas variedades: manipulación de la ploidía para obtención de mandarinas sin semilla.
- Marcadores moleculares para la caracterización de variedades y portainjertos.
- Tecnologías avanzadas de producción de plantas cítricas. Estrategias para la producción de frutos sin semillas en mandarina 'Afourer'.
- Efecto del anegamiento y la temperatura del suelo sobre la respuesta fisiológica de los portainjertos usados en el Uruguay.

- Diagnóstico nutricional y fertirriego: una propuesta dentro de los sistemas de producción intensiva en cítricos.
- Estrategias de manejo para la recuperación de plantas cítricas dañadas por heladas.
- Disipación de fungicidas e insecticidas utilizados en campo en el cultivo de mandarinas, naranjas y limones.
- Tratamientos cuarentenarios: Impacto en la calidad de fruta y estrategias pre y poscosecha para su minimización.
- Manejo de fungicidas y sales en el control de patógenos poscosecha.
- Pudrición amarga: Evaluación del fruitgard pz100 (p.a. propiconazole) para el control de *Geotrichum citri aurantii*.
- Cortinas forestales en citricultura: aspectos sanitarios y alternativas.
- Aportes al manejo de Mosca de la Fruta mediante trampeo masivo.
- Situación regional de HLB y presencia del vector en Uruguay.
- Avances en el control integrado de *Diaphorina citri* mediante enemigos naturales y productos selectivos.
- Avances en la identificación y evaluación de parasitoides, depredadores y entomopatógenos de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae).
- Búsqueda de aislados de CTV promisorios para su uso en protección cruzada en naranjas Navel.
- Detección y caracterización de virus y viroides en la citricultura del Uruguay: aportes sobre el nuevo linaje de CTV en Sudamérica y su repercusión en la protección cruzada.
- Cancro cítrico: Aportes sobre el uso de inductores de resistencia para el control de la bacteria.

- Validación de una estrategia de manejo integrado para el control de Mancha Negra de los cítricos. Alternaria en mandarinas: Contribución de la investigación para el control integrado de la enfermedad.

DIFUSIÓN

Se realizaron dos jornadas de presentación anual de resultados, las que se sumaron a las actividades de difusión tradicional. Además, junto con el INTA Concordia, el MGAP, el sector productivo y la Asociación de Ingenieros Agrónomos de Entre Ríos, se organizó el 1^{er} Simposio Regional de Viveros Cítricos bajo cubierta, área estratégica para la mejora sanitaria y productiva de la región.

Publicaciones en revistas internacionales arbitradas.

- Phylogenetic Studies of the Three RNA Silencing Suppressor Genes of South American CTV Isolates Reveal the Circulation of a Novel Genetic Lineage. 2015. Viruses, 7, 4152-4168.
- Degradation of imazalil, orthophenylphenol and pyrimethanil in Clementine mandarins under conventional postharvest industrial conditions at 4°C. 2016. Food chemistry, 1132-1137.
- Nutritional Composition of Mandarins. 2016. Nutritional Composition of Fruit Cultivars, First Edition, 419-443.
- Implication of the antioxidant system in chilling injury tolerance in the red peel of grapefruit. 2016. Postharvest Biology and Technology, 111, 214-223.
- Exploring the diversity in Citrus fruit colouration to decipher the relationship between plastid ultrastructure and carotenoid composition. 2015. Planta, 2370-2379.
- Involvement of lycopene in the induction of tolerance to chilling injury in grapefruit. 2014. Postharvest Biology and Technology, 176-186.
- Analysis of ethylene biosynthesis and perception during postharvest cold storage of Marsh and Star Ruby grapefruits. 2014. Food Science and Technology International. DOI: 10.1177/1082013214553810.



Programa Nacional de Investigación en Producción Forestal

MEJORAMIENTO GENÉTICO

En el marco del proyecto “Mejoramiento genético en *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus maidenii* por resistencia a *Teratosphaeria nubilosa*” se cosechó semilla de los cruzamientos intraespecíficos en *E. globulus* y de los cruzamientos interespecíficos de *E. grandis* x *E. globulus* y de *E. grandis* x *E. maidenii* realizados en 2014. Con dicha semilla se produjeron plantas y se instalaron dos ensayos a campo, uno en Lavelleja y otro en Rocha, para evaluar el comportamiento de los cruzamientos y posteriormente seleccionar individuos para su clonación.

En este documento se presenta una reseña del trabajo realizado por el Programa Forestal y de los productos obtenidos en 2015, ordenado en sus tres grandes áreas temáticas y otras actividades afines. Es de destacar que para cumplir con estas tareas se contó con el aporte de más de 20 colaboradores entre investigadores y personal de apoyo. Más de un 40% de la financiación de los proyectos provino de fondos concursables externos que premiaron la iniciativa y calidad de los investigadores, con recursos genuinos para aumentar la producción científica.

En 2015 se realizaron nuevos cruzamientos controlados en *E. globulus* y cruzamientos interespecíficos de *E. grandis* x *E. globulus* y de *E. grandis* x *E. maidenii* que serán cosechados y evaluados en 2016. Se evaluaron las pruebas de progenies de cruzamientos controlados de *E. globulus* e híbridos de *E. grandis* x *E. globulus* instaladas en 2013 y 2014 y se seleccionaron individuos de buen comportamiento frente a *Teratosphaeria nubilosa*, iniciándose su clonación por micro y macro propagación.

24



En 2015 se completó el primer ciclo de mejoramiento genético en *Eucalyptus tereticornis*. Cumplidas las etapas previas (creación de la base genética, evaluación del comportamiento productivo del pool genético y selección de los mejores progenitores), se realizó la primera cosecha del huerto semillero. La semilla obtenida, seleccionada por crecimiento y resistencia a mancha amarilla (*Teratosphaeria pseudoecalypti*), quedará disponible para su comercialización en 2016. De esta forma, el sector agropecuario nacional dispondrá de la primera semilla comercial seleccionada localmente de eucalipto colorado.

En los trabajos sobre diversificación forestal, se incorporó un banco de germoplasma ex situ de nogal europeo (*Juglans regia*) en zona norte (Estación Experimental La Magnolia, INIA-Tacuarembó), culminando la red nacional de 15 ensayos de diversificación y domesticación de especies forestales de alto valor planificada para el quinquenio (algarrobo, pecan y nogal europeo). Acorde al seguimiento anual que requieren los proyectos forestales, se realizó la medición del conjunto de estos ensayos y el procesamiento de sus datos para la evaluación del comportamiento productivo de los materiales genéticos seleccionados.

Se procedió, a su vez, a los controles periódicos del banco de germoplasma asociado de especies forestales nativas y exóticas de alto valor, identificadas como promisorias desde el 2007. Se prosiguió con los contactos con el INFOR (Chile) para la elaboración de proyectos conjuntos y la búsqueda de fuentes de financiación alternativas.

En el marco de la línea de trabajo en tecnologías moleculares dentro del mejoramiento genético se incrementó el número de clones forestales muestreados en el banco de ADN. Esto permite asegurar la identidad de los materiales durante las sucesivas etapas de la multiplicación clonal garantizando así su trazabilidad. La experiencia fue altamente exitosa y sigue siendo demandada al CEBIOF (Centro de Bioservicios Forestales) como un servicio de interés para las empresas forestales.

En mejoramiento genético molecular se avanzó en la consolidación de técnicas que permiten toda una gama de aplicaciones, dirigidas tanto al manejo de la variabilidad genética como al desarrollo de herramientas de selección. En estas estrategias de mejora los marcadores son utilizados para cuantificar los niveles de variabilidad genética, organizarla y explotarla adecuadamente dentro de las poblaciones de mejora. Esta información se integra en bases de datos, que luego son utilizados en la toma de decisiones de varios objetivos prácticos del programa de mejoramiento.

Además del control de la identidad clonal, anteriormente descrito, el análisis integral de las poblaciones de mejora permite tomar decisiones en el nivel poblacional. Los análisis de parentesco, estimaciones del tamaño efectivo de la población permiten gestionar y monitorear la variabilidad genética, manteniendo óptimos niveles de polimorfismo sin renunciar a buenas ganancias genéticas esperadas. En esta misma línea de investigación se realizaron los primeros genotipados masivos abarcando unos 60.000 marcadores del tipo SNP aplicados sobre poblaciones de mejora de eucaliptus. Dicha información está siendo asociada con datos de fenotipado buscando establecer asociaciones que permitan incorporar estas tecnologías como herramientas de selección asistida.

PROTECCIÓN FORESTAL

En el marco del proyecto de “Mejoramiento genético por resistencia a *Teratosphaeria nubilosa*”, se estimaron las pérdidas de crecimiento provocadas por este patógeno en *Eucalyptus globulus* y *E. maidenii*. Se continuó la evaluación del comportamiento frente a la enfermedad de los cruzamientos intraespecíficos de *E. globulus* y de los cruzamientos de *E. globulus* x *E. grandis* en ensayos de campo instalados en 2013 y 2014. A su vez, se instalaron nuevos ensayos con progenies de *E. globulus* y de híbridos entre *E. globulus* y *E. grandis* y entre *E. maidenii* y *E. grandis*, que permitirán seleccionar los mejores progenitores para el esquema de cruzamientos controlados y seleccionar individuos de buen

comportamiento frente a la enfermedad para su clonación.

Durante el año 2015, en el proyecto “Estudio de la variabilidad genética de la roya del eucalipto”, se analizó la variabilidad genética de las cepas de *P. psidii* colectadas anteriormente, con el fin de conocer los diferentes genotipos de la población de *P. psidii* presente en Uruguay. La información generada proporcionará un insumo imprescindible para el manejo de la enfermedad a través de la inoculación artificial del patógeno y la identificación y uso de genotipos de *Eucalyptus* spp. resistentes a la misma, máxime en una tendencia actual hacia la producción clonal.

En el marco del proyecto de investigación “Desarrollo de bioinsecticidas (hongos entomopatógenos) para el control de la chinche del eucalipto *Thaumastocoris peregrinus*”, se realizaron nuevos ensayos de inoculación in vitro sobre *T. peregrinus* con las cepas más virulentas seleccionadas en el 2014 con el fin de determinar la dosis letal y el tiempo letal para cada una de ellas. Esto permitirá comparar en forma más precisa la virulencia de este grupo de cepas. Paralelamente, se comenzó a evaluar la tasa de germinación de esporas de las cepas seleccionadas bajo diferentes regímenes de temperatura y actividad hídrica.

Para algunas cepas se realizaron ensayos de producción sobre diferentes medios de cultivo. Se prevé para el 2016 continuar trabajando con las cepas más promisorias para que al finalizar el proyecto se cuente con una selección de cepas con un alto nivel de virulencia para la chinche del eucalipto, capaces de ser producidas a gran escala sin perder las propiedades patogénicas.

En el marco del proyecto “Efecto de las interacciones multitróficas en el comportamiento de oviposición de la chinche del eucalipto, *Thaumastocoris peregrinus*” se avanzó en la comprensión de las señales químicas que estimulan la oviposición de este insecto con el objetivo de mejorar las estrategias de manejo de esta plaga. Los individuos para experimentación requeridos para este proyecto, así como para la evaluación de entomopatóge-

nos, se obtienen de una cría continua de este insecto que se mantiene en el laboratorio de entomología. De esta cría se obtienen además individuos para un proyecto INNOVAGRO y un posdoctorado con sede en el Laboratorio de Ecología Química de la UdelaR. Asimismo, investigadores de INIA brindan asistencia técnica en un proyecto de evaluación de daños de la chinche, en colaboración con CAMCORE.

En 2015 se avanzó en el Plan Nacional de Control Biológico de la chinche del eucalipto. Se confirmó la instalación de una población salvaje de la avispa parasitoide *Cleruchoidea noackae* que fuera importada desde Brasil en el marco de la cooperación entre PROCISUR, COSAVE, SPF y MGAP. Los individuos colectados en campo fueron reingresados a la colonia de cría que se mantiene en el laboratorio. Las buenas tasas de parasitismo observadas en la naturaleza plantean un escenario optimista con respecto al éxito del control biológico con este parasitoide.

En el 2015 finalizó el proyecto “Desarrollo de estrategias de manejo de escarabajos de la corteza de pino (*Scolytinae*) basadas en estudios de bioecología de las especies de interés económico” ejecutado en colaboración con la SPF, la DGF y la UdelaR (Universidad de la República - Laboratorio de Micología). En el mismo se determinó la variación estacional de la actividad de vuelo y la duración generacional de las especies de escolítidos presente en plantaciones de pino en nuestro país.

Por otra parte, se evaluó el avance de focos de daño y se determinó qué especies de hongos son vectorizadas por estos insectos. Se estableció un nuevo protocolo de monitoreo para escolítidos en plantaciones de pino y eucalipto mediante el uso de trampas Lindgren multiembudo y atrayentes volátiles, el cual está siendo utilizado por las empresas forestales en todo el país.

Por último, se establecieron recomendaciones de manejo para este grupo de plagas. Los resultados del proyecto fueron presentados en la Jornada “Escolítidos en Uruguay: situación actual y perspectivas” y publicados en la Serie Técnica 226.

Durante el 2015 se desarrollaron dos herramientas de apoyo a la gestión forestal, desde el punto de vista de la protección forestal: P-FOR INIA y SIM Escoltídos. P-FOR INIA es una aplicación para teléfonos inteligentes, diseñada para facilitar el reconocimiento a campo de las principales plagas y enfermedades que afectan a eucaliptos y pinos.

Esta aplicación permite al usuario acceder a imágenes e información sobre los diferentes problemas sanitarios reportados para nuestro país. Para cada problemática se presenta información sobre los síntomas y signos, el agente causal, los hospederos, el daño e impacto productivo, la biología del insecto o del patógeno y las alternativas de manejo existentes.

La idea de desarrollar esta aplicación surge como una manera de facilitar el acceso a la información generada en el conjunto de cartillas de "Reconocimiento a campo de plagas y enfermedades forestales", preparadas en colaboración con investigadores de la UdelaR. La aplicación está disponible para los principales sistemas operativos (IOS, Android y Windows Mobile). SIM Escoltídos es una plataforma web desarrollada por INIA a partir de la cooperación con la SPF y la DGF (MGAP) cuyo objetivo es dar apoyo a la planificación de actividades silvícolas en base a la estimación de los niveles poblacionales de escoltídos en plantaciones de pinos y eucaliptos en nuestro país.

Presenta a su vez bibliografía y material de consulta generado para el país sobre este tema. A partir de información generada quincenalmente, los usuarios pueden monitorear la actividad de vuelo de todas las especies de escoltídos en las principales zonas forestales. De esta manera, SIM Escoltídos se convierte en una herramienta fundamental a la hora de planificar actividades silvícolas (podas, raleos, cosechas).

MANEJO FORESTAL

El área de manejo forestal abarca la interacción especie con el sitio, el espaciamiento, las

podas, los raleos y los sistemas de laboreo. Entre sus aplicaciones se destacan sistemas productivos para pulpa, para madera sólida y biomasa. Incluye también la modelación de crecimiento y desarrollo de sistemas de apoyo a la gestión (SAG).

Hoy en día se cuenta con una red de 14 ensayos de *E. grandis*, *E. globulus*, *E. tereticornis*, *E. camaldulensis* y *Pinus taeda* mayormente ubicados en la zona norte a los que se le suman cinco específicos para biomasa. Los mismos enriquecen anualmente la base de datos para el estudio y posterior modelación de los efectos del manejo silvicultural en plantaciones de dichas especies.

Los conocimientos desarrollados en modelos de crecimiento fueron siempre implementados en Sistemas de Apoyo a la Gestión (SAG) actualmente sobre base web para hacer accesible y amigable su uso. Durante el 2015, el proceso de mejora de estos sistemas ha continuado a través de la comunicación con los usuarios dado el cambio de plataforma y en especial a través de trabajos de investigación en técnicas estadísticas de modelación e integración de información. Con ello se espera mejorar la calidad y cantidad de información para atender mejor los desafíos que se plantean en el manejo de plantaciones para diferentes usos en el país. Además se han hecho disponibles los modelos que componen el sistema de apoyo a la gestión de plantaciones de *Pinus taeda*, en la Serie Técnica 224 publicada en diciembre de 2015.

La importancia de la producción de energía renovable y la necesidad de conocer sus procesos son argumentos para continuar con la evaluación del potencial energético de especies de eucaliptos en sistemas de alta densidad y corta rotación. En este caso se evalúan dos tipos de combustibles: biomasa para la generación de energía eléctrica y etanol a través de ensayos a campo y análisis posteriores de la biomasa obtenida. Otro aspecto importante es que estos sistemas de producción sean evaluados desde el punto de vista de su sostenibilidad en el largo plazo. En tal sentido, se realizan evaluaciones del balance energético (energía generada vs consumida)

y de la extracción de nutrientes del suelo que están contenidos en las distintas fracciones de la biomasa producida.

Por las propias características de la actividad forestal, se genera una importante cantidad de residuos tanto en la cosecha como en los raleos. El proyecto PROBIO (MGAP, MIEM y MVOTMA) definió la necesidad de cuantificar y caracterizar dicha observación y entendió técnicamente pertinente acordar con el Programa Forestal de INIA la realización de las tareas. El trabajo finalizó en 2015 con un exhaustivo informe que presenta los volúmenes por fracciones del árbol e indicadores de biomasa para todos los sistemas de producción tradicional. Este documento sirve como herramienta para valorizar los residuos forestales y definir estrategias de aprovechamiento.

OTRAS LÍNEAS DE TRABAJO Y ACTIVIDADES DEL PROGRAMA

En el proyecto de desarrollo de estrategias de bioprospección y biorrefinería para la valorización de especies forestales nativas para la obtención de biomateriales novedosos, ejecutado en conjunto con Facultad de Química (UdelaR) y el Polo de Desarrollo del Centro Universitario Tacuarembó en Química, se identificaron tres nuevos alcaloides de *Prosopis affinis* y *Prosopis nigra* y se aisló un compuesto de saponinas de *Quillaja brasiliensis*. Estos hallazgos se reportaron en revistas arbitradas y en eventos internacionales a través de la presentación de siete trabajos.

Con la culminación del reacondicionamiento del laboratorio de cultivo in vitro del Programa Forestal, se avanzó en el ajuste de medios de cultivo y de técnicas de micropropagación de *Quillaja brasiliensis* y de *Prosopis affinis*. Se establecieron paralelamente ensayos de macropropagación en invernáculo de estas dos especies. Asociado a estas actividades, cabe destacar la realización de dos capacitaciones a nivel de posgrado (maestría en Industrias de los Alimentos y doctorado en Química, respectivamente) y de una pasantía como requisito para la obtención del título de Tecnólogo Químico.

DIFUSIÓN

Se realizaron varias actividades de difusión presentando productos tecnológicos que entendemos serán de mucha utilidad para el sector.

Se organizó un Simposio Internacional en Biomateriales Forestales, distinguido por su componente interdisciplinario, con la participación de especialistas en economía de la OPP, en botánica de la UdelaR, en química e industrias de los alimentos de los Centros Universitarios de Tacuarembó y Paysandú.

Se realizaron dos días de campo (Río Negro y Florida) orientados principalmente a la capacitación de personal de empresas forestales en el reconocimiento a campo de problemas sanitarios presentes en las plantaciones de pinos y eucaliptos. También se realizó la jornada "Escolítidos en Uruguay: situación actual y perspectivas" (Tacuarembó), con presentaciones de salón y de campo orientadas a la profundización de este problema sanitario en el país y al reconocimiento a campo de síntomas y signos de ataque de este grupo de plagas.

Se organizó una segunda jornada técnica sobre biomasa forestal, espacio en el cual se presentaron los resultados del proyecto PROBIO y los resultados de los ensayos de forestaciones adensadas de INIA. Como es característico en las actividades de difusión forestal, se complementó el programa con experiencias del sector privado y análisis del sector público. En el marco de la jornada anual de citricultura, y ante la problemática sanitaria de las casuarinas, se realizó un aporte específico en cortinas forestales, abordando temas sanitarios y de manejo.

Se dictó un curso de recolección, manejo y conservación de semillas forestales que despertó gran interés, previéndose su reiteración en 2016.

Los integrantes del Programa Forestal participaron en casi 30 trabajos científicos en publicaciones, libros, congresos y simposios internacionales.

CENTRO DE BIOSERVICIOS FORESTALES (CEBIOF)

En el ejercicio 2015 se trabajó en la consolidación de una plataforma institucional mediante el trabajo consorciado de INIA, UdelaR y SPF. Las tres instituciones acordaron la creación de un consorcio con los co-financiamientos respectivos. Se continuará con los servicios que venía cubriendo el centro y evaluar nuevos servicios tecnológicos que requiera el sector.

ARTICULACIÓN INTERINSTITUCIONAL

El Programa Forestal es miembro del Comité Ejecutivo de Coordinación en materia de plagas y enfermedades que afectan las plantaciones forestales, CECOPE (DGF, DGSSAA, SPF y PF-INIA). En dicho ámbito se consolidó el monitoreo de dos plagas forestales (chinche del eucalipto y escarabajos de corteza de pino) con más de cuatro años de trabajo conjunto. Se suman a estas actividades el proceso de armado de un sistema nacional de vigilancia sanitaria forestal para capitalizar los conocimientos actuales y atender la demanda sectorial nacional e internacional. Las actividades de evaluación y conteo de estos monitoreos las realiza el personal del laboratorio de entomología del Programa.

En el ámbito educativo terciario se brindó apoyo docente a cursos del Departamento Forestal (FAGRO) además de participar del comité de carrera de Ingeniería Forestal iniciada en 2014 en Tacuarembó. En cuanto al desarrollo del Centro Universitario de Tacuarembó, el Programa Forestal coopera con la consolidación de los Polos de Desarrollo Universitario aportando pertinencia temática, contacto con el sector productivo y apoyo operacional.

En 2015 comenzó a ejecutarse el proyecto “Desarrollo de herramientas tecnológicas tendiente a minimizar el impacto de *Teratosphaeria pseudoecalypti* en el sector agroforestal de Uruguay”, presentado por FAGRO e INIA al fondo ANII-INNOVAGRO 2013. Se completó el relevamiento de severidad de Mancha amarilla en plantaciones de eucaliptos colora-

dos en todo el país. Esto permitió: generar un mapa de severidad de la enfermedad; coleccionar muestras para el aislamiento del patógeno para conformar una colección de cepas y generar un mapa de distribución de la avispa agalladora.

La información preliminar obtenida en el relevamiento de daño fue presentada en el Congreso 2015 de la APPS (Australia). También se produjeron plantas para tres ensayos de evaluación a campo del comportamiento frente a la enfermedad de diferentes especies-fuentes de semilla, los cuales se instalaron en Florida, Tacuarembó y Paysandú.

COOPERACIÓN INTERNACIONAL

En el marco de las acciones de cooperación internacional de la DGF del MGAP con el gobierno de Alemania, se realizaron dos reuniones de trabajo y visitas a los bancos de germoplasma de INIA, apuntando a la elaboración de una estrategia nacional para el manejo y la conservación del monte nativo, con énfasis en sus recursos genéticos forestales.

En el marco del llamado de la Unión Europea HORIZON 2020 se aprobó la postulación conjunta de un proyecto de valorización de la biomasa para producción de etanol por parte 15 socios de un consorcio internacional liderado por el Institut National Polytechnique de Toulouse. La trayectoria en los trabajos sobre biomasa de INIA y del Programa Forestal hizo posible participar de dicho consorcio.

De igual forma, con la participación de Argentina, Brasil, Paraguay, Portugal y Uruguay, en el marco del Programa de Apoyo al Desarrollo de las Biotecnologías en MERCOSUR II (BIOTECH II) se presentó el proyecto “Selección acelerada de Eucalyptus para bioenergía de los programas de mejoramiento forestal del MERCOSUR”.

Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola

El año 2015 se recordará como uno en el que los factores climáticos se alinearon en contra de la producción frutícola. Un verano y un otoño muy secos, un invierno con poco frío y una primavera inusualmente fresca condicionaron el fin de zafra, así como el período de dormición de los frutales, y sobre todo el inicio de la brotación y floración. Además de verse fuertemente retrasadas, las mismas fueron muy desaparejas y extendidas en el tiempo condicionando en gran medida la zafra 2015-2016.

En el correr del año 2015 se llevaron adelante numerosas acciones para la elaboración del nuevo plan estratégico institucional. El Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola participó activamente de este proceso, en fuerte interacción con los distintos grupos dentro del sector frutivícola, a los que se presentó distintos documentos referidos a los resultados obtenidos en los proyectos ejecutados en el marco del Plan Estratégico Institucional 2011-2015.

MANEJO DE CULTIVOS Y MECANIZACIÓN

El impacto del manejo del cultivo sobre el producto final ha sido una preocupación desde tiempo atrás. Los ejemplos más claros de esto se ven en las actividades que hacen al ajuste del material vegetal, las prácticas y los manejos en productos finales como vino y aceite de oliva. Más allá de las características organolépticas, también interesan las nutricionales y se está realizando un importante esfuerzo de caracterización a nivel de todas las frutas.

Se continúa generando información sobre sistemas de conducción y poda más simples, que requieren menor cantidad de mano de



obra y resultan en alta productividad, sin un incremento de los costos por hectárea. En el caso de la pera, tuvo un fuerte impulso el ajuste de las prácticas de manejo, riego y fertilización para las nuevas combinaciones de portainjerto y densidades de plantación.

La restricción en disponibilidad y calidad de mano de obra sigue siendo una de las principales limitantes en el actual sistema productivo. Continuaron las evaluaciones de distintos usos y combinaciones de maquinaria para simplificar las tareas de poda y raleo, reduciendo los requerimientos de horas de trabajo y aumentando la eficiencia. Se realizaron diversos módulos demostrativos, junto con la DIGEGRA, con la maquinaria importada tanto en frutales de pepita como de carozo, así como la investigación para ajustar su uso en nuestras condiciones agroecológicas.

De igual forma, la evaluación de nuevas pulverizadoras con flujo tangencial y picos antideriva permite destacar el aporte de nueva tecnología a la mayor eficiencia del sistema y, en este caso, la posibilidad de reducir el impacto ambiental de la práctica productiva sin perder eficacia o calidad en el producto. En coordinación con la Facultad de Ingeniería se continúa con la ejecución de un proyecto que busca aportar soluciones prácticas a la falta de mano de obra, a través de la mecanización y automatización de distintas acciones.

MEJORAMIENTO GENÉTICO

Durante 2015 se logró la incorporación de nuevos materiales. Por un lado llegaron desde el programa de mejoramiento de EPAGRI (Caçador, Brasil) seis nuevas selecciones avanzadas de manzanas que apuntan a materiales de bajos requerimientos en frío, con importante resistencia a enfermedades y de alta calidad (cosmética, organoléptica, nutricional). Por otro lado, se introdujeron al país desde Italia algunos cultivares de manzana y pera.

Sumado a lo anterior, a través del envío por Waimea Nurseries, Nueva Zelanda, llegaron para su evaluación siete cultivares de guayabo del país. Estos materiales se generaron

a través de la aplicación de un programa de mejoramiento genético a germoplasma que fuera colectado en Uruguay y Brasil hace ya más de 40 años.

Continúan actividades de cruzamientos y selección en durazneros, ciruelos y zarzamoras.

Finalmente interesa destacar el proceso de multiplicación que ha ajustado INIA para el estaquillado de numerosas especies. Esto incluyó la modernización de instalaciones en invernáculos con la incorporación de losa radiante, riegos automatizados y canalones para mejor control de las condiciones y un uso más prolongado durante el año.

Complementando a los actores privados, se activó un proceso de multiplicación acelerada de portainjertos para abastecer a los viveristas, además de las actividades específicas de investigación llevadas adelante. Esto permitió hacer llegar un número importante de portainjertos de la nueva serie Geneva® a los viveristas sublicenciarios para la producción de plantas. A su vez, se ha iniciado el ajuste del protocolo para el escalamiento de los portainjertos OHxF con los cuales se busca evitar los problemas de incompatibilidad de los membrilleros al utilizarlos como portainjerto en peral.

PROTECCIÓN VEGETAL

Las acciones vinculadas al Programa de Manejo Regional de Plagas en frutales de hoja caduca volvieron a ser uno de los focos de actividad. El número de productores participantes tuvo un nuevo crecimiento con relación a años anteriores, alcanzando los 415, llevando el área cubierta por este Programa a las 4260 hectáreas. En esta superficie se aplica la confusión sexual para carpocapsa y grafolita, y se realiza un estricto monitoreo de las condiciones del cultivo, información que se maneja centralmente a través de un comité técnico.

Se realizaron numerosas actividades de capacitación con productores, monitores y técnicos en las que participaron investigadores de INIA y docentes de Facultad de

Agronomía junto a funcionarios del MGAP. La coordinación interinstitucional de INIA Las Brujas, junto a la Dirección General de la Granja, a la Dirección General de Servicios Agrícolas y a la Facultad de Agronomía ha logrado gran eficiencia y resultados, siendo incluso destacada con un Premio Morosoli Institucional, área Agropecuaria, por “reunir la docencia, la investigación, la extensión y el desarrollo de políticas públicas potenciando los recursos del país al máximo en beneficio de toda la sociedad”. Sin duda un logro importante que lleva a renovar los esfuerzos y a aguzar la visión para atender a la evolución del sistema y estar atento a los nuevos problemas y desafíos que pueden surgir a partir de la misma.

Dentro de los principales temas vinculados a la protección vegetal, se destaca la finalización del trabajo de evaluación de pérdidas causadas por los virus PNRSV (*Prunus necrotic ringspot virus*) y PDV (*Prune dwarf virus*) en el duraznero Moscato Tardío. Se determinaron pérdidas constantes en cuatro años de evaluación en parámetros asociados al vigor (prendimiento de injertos, diámetro de tronco, altura de planta, peso de poda) y producción (cuajado de frutos y rendimiento), así como se demostró que estos patógenos se diseminan a plantas sanas. Todo esto resalta la importancia del uso para propagación de material de alta calidad genética y sanitaria, estrategia que INIA junto al INASE viene promoviendo de largo tiempo atrás.

ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS

Los jardines de introducción y las colecciones de frutos nativos, olivos, pecanes, granados y avellanos siguen generando información. En los frutos nativos se está completando la evaluación, previéndose la liberación de los primeros cultivares nacionales. En cuanto al resto de las especies, además de la caracterización fenológica y observaciones sobre comportamiento que se viene realizando, se cosechó fruta por segundo año en algunos casos, y por primera vez en otros, por lo que se complementa la información con la caracterización de los frutos en nuestras condiciones agroecológicas.

EN PROCESAMIENTO

Se participó y promovió la realización de pruebas piloto de procesamiento y elaboración de productos a partir de frutos nativos, en la búsqueda de alternativas productivas con potencial agroindustrial. Se han logrado resultados interesantes y se espera poder avanzar en fases de evaluación de mercado de algunos nuevos productos.

CONTACTOS INTERNACIONALES

En el relacionamiento internacional, se continuó afianzando varios de los contactos preexistentes. Uno a destacar es el vínculo con el IRTA de España. Durante el año se concretó un viaje a las Estaciones Experimentales de IRTA Más Badía, IRTA Molleroosa e IRTA Geminelles, así como al Fruitcenter en Lleida. Esto permitió acercar a los programas de fruticultura de ambas instituciones para identificar temas de interés común y acordar acciones coordinadas.

Durante tres meses contamos con la presencia del Dr. John O’Sullivan quien se venía desempeñando hasta el 2014 como director del Center for Environmental Farming Systems, un programa focalizado en la agricultura sustentable, desarrollo de mercados locales y la investigación en sistemas alimentarios a nivel de comunidades, perteneciente al Sistema Cooperativo de Extensión de la Universidad de North Carolina. Su presencia hizo posible la interacción con numerosos emprendimientos productivos y comerciales, así como avanzar en la visualización y evaluación cuantitativa de sistemas sustentables.

Producto del vínculo estrecho con numerosos investigadores a nivel internacional es que en el último simposio internacional de la pera que tuvo lugar en Lovaina, Bélgica, se eligió a Uruguay como sede para el XIII Simposio Internacional de la Pera, previsto para diciembre de 2018, que reunirá a un importante contingente de expertos en la investigación y producción de pera, con el patrocinio de la International Society of Horticultural Science (ISHS).

Parte del equipo de fruticultura se incorporó a un grupo internacional con otros investigadores de cinco países más para la elaboración y presentación de un proyecto cuyo principal objetivo es desarrollar vías diferentes y complementarias para la valorización y uso sostenido de los principales subproductos del procesamiento de materias primas oleaginosas. A través del mismo se espera identificar alternativas para el uso del alperujo, principal residuo de la industria oleaginosa olivícola. Este proyecto implica una importante oportunidad de relacionamiento internacional con centros de excelencia.

Cabe destacar la visita presencial en INIA Las Brujas de algunos expertos internacionales como Declan Troy (Assistant Director of Research and Director of Food Technology Transfer, Teagasc Food Research Centre), Jonathan Fresnedo (Doctor en mejoramiento genético en frutales - Postdoctoral Associate Institute of Biotechnology, Cornell University) y María Eugenia González (Programa de Magister en Ingeniería Agrícola, especialista en poscosecha y tecnologías emergentes de procesamiento para frutas y hortalizas, Universidad de Concepción, Chile). Los intercambios con pares de otras partes del mundo constituyen un importante mecanismo para que se conozca lo que INIA hace, aprender de otros y potenciar la creación de nuevas alianzas.

COMUNICACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Se continuó con la organización y promoción de actividades de capacitación con viveristas, presentando los resultados del proyecto que atendió a la incorporación de varias prácticas de manejo del suelo en el vivero, así como al manejo de plantas para promover la producción de ramas anticipadas. Estas acciones se sumaron al fortalecimiento del grupo a través de la coordinación de actividades para el sublicenciamiento de la producción de portainjertos de la serie Geneva®.

En abril se realizó el 7° Encuentro Nacional sobre Frutos Nativos. La numerosa y activa participación de productores, técnicos, estudiantes reafirman el interés en estos rubros

así como su potencial de desarrollo como alternativa válida de la producción frutícola. En junio tuvo lugar un Curso de capacitación en poda del olivar, con la participación de productores y técnicos.

En julio se realizó, con la iniciativa del Centro de Estudios Uruguayo de Tecnología Apropriada (CEUTA), una jornada sobre producción orgánica frutícola en la cual se contó con una amplia participación de productores y se repasaron los principios de la producción frutícola orgánica, y las herramientas disponibles para su implementación en nuestras condiciones agroecológicas.

En agosto se convocó a una nueva reunión de difusión de resultados y capacitación en el cultivo de pecán, en la que se manejó importante información generada localmente. La concurrencia de casi 100 personas dio cuenta del interés en este cultivo cuya área de plantación va creciendo año a año.

En el mes de octubre tuvo lugar la jornada de divulgación de resultados experimentales en olivos, en la que se contó con la participación de expositores de INIA, así como de Facultad de Agronomía, Facultad de Química y Facultad de Medicina.

Se llevó adelante una interesante experiencia junto al Centro de Extensionismo Industrial que depende de la Cámara de Industrias, LATU y Ministerio de Industria, Energía y Minería. Se realizó un relevamiento dirigido y diagnóstico de situación de diversas empresas agroindustriales que trabajan con el rubro frutas, identificándose áreas de trabajo y posibilidades de mejora, incluyendo posibles demandas hacia la investigación.

A su vez, los investigadores del Programa hicieron presentaciones en más de una decena de congresos y simposios a nivel nacional e internacional, cubriendo varias temáticas.

Se destaca, además, la vinculación de varios tesis de grado y de posgrado a técnicos de INIA para realizar sus trabajos de investigación en el marco de su formación.

Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola

En 2015 el Programa continuó generando resultados de investigación en desarrollo de cultivares de calidad diferenciada, recuperación y conservación de suelos, manejo integrado de plagas y enfermedades y agroindustria.

También se continuó con otros proyectos que poseen financiación externa de organismos como ANII, Red Cytel, CIP y Fontagro.

Las actividades en coordinación con el Programa de Producción Familiar siguen desarrollándose en predios de Rivera, Salto, Tacuarembó y Cerro Largo.

En el año 2015 se comenzaron a tener los resultados preliminares del FPTA 288 ejecutado por parte de la Cátedra de Horticultura de Facultad de Agronomía, con actividades coordinadas con nuestro Programa sobre brechas de rendimiento en cultivos de tomate, boniato y cebolla en predios del sur y norte del país.

En formación de recursos humanos, los técnicos del Programa participan de la tutoría o cotutoría de tesis de grado y posgrado de maestría y doctorado, algunas de ellas defendidas durante 2015. Además se continuó brindando charlas, cursos y seminarios dirigidos a productores y técnicos.

DESARROLLO DE CULTIVARES DE CALIDAD DIFERENCIADA

El objetivo general es desarrollar cultivares locales con alta calidad organoléptica y nutricional, con resistencia a enfermedades y plagas, adaptados a distintas regiones y sistemas de producción.

34



Se realiza mejoramiento en los cultivos de tomate, papa, boniato, frutilla y cebolla.

Como resultados destacados, el Programa liberó en 2015 el primer cultivar de frutilla de Día Neutro obtenido en INIA, evaluado como LBK 36.1. Es un cultivar con gran productividad y calidad superior de fruta en apariencia, aroma, color, sabor y firmeza. Además posee altos niveles de resistencia a la mayoría de las enfermedades incidentes en nuestro país, en particular antracnosis, oidio y manchas foliares, lo que significa que se puede producir con un mínimo uso de agroquímicos, o incluso sin ellos, en condiciones de clima normal. Estas características permiten que se adapte tanto a cultivo protegido como de campo, en particular en el sur del país. Ya fueron asignados los licenciarios para la multiplicación y venta de plantas que estarán disponibles en febrero-marzo 2016.

También se presentó para liberación un nuevo cultivar de cebolla roja, de alta calidad de bulbo, uniformidad y buena productividad, con buena rusticidad para enfermedades foliares. La venta de semilla está prevista para 2016.

Se liberaron además dos boniatos adaptados a la zona norte del país, uno de pulpa naranja y otro de pulpa amarilla. Ambos cultivares son de alta calidad para consumo fresco y alta producción, así como buena conservación en almacenamiento. Se asignaron en el departamento de Salto los correspondientes licenciarios para multiplicación y venta de semilla de estos materiales.

En bioenergía se sigue ejecutando el proyecto ANII liderado por ALUR para la producción de etanol. Dentro del proyecto se tiene un componente para el desarrollo de cultivares de boniato con esta finalidad que está siendo ejecutado por nuestro Programa en INIA Salto Grande.

MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES Y PLAGAS

El proyecto de manejo integrado de plagas y enfermedades trabaja en cultivos hortícolas a campo e invernadero y tiene actividades con base en INIA Las Brujas e INIA Salto Grande.

El objetivo es generar información para el manejo racional de los problemas fitopatológicos y entomológicos en cultivos hortícolas, que contribuyan a disminuir el uso de plaguicidas, el impacto ambiental y en la salud, y contribuir a diferenciar los productos por su proceso productivo. Los productores involucrados en estos módulos tienen una activa participación y han recibido con mucha expectativa este tipo de investigación en sus predios. Se está coordinando estos trabajos con DIGEGRA, Facultad de Agronomía y los grupos de productores interesados.

En 2015 se continuaron los trabajos en módulos localizados en predios de productores integrando las tecnologías de manejo de enfermedades y plagas, en Salto y Canelones, en invernaderos de morrón, tomate y frutilla y a campo, en Canelones, con cebolla.

A fin de año se culminaron las actividades de un proyecto sobre epidemiología, manejo y control de bacterias, virus y hongos en tomate y morrón, iniciado en 2012, y se presentaron los resultados en una jornada en INIA Las Brujas

En temas de control alternativo se siguieron desarrollando actividades para fortalecer con nuevos agentes de control y productos de origen natural un conjunto de herramientas para el manejo de enfermedades y plagas en solanáceas en invernadero y cebolla a campo.

RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN INTENSIVOS

Este proyecto fue iniciado en 2012 y tiene como objetivo la integración de tecnologías generadas para manejo y recuperación de suelos degradados, en particular para el incremento de la materia orgánica y calidad del suelo y disminución de la erosión, a través del uso de abonos verdes, mínimo laboreo y agregado de enmiendas orgánicas.

En el módulo de investigación en INIA Las Brujas se ha avanzado en la obtención de información en la integración de enmiendas orgánicas, en especial abono aviar y abo-



36

nos verdes (único o mezclas) y en valorizar los abonos verdes por contenido nutricional y potencial alelopático contra varios cultivos. Se ha cuantificado también la erosión y el contenido de agua del suelo en las parcelas de los tratamientos.

Continuará el estudio de indicadores de calidad de suelo, considerando una síntesis de la información disponible y su análisis para seleccionar aquellos que se adapten a nuestras condiciones de manejo de suelos.

En estos trabajos se han integrado tesis y pasantías de estudiantes uruguayos y extranjeros para profundizar el análisis de datos y determinaciones específicas que enriquecen la información de esta investigación.

AGROINDUSTRIA

Este proyecto tiene como objetivo la caracterización de productos con aptitud de uso industrial.

En los trabajos sobre chícharo que INIA desarrolla en coordinación con DIGEGRA, durante 2015 se logró concretar la importación de dos máquinas trilladoras, lo que facilitará esta labor que se hace en forma manual por parte de los productores de este cultivo.

Durante el 2015 se continuó con la caracterización de germoplasma de boniato y papa por aptitud industrial, incluyendo evaluaciones de materia seca, calidad para congelado y fritura. Los resultados indican una gran variabilidad de las características evaluadas, lo que permite una buena selección de los materiales promisorios.

Según el tipo de actividad, este proyecto se coordina con otras instituciones como LATU, DIGEGRA, IMC, UdelaR (Fac. de Agronomía), CAMM y CNFR.

SIEMBRA DIRECTA Y MECANIZACION EN EL CULTIVO DE CEBOLLA

En 2015 se avanzó en el proyecto de siembra directa y mecanización de las diferentes etapas del cultivo de cebolla. Se han realizado diferentes actividades a nivel experimental y en predios de productores. Los trabajos se centran en la preparación de suelos para la siembra directa con utilización de abonos verdes, solarización y herbicidas, diferentes fechas de siembra según cultivares utilizados, uso de sembradoras y posibilidades en cuanto a la mecanización de la cosecha utilizando descoladoras y cosechadoras. También se incluyen estudios de cosecha y poscosecha.

El proyecto se desarrolla en predios de Canelones y de Salto y se coordinan acciones con DIGEGRA, Facultad de Agronomía y colegas privados.

Este año se presentaron muy buenos resultados en jornadas experimentales y de campo que permiten tener buenas expectativas en cuanto a una mayor adopción de este sistema productivo que puede contribuir a una mayor eficiencia en el uso de la mano de obra en este cultivo.

SUSTENTABILIDAD PRODUCTIVA DE LA LECHERÍA

En el nuevo sistema de producción, que apunta a los 18000 litros por hectárea o 1250 kg de sólidos por hectárea, se probaron diferentes manejos para los encierros estratégicos, con distintos tipos de instalaciones y estudiando la performance en producción, confort y sanidad. Se publicaron los primeros resultados, los que se complementarán en próximas publicaciones.

A la vez, se ha estudiado y comparado el uso de verdes en siembras tempranas para generar un volumen importante de materia seca para otoño- invierno. Se ha continuado el estudio de implantación y persistencia de pasturas en La Estanzuela y en predios de dos productores, uno en Florida y el otro en San José. Se ha realizado un estudio de la huella del agua en los últimos 30 años y un estudio en tambos CREA identificando las principales fuentes de agua azul, verde y gris.

Se ha seguido con las mediciones en sustentabilidad a través de indicadores como balance de nutrientes y uso correcto de los efluentes, asociados a buenas prácticas de

Programa Nacional de Investigación en Producción de Leche

manejo. Esto ha permitido cuantificar y demostrar el potencial de planteos productivos muy intensivos, con una utilización racional y sustentable de los recursos básicos de una unidad de producción, sin merma de los indicadores técnicos ni económicos.

También se ha estudiado el impacto de diferentes sistemas en la emisión de gases de efecto invernadero. A nivel predial se han realizado giras de campo con grupos de produc-

37



tores y estudiado en condiciones de producción las posibles soluciones en los lugares físicos. Se publicó un estudio de la evolución de la sustentabilidad en los últimos treinta años de la lechería uruguaya, demostrando la importancia que tiene la pastura en nuestras condiciones para mantener el carbono en el suelo.

Se está trabajando en determinar la huella del agua para la lechería nacional, tratando de establecer la mejor eficiencia en su uso.

NUTRICIÓN - REPRODUCCIÓN EN LECHERÍA

Se han resumido los ensayos de micotoxinas y secuestrantes en ganado lechero. Se ha tratado de caracterizar físicamente en producción la estabulación, la semi-estabulación y el pastoreo con suplementación para ver las características y desarrollar índices que luego puedan ser comparados en diferentes escenarios de precios. También se han realizado experimentos con dietas para vaquillonas, evaluando su impacto en el desarrollo y crecimiento para las actuales condiciones. En la interacción nutrición-reproducción se han realizado trabajos con el objetivo de estudiar los efectos de diferentes niveles de energía y proteína en el desempeño productivo y reproductivo de las vacas lecheras.

Otros trabajos que se llevaron a cabo:

- Producción, reinicio de actividad luteal y metabolismo posparto en vacas lecheras mantenidas bajo dos regímenes energéticos contrastantes.
- Caracterización del desempeño productivo, reproductivo y el metabolismo de vacas lecheras de alto potencial genético alimentadas con pastura y ración totalmente mezclada.

ALIMENTACIÓN Y MANEJO DE LA RECRÍA

Se está trabajando en dos grandes ensayos: Efecto de la nutrición durante la crianza sobre el desempeño futuro de terneras Holstein.

Objetivo: Estudiar el efecto del nivel de oferta

de leche sobre el desempeño y la salud de terneros desde el nacimiento hasta el desleche, sobre la reproducción, y la producción en la primera lactancia.

Impacto de acelerar el crecimiento pos-desleche sobre el crecimiento y producción futura de terneras Holstein. Objetivo: Estudiar el efecto de diferentes ganancias de peso vivo en post-desleche sobre el desarrollo corporal, digestivo y de glándula mamaria en terneras Holstein.

MEJORAMIENTO GENÉTICO DE GANADO LECHERO

Se ha continuado con la inclusión de criterios técnicos que permitan seleccionar vacas lecheras por rendimiento de sólidos en leche, utilizando una nueva metodología, como es la regresión aleatoria, la que permitirá explotar mejor los datos disponibles. A través de una alianza estratégica con otras instituciones, se dispone de información de diferencia esperada de progenie (DEP) para rendimiento de grasa y proteína de padres en condiciones locales. Se ha buscado mejorar el modelo del análisis y la información genómica. En la base de datos se buscará incorporar características reproductivas y de células somáticas.

ESTRÉS TÉRMICO EN VACAS LECHERAS

Se está trabajando en estrés térmico y sus implicancias para la lechería nacional. Se trata de caracterizar el verano y sus consecuencias en la producción lechera y formas de mitigarlo.

El proyecto será realizado en las siguientes etapas:

1- Caracterización agroclimática de La Estanzuela-Colonia en base a datos diarios de temperatura y humedad del aire (serie de datos histórica desde 1965 al presente) que permite estimar el índice de temperatura y humedad (ITH). Se determinará la presencia y severidad de olas de calor durante los meses estivales.

2- Evaluación de dos medidas de mitigación del estrés térmico: i) encierro estratégico de

10:00 a 17:00 horas bajo sombra artificial y ii) encierre estratégico de 10:00 a 17:00 horas bajo sombra, con dos sesiones de ventilación y aspersión en el corral de espera, a inicio y fin del encierro. Se realizaron los siguientes ensayos:

- Efecto del acceso a sombra asociado o no con aspersión y ventilación de vacas Holstein. El objetivo del trabajo fue cuantificar el efecto del ambiente estival y el uso de diferentes medidas de mitigación de estrés térmico sobre las respuestas productivas de vacas lecheras de alta producción. El acceso a sombra artificial mejoró en 12% la producción de leche corregida al 3,5% de grasa y en un 8% la leche corregida por energía, y aseguró un 12 y 11% más de producción de grasa y proteína en leche (kg/a/día).
- Efecto del acceso a sombra artificial durante el período seco en vacas lecheras Holando. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del acceso a sombra artificial durante el período seco sobre el desarrollo del feto, la composición del calostro, y el desempeño productivo de la lactancia posterior de animales Holstein. Se observó un aumento de 8,8% en leche corregida por energía y 7,6% en la producción de leche corregida por 3,5% de grasa. No se observó efecto sobre la composición (%) y producción de grasa (kg/a/d) de proteína y lactosa.
- Estudio de dietas frías, con grasa y sin grasa.
- Efecto del estrés térmico en vacas de lactancia avanzada con producción no mayor a los 18 kgs.

3- Análisis del impacto del estrés térmico en vacas individuales.

Las etapas 1 y 2 ya se han realizado. Se organizó un día de campo presentando los resultados, con una concurrencia mayor a las 120 personas.

CALIDAD DE LECHE

El Laboratorio de Calidad de Leche en INIA La Estanzuela, que está orientado al proce-

samiento de muestras de animales individuales, con una muy elevada y precisa capacidad analítica para la determinación de sólidos de leche de valor comercial, calidad higiénico-sanitaria de la leche, urea en leche y residuos de inhibidores y contaminantes, ha iniciado trabajos más en profundidad en lo relativo a inocuidad. Se está ahondando en factores de calidad de leche que logren afianzar la leche uruguaya como un producto diferenciado (estabilidad térmica y cla principalmente). Se finalizó la caracterización de la leche nacional con la mesa tecnológica de lácteos junto con Conaprole, la CILU, UdelaR y el LATU con financiación de la ANII.

Junto al Polo Tecnológico de Pando se está trabajando en un proyecto de detección temprana de mastitis.

JORNADAS Y SEMINARIOS

- 5 de marzo – Taller sobre manejo de efluentes en el tambo - Facultad de Veterinaria.
- 17 de abril – Charla sobre como afecta la sequía en el sector lechero y como afrontar la misma en los meses venideros – Asociación de Productores de Leche de Cerro Largo y COLEME
- 20 y 21 de abril – Charla sobre “Estrategias para paliar la seca en predios lecheros” - CONAPROLE.
- 24 de abril – Conferencia “Año muy complicado para las Micotoxinas” – Expo Tarariras.
- 28 de abril – Charla en “Jornada de alimentación de vacas lecheras” – CONAPROLE.
- 28 de abril – Charla sobre Manejo de efluentes en tambos – MGAP.
- 20 de mayo – Charla “Sugerencias para el manejo del rodeo lechero en la actual coyuntura” – Escuela Agraria Sarandí Grande.
- 21 de mayo – Charla sobre asesoramiento en nuevas reglamentaciones – Cooperativa Agropecuaria Grupo Cardal.

- 21 de mayo – Charla sobre “Estrategias para afrontar la coyuntura otoño-invernal tratando de maximizar los márgenes” – CONAPROLE.
- 22 de junio – Charla “Recría intensiva en ganado lechero” – Facultad de Veterinaria.
- 17 de julio – Charla en Soc. Productores de Leche de Rodríguez.
- 13 de agosto – Charla “Efluentes en sistemas lecheros” – EEMAC.
- 10 de setiembre – Charla en 2° Simposio Nacional de Sorgo – IPB/NUSEED/NUFARM.
- 10 de setiembre – Charla sobre las distintas posibilidades de uso y la inclusión del cultivo de sorgo en los sistemas lecheros y ganaderos. Nuevo Surco SRL.
- 38° Congreso Argentino de Producción Animal. “Aplicación de la huella del agua a los sistemas lecheros uruguayos”.
- Congreso INNOVA ¿Qué tan eficientes somos en el uso del agua en la producción lechera de Uruguay?
- 5 de noviembre – Charla en Jornada de Lechería – UTU/Empresas privadas en la Escuela Agraria Sarandí Grande.
- 10 de noviembre – Charla sobre manejo de efluentes y manejo del estrés calórico – Biotech Uruguay.

PARTICIPACIÓN Y CONVENIOS

Se ha colaborado activamente con el MGAP en el estudio de la contaminación del Río Santa Lucía, en conjunto con el MVOTMA y con el INALE.

Se ha capacitado a técnicos para el uso de la matriz de riesgo.

Se han hecho proyectos conjuntos con varias facultades de la UdelaR y con el Instituto Pasteur.

Se ha participado en el CRI lechero del litoral en un proyecto sobre caseína.

Se ha coordinado técnicamente con el INALE, MGAP y con técnicos de varias instituciones para conformar comisiones de efluentes, calidad de leche, ciencia y tecnología.

Se trabajó con el MGAP en la difusión y puesta en práctica de la matriz de riesgo, la cuál fue un requisito para presentar a planes de financiación promovidos desde este ministerio.

Se ha estado participando a nivel de la Comisión de Bioseguridad Nacional.

Se sigue trabajando en la lechería del noreste junto a COLEME, DIPRODE y las asociaciones de productores regionales.

Técnicos del programa han colaborado en diferentes comisiones y con diferentes organismos entre ellos con UNIT en el comité de subproductos de industria en donde se redefinieron normas para algunas oleaginosas.

Se integra además el PROMEFA (programa para el mejoramiento de la evaluación de forrajes y alimentos) con 18 laboratorios de la región.

Se colabora con artículos de difusión en diversas revistas, a la vez se han publicado artículos en congresos y revistas internacionales y nacionales.

A nivel internacional se han hecho proyectos conjuntos con INTA (Argentina).

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Este año se han supervisado 28 tesis de grado de estudiantes de Agronomía y Veterinaria de la UdelaR. A su vez, 7 estudiantes de posgrado de UdelaR y universidades del exterior realizan sus trabajos de Maestría y dos de Doctorado. Se mantiene la responsabilidad en el dictado de un curso de posgrado en Facultad de Agronomía y se han dado clases de grado y posgrado en la UdelaR (Agronomía y Veterinaria) y en la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Entre las diversas áreas de trabajo desarrolladas durante 2015, se presentan los trabajos ejecutados en campo natural, pasturas sembradas y mejoramiento genético.

CAMPO NATURAL

Se consolidó el trabajo en predios ganaderos con base en el campo natural.

Se ha trabajado en la implementación de cambios en el manejo de la pastura y otras tecnologías de bajo costo para lograr una mayor producción y mejor utilización del recurso forrajero para aumentar el porcentaje de destete y la ganancia de peso de los animales.

Se comenzó a generar información sobre la respuesta del campo natural a la fertilización nitrogenada y fosfatada en escenarios de alta y baja disponibilidad de agua, analizándose los cambios que esta tecnología promueve en términos de nivel y estabilidad de la producción de forraje y la composición botánica del campo.

Se identificaron y caracterizaron materiales de *Bromus auleticus*, gramínea nativa de alto potencial para cubrir el balance forrajero in-

vernal y alta persistencia, buscando materiales específicamente adaptados a las diferentes regiones agroecológicas de Uruguay.

Se ampliaron las opciones de leguminosas para incluir en mejoramientos de campo natural, con avances concretos en dos productos, uno ya disponible comercialmente (*Lotus uliginosus* cv E-Tanin) y otro aun en desarrollo (*Lotus angustissimus*).

Programa Nacional de Investigación en Pasturas y Forrajes



Para ambos casos, más *Orinthopus pinnatus* cv INIA Molles, se generó el paquete de manejo correspondiente con información sobre densidad y modo de siembra óptimos, requerimientos de fertilización fosfatada y régimen de pastoreo más adecuado, tanto del tapiz previo a la implantación como durante la utilización del mejoramiento. Específicamente, se identificaron rangos de fósforo disponible en suelo a partir de los cuales puede verse afectada la diversidad de especies nativas en mejoramientos de campo natural. Esto permitirá diseñar estrategias de fertilización fosfatada que aseguren un óptimo balance entre leguminosas y campo natural, y minimicen el riesgo de invasiones de malezas y especies exóticas.

La problemática de malezas de campo natural fue abordada en trabajos de investigación sobre estrategias de control mecánico y químico de cardilla y tojo, y también en actividades destinadas a asegurar la adopción de tecnología para controlar el avance de capin annoni y tojo, especies exóticas invasoras. Este es un camino largo y la interacción entre INIA, otras instituciones y grupos de productores es esencial para el éxito.

PASTURAS SEMBRADAS

Se avanzó en la caracterización de recomendaciones de manejo de festuca para pasturas persistentes y productivas en los diversos ambientes productivos de Uruguay. Específicamente, se evaluó la respuesta a la fertilización nitrogenada y al manejo del pastoreo en verano sobre la supervivencia estival de esta especie.

Se avanzó en la determinación de coeficientes de logro de implantación y de umbrales críticos de número de plántulas establecidas en pasturas de leguminosas y gramíneas, estimándose el potencial impacto de implantaciones defectuosas en la productividad estacional y anual acumulada para los diversos ambientes productivos de Uruguay. Esta información permitirá calibrar rangos óptimos de densidades de siembra. Además, se adaptó el modelo *Cycles* para simular producción de mezclas leguminosa/gramínea. Este modelo

permitirá analizar mecanismos por los cuales las pasturas contribuyen a almacenar materia orgánica y a reciclar nitrógeno.

Se avanzó en tecnologías para uso de área de descarte de la agricultura de secano. Cruzando información de relieve con mapas de grupos de suelos CONEAT y secciones policiales, se generó un mapa de la red de drenaje y la zona buffer asociada. Esto permitió estimar la superficie de zonas bajas no cultivables, en cada departamento, dentro del área agrícola. Actualmente, se está generando información sobre opciones forrajeras para dichas áreas.

Se cuantificó la eficacia y eficiencia de distintos insecticidas curasemillas en leguminosas forrajeras, y se desarrollaron estrategias para mitigar daños en semilleros. Se continuó la evaluación del rol de hongos endófitos para reducir daños por pulgones, lagartas e isocas en las variedades de festuca INIA Fortuna e INIA Aurora.

MEJORAMIENTO GENÉTICO DE FORRAJERAS

Se continuó con avances en varias especies. En raigrás y festuca -en estrecha colaboración con Grassland Technology y PGG-Wrighthson- y en avena forrajera y *Holcus lanatus* se apunta a aumentar potencial productivo, sanidad y calidad del forraje, así como la persistencia en festuca y en raigrás perenne. En dos gramíneas subtropicales, *Setaria* y *Paspalum notatum*, se apunta a lograr productos realmente perennes y de alta productividad estival. En achicoria se logró reducir la presencia de tallos reproductivos. Varias líneas promisorias han sido presentadas para su evaluación oficial en el Programa Nacional de Evaluación de Cultivares, incluyendo cinco cultivares de raigrás, cuatro de festuca, dos avenas forrajeras y una achicoria.

También se lograron avances importantes en alfalfa mejor adaptadas a suelos levemente ácidos y saturados. Se está trabajando en varias especies de Lotus (*L. corniculatus*, *L. uliginosus*, *lotus anuales*). Como resultado, el *Lotus uliginosus* cv E-Tanin ha sido liberado y se encuentra disponible bajo régimen de licencia no exclusiva.

Adicionalmente, se continúa generando colecciones de germoplasma vegetal y microbiano nativo, conservado en el Banco de Germoplasma de INIA La Estanzuela y en el Banco de Microorganismos de INIA Las Brujas. Este esfuerzo continuo y de largo plazo de INIA asegura la preservación de variabilidad genética adaptada a las condiciones edáficas y climáticas de Uruguay.

Estos avances, que amplían la oferta de genética de punta para todos los sistemas de producción de forraje de Uruguay, desde los más extensivos hasta las cadenas más inten-

sivas, han sido presentados en distintas actividades técnicas en las regionales de INIA. Además, INIA La Estanzuela participó con una actividad satélite del Simposio Internacional de Mejoramiento de Forrajes (realizado en octubre de 2015 en Buenos Aires), en la que nos visitaron colegas de Argentina, Australia, Brasil, Estados Unidos y Nueva Zelanda.



Programa Nacional de Investigación en Producción Familiar

Durante el 2015 el Programa de Producción Familiar continuó desarrollando sus líneas de investigación, a la vez de profundizar en la articulación institucional a nivel nacional e internacional. También se presentaron nuevas propuestas de investigación a fuentes de fondos exógenas.

El presente informe resume las principales actividades realizadas y productos obtenidos.

- Proyecto: Co-innovando para el desarrollo sostenible de sistemas de producción familiar de Rocha-Uruguay

El 2015 fue el último año de implementación del proyecto “Co-innovando para el desarrollo sostenible de sistemas de producción familiar de Rocha-Uruguay”, que aplicando el enfoque de co-innovación procuró evaluar el impacto de cambios estratégicos (re-diseño) en la sustentabilidad de los sistemas de producción y divulgar los resultados a nivel regional, para contribuir al desarrollo y la mejora de la calidad de vida de los productores familiares.

A nivel de los siete predios en los que se trabajó directamente, culminó el tercer año de implementación de las propuestas de re-diseño, y el conjunto de indicadores monitoreados para evaluar la sustentabilidad evidencian una mejora significativa. En este sentido, en todos los predios se logró mantener el nivel de producción de carne (119 kg/ha promedio) y el ingreso neto (52 U\$S/ha promedio) en el contexto de un año “seco” y de precios a la baja.



Dichos niveles de producción se lograron manteniendo la calidad ambiental de los sistemas de producción evaluada mediante la aplicación del índice de integridad ecosistémica, que se mantuvo en el nivel evaluado al inicio del proyecto (3,7 promedio). La nueva forma de trabajo en los predios tuvo como consecuencia una disminución de la cantidad de trabajo aplicada al manejo de los animales y las pasturas de 25% (promedio). Estos resultados se sustentan en haber logrado en este año un 97% (promedio) de aplicación de las técnicas de producción propuestas para el re-diseño y fundamentalmente en los procesos de cambio y aprendizaje de los productores y sus familias.

La información obtenida a nivel predial permitió avanzar en el desarrollo de un modelo de simulación que permitirá integrar toda la información generada y construir relaciones de compromiso entre productividad y ambiente.

Por último se implementó, en conjunto con las instituciones de la red, una jornada de cierre del proyecto, actividad que se encuentra documentada en www.inia.uy

- Proyecto: "Co-innovación para la promoción del desarrollo de sistemas productivos sustentables"

El proyecto se continuó ejecutando durante 2015 en el área de influencia de las estaciones experimentales de Tacuarembó y Salto Grande. Se realizó el monitoreo de siete predios: tres predios ganaderos familiares extensivos ubicados en el eje de la ruta 31 y cuatro con sistemas de producción mixtos, con horticultura como rubro base, ubicados en colonias cercanas a la ciudad de Salto. Se relevó información productiva, económica, comercial, ambiental y social, midiendo distintas variables de los sistemas.

Una vez establecido el plan de actividad en cada situación, se analizó la información, en base a metas establecidas para el ejercicio y se realizaron algunos ajustes en el sistema, considerando la información relevada. A través del proyecto se mantiene frecuente contacto con las diversas organizaciones de la

región, consolidando una plataforma de trabajo de apoyo: MGAP-DGDR, Instituto Plan Agropecuario (IPA), Instituto Nacional de Colonización, Universidad de la República, Comisión Nacional de Fomento Rural, organizaciones de productores.

En 2015 se organizaron diversas actividades de difusión: un día de campo en los predios de Salto y dos días de campo en predios ganaderos de Tacuarembó. En este caso dos de los predios se han integrado al proyecto UFFIP, consolidando una agenda común con el IPA y MGAP, fortaleciendo los mecanismos de transferencia de tecnología a productores familiares ganaderos de la región. En el marco del proyecto, se continuó con el desarrollo de un trabajo de tesis de maestría sobre gestión de la productividad y utilización de pasturas naturales en el basalto.

- Investigación en Apicultura

Se continuó ejecutando el proyecto "Desarrollo de estrategias de manejo productivo y sanitario de apiarios del Uruguay", en conjunto con DILAVE, IIBCE, UdelAR y UNMP (Argentina) a fin de contribuir a manejar correctamente varroasis y nosemosis.

En el marco de este proyecto se destaca el trabajo "Factores asociados a la virulencia diferencial del ectoparásito *Varroa destructor* en las abejas *Apis mellifera* en Uruguay", el cual tiene como objetivo identificar los factores que determinan que *V. destructor* afecte de manera diferente a poblaciones de abejas melíferas del litoral oeste en comparación con abejas del este del país.

Por otra parte se sigue trabajando en conjunto con UdelAR en el efecto de la actividad polinizadora de las abejas en la producción del cultivo de Colza.

Se sigue fortaleciendo la red multidisciplinaria de investigación apícola (DILAVE - INIA - Facultad de Ciencias - Facultad de Química- Facultad de Veterinaria - IIBCE - Polo agroalimentario de Paysandú - Universidad Nacional de Mar del Plata), con el objetivo de fortalecer la

formación de recursos humanos, la investigación y divulgación. Este año ha aumentado el vínculo con el INTA y los criadores de reinas del Uruguay. Esto gracias a la ejecución del proyecto “Plataforma para la consolidación de la Apicultura como herramienta de desarrollo en América Latina y El Caribe” (financiado por FONTAGRO) y del proyecto “Cabañas Apícolas Zonales: Construcción de una Red Nacional para la Producción de Abejas Reinas de Calidad” (financiado por + Tecnologías-MGAP-BID).

Por último se destaca la articulación con Facultad de Ciencias y el IIBCE a fin de estudiar el efecto de la nutrición en la salud de las abejas.

• Convenio de investigación
AgResearch – INIA – IPA – MGAP

En el marco del proyecto “Mejora en la sostenibilidad de la ganadería familiar de Uruguay” luego de consolidado el proceso de formación de equipos inter-institucionales, selección de 24 predios foco y entrenamiento a facilitadores durante 2014, se continuó al año siguiente (2015) con un fuerte enfoque en el proceso de conformación de los grupos de productores acompañantes de los predios foco y asentamiento del trabajo de los facilitadores aplicando la metodología propuesta.

Específicamente a nivel de cada componente la estrategia de trabajo y avances fueron los siguientes:

Componente 1: Predios foco

A nivel de los predios foco se trabajó en la consolidación de la interacción de los facilitadores con el productor foco e integrantes del grupo. De los 24 predios foco, tres se dieron de baja por diferentes razones y en común acuerdo con los productores. Se elaboraron planes prediales para cada predio foco con sus metas y acciones definidas.

Se elaboró un Protocolo de Sanidad Animal con el apoyo de referentes de INIA e IPA y se contrató un técnico para realizar apoyo en esta área en un total de 13 predios foco que lo solicitaron, realizándose una propuesta de

manejo sanitario acorde con el plan predial planteado en cada caso. Se revisaron más de 40 toros y se realizó diagnóstico de actividad ovárica a unas 750 vacas.

En el marco del ciclo 2015 de actividades del proyecto se realizaron 17 días de campo en los cuales participaron un total de 460 personas. Con la visita de Dr. Gavin Sheath en noviembre 2015 se realizó un análisis de riesgo por facilitador, por predio foco y por grupo que se utilizará como base para enfocar los puntos críticos a atender.

Se realizaron actividades de capacitación a facilitadores en: elaboración de planes prediales, preparación de los días de campo e integración de herramientas.

Componente 2: Herramientas.

Se trabajó en el procesamiento de la información económico-productiva generada en los predios foco y está en proceso la sistematización de la información satelital de crecimiento de pasturas para cada predio foco. Actualmente se está trabajando en el desarrollo de herramientas de decisión para productores.

Componente 3: Implementación de tecnologías

Se trabajó en la implementación de demostraciones solicitadas por los productores (pasturas, riego y fertilización de campo natural), capacitación a facilitadores en integración de herramientas (altura de pastura, ICP, información satelital y composición botánica). Se implementaron algunos servicios a los participantes del proyecto: análisis de suelos y de germinación de semillas y también se generó acceso público a la herramienta Guía de tecnologías. Se realizó el lanzamiento de una regla coloreada para medir altura de pastura, talleres del método FAMACHA destinados a productores realizados en la zona de basalto.

Componente 4: Extensión

Se desarrolló un estudio de “Factores de cambio en la ganadería uruguaya” en el cual se entrevistaron referentes especializados y se realizó un taller inter-institucional.

Componente 5: Redes

Se trabajó en la identificación de las fuentes de información y referentes que utilizan los productores a la hora de tomar decisiones. En este marco se realizaron encuestas en 16 predios foco y sus grupos totalizando 122 relevamientos.

En lo que resta del tercer año del proyecto se pretende continuar con capacitaciones a facilitadores e incrementar sus capacidades, generar instancias de intercambio entre productores foco y grupos, desarrollar herramientas simples y prácticas para productores, continuar con los servicios e implementación de demostraciones, realizar talleres para analizar la utilización de herramientas y trabajar en el fortalecimiento de las redes identificadas.

- Investigación adaptativa para la agricultura familiar MGAP-BID, + TECNOLOGÍAS

“Más tecnologías para la producción familiar” es un instrumento basado en la colaboración entre públicos y privados para el desarrollo de tecnologías a través de diferentes esquemas de trabajo, respondiendo a demandas concretas de productores familiares organizados que integran equipos locales junto a investigadores y técnicos de diferentes instituciones. INIA, a través del Programa de Producción Familiar, brinda un soporte en aspectos relativos a los procesos de investigación y metodológicos para el desarrollo de tecnologías apropiadas.

Del total de 34 proyectos que se encuentran en curso (marzo 2015 – octubre 2016), 13 involucran la ganadería vacuna y ovina, 9 los sistemas intensivos de producción vegetal, 4 los sistemas intensivos de producción animal (suinos, caprinos y apicultura), 2 la lechería, 2 los sistemas agroforestales, 2 la pesca artesanal y el resto temáticas transversales. Un total de 43 organizaciones de productores (sociedades de fomento rural, cooperativas, y otras formas organizativas) son las que participan de las propuestas.

A su vez son 22 las entidades para cumplir

con las tareas de investigación y cuatro propuestas incorporan el apoyo de entidades extranjeras. Los territorios afectados en los proyectos incluyen 18 departamentos e involucran la participación directa de más de 500 productores.

Son 12 los proyectos que cuentan con la participación directa de equipos de INIA, junto a 12 organizaciones de productores principales y 14 equipos de otras instituciones.

Se prevé que las 34 iniciativas aporten soluciones a las problemáticas tecnológicas que plantean en el contexto de la Producción Familiar.

- Convenio INIA-MIDES

El Programa Estrategia de Ruralidad del Ministerio de Desarrollo Social (MIDES) junto al INIA y el Instituto Plan Agropecuario (IPA) han estado trabajando articuladamente desde octubre de 2014, impulsando acciones de inclusión socio-laboral, extensión rural, capacitación e investigación, a fin de contribuir al desarrollo rural con inclusión social. Esta actividad se realizó a través de un convenio firmado en 2014 y que finalizó en 2015.

Se definieron los siguientes pilares de trabajo;

I. Mejorar el acceso a bienes y servicios públicos, así como a prestaciones sociales (MIDES).

II. Promover la participación ciudadana y las redes locales (INIA y/o MIDES).

III. Desarrollo de activos, conocimientos y competencias para la inserción laboral y/o productiva (INIA y/o MIDES).

IV. Desarrollar y aplicar indicadores sociales que puedan medir el impacto del desarrollo tecnológico y social en los agricultores familiares y otros actores del espacio rural (INIA). MIDES e INIA trabajaron de forma articulada para la construcción de capacidades en torno a la expansión de ciudadanía y habilidades productivas. A nivel familiar se ha realizado un acompañamiento y monitoreo para fortalecer el acceso a prestaciones sociales, bienes y

servicios públicos, articulando a través de las Oficinas Territoriales del MIDES con otras instituciones públicas.

A nivel de la comunidad se ha trabajado en el fortalecimiento de las redes locales (grupos de productores, grupos de mujeres y jóvenes) así como en facilitar el acceso a servicios públicos como el agua potable y la electrificación.

En 2015 y en el marco de estos convenios se ha alcanzado a 330 familias, de las cuales 208 continúan en acompañamiento directo. El mismo puede darse tanto en modalidad de seguimiento social o seguimiento productivo; que implica acompañamiento técnico en el desarrollo de horticultura y/o asistencia técnica en producción agropecuaria.

• FONTAGRO

En conjunto con Facultad de Agronomía y el INTA de Argentina, se presentó el proyecto “Plataforma de innovación para la sustentabilidad de sistemas ganaderos familiares en Uruguay y Argentina”, al llamado FONTAGRO de 2015. El mismo fue seleccionado y comenzará su ejecución en 2016.

• PROCISUR

Se continuó con la ejecución del proyecto “Encadenamientos productivos y circuitos cortos: innovación en esquemas de producción y comercialización para la Agricultura Familiar (EP y CC)” financiado por el FONTAGRO. El mismo liderado por PROCISUR y participan CEPAL, CIRAD, IICA, COPROFAM y REAF.

Se participó en la elaboración de un proyecto denominado “Fortalecimiento de los procesos de innovación de la agricultura familiar en los países del Cono Sur de América” presentado al fondo FonCT de IICA. Participan investigadores y técnicos de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay, Uruguay y PROCISUR (sede central).

• OTRAS ACTIVIDADES

- Documento “Mitigación y adaptación de la agricultura familiar al cambio climático”

En conjunto con la Comisión Nacional de Fomento Rural (CNFR) en el marco de la celebración de sus 100 años de existencia y con el apoyo del Programa FIDA-MERCOSUR-CLAEH, se participó en un seminario-taller internacional, congregando a la Coordinadora de Productores Familiares del Mercosur (COPROFAM), con el objetivo de discutir tres temas, entre ellos la mitigación y adaptación al cambio climático. Desde la dirección del PPF y en conjunto con el GRAS, se elaboró un documento que sirvió como disparador para la discusión del taller.

- Articulación con externos

Se continuó participando y trabajando en la REAF, los Consejos Agropecuarios Departamentales y las Mesas de Desarrollo.

- Participación en congresos

Cinco investigadores del PPF participaron en el 5th International Symposium for Farming Systems Design en la ciudad de Montpellier, Francia. Al participar con presentaciones orales se pudo difundir a nivel mundial, las actividades de investigación y la metodología aplicada de los proyectos del PPF.

El paradigma de “intensificación agropecuaria sostenible” implica la producción de mayor cantidad y calidad de alimentos/fibras inocuos en suelos aptos, de forma más eficiente, conservando los recursos naturales y mitigando los impactos ambientales negativos de los procesos productivos.

El objetivo del programa es desarrollar o adaptar tecnología para el manejo de los sistemas de producción que mejoren su productividad y competitividad en el largo plazo, promoviendo y valorizando la conservación de los recursos naturales utilizados, que cuenten con la aprobación de la sociedad.

Se presenta una síntesis de las actividades y proyectos ejecutados en el programa en 2015.

SUELOS – ROTACIONES

SA21. Sustentabilidad e impacto ambiental de sistemas agrícola-ganaderos

Este proyecto integra 5 experimentos de largo plazo y las redes de monitoreo de calidad de suelos en predios comerciales. Esto permite evaluar el impacto productivo y ambiental

Programa Nacional de Investigación en Producción y Sustentabilidad Ambiental

de distintas prácticas de manejo de suelos y secuencias de cultivos y validar herramientas para el diseño de nuevos sistemas. La sostenibilidad de los sistemas agrícolas implica lograr balances positivos de C y N, reducir la

49



erosión a niveles tolerables, mitigar la contaminación del agua por agroquímicos, reducir la emisión de gases efecto invernadero, y maximizar la eficiencia de uso del agua y la radiación en los procesos productivos.

El proyecto busca: a) generar alternativas de intensificación y diversificación de la rotación agrícola; b) rotaciones y secuencias que mantengan la calidad y la productividad del suelo; c) caracterizar sistemas por sus efectos en la calidad del agua; d) caracterizar sistemas desde su emisión de gases de efecto invernadero; e) calibrar modelos de simulación (C-N en el suelo y productividad).

Durante 2015 se levantaron los datos de rutina de los experimentos y se presentaron algunos resultados en la 20th Conferencia de la ISTRO en China y en la Conferencia Inter-Regional CIGR sobre suelos y agua en Colonia. Se planificó un nuevo ciclo de muestreo del estado de la calidad de los suelos en predios agrícolas ganaderos que se está ejecutando en 2016.

Se comenzó una revisión crítica de los Experimentos de Largo Plazo para el PEI 2016-2020 a los efectos de identificar aspectos de mejora en sus atributos fundamentales, potenciarlos y elaborar una propuesta de gestión que asegure su valorización científica y su sostenibilidad en el tiempo.

El objetivo final es reforzar la visión sistémica y ambiental de los mismos, en el marco del paradigma de intensificación productiva sostenible para dar soporte a la generación de coeficientes técnicos e información de base sobre las relaciones causa-efecto y modelación de las posibles trayectorias ambientales, productivas y económicas de los sistemas evaluados.

A nivel institucional, a los efectos de fortalecer estas plataformas se firmó un acuerdo entre INIA y Rothamsted Research del Reino Unido donde se encuentran los experimentos de largo plazo más antiguos del mundo.

En este marco, se aprobó un proyecto que facilita la cooperación científica, el intercam-

bio de información, la capacitación técnica y la generación de información en las plataformas de largo plazo. Estos acuerdos posibilitaron que en 2015 dos investigadores de INIA realizaran sus respectivos posdoctorados en Inglaterra trabajando en temas de emisiones de gases efecto invernadero, calidad de suelos y aguas en experimentos de largo plazo.

SA13. Cultivos de cobertura en sistemas agrícolas

El proyecto busca identificar alternativas de cultivos de cobertura en las secuencias agrícolas, ajustar algunas variables de su manejo agronómico y cuantificar su impacto sobre propiedades dinámicas del suelo y la productividad.

El proyecto abarca tres componentes principales: a) evaluación de leguminosas anuales y nabos forrajeros para su utilización en secuencias agrícolas; b) implantación y manejo de distintas especies de cultivos de cobertura; c) impactos productivos y ambientales de diferentes especies de cultivos de cobertura en secuencias agrícolas.

Durante 2015 se dio cierre a la ejecución del proyecto completándose el último set de datos. Se presentaron y publicaron resultados en jornadas de difusión de INIA, en el simposio nacional de agricultura en Paysandú y en el congreso internacional de pasturas en India. Se avanzó en una tesis de doctorado de la UBA y se comenzaron algunas tesis de grado con datos del proyecto.

SA18. Intensificación sustentable de sistemas agrícolas

Este proyecto busca cuantificar los impactos y disponer de herramientas tecnológicas alternativas para el diseño de sistemas agrícolas compatibles con un mejor uso de los recursos naturales.

Durante 2015 se completó la caracterización de la expansión e intensificación agrícola en distintas zonas del país mediante imágenes satelitales. Se completó una base experimental en chacras comerciales y estaciones expe-

rimentales contemplando aspectos de diseño de la secuencia y nutrición balanceada de los cultivos.

Los indicadores relacionados con el uso del agua y N se validarán en situaciones comerciales bajo usos y manejo del suelo contrastantes. Se realizaron trabajos relacionando los niveles de severidad y daño de plagas y enfermedades con la intensidad de soja en la rotación en distintas zonas del país. Los avances de los resultados se han presentado en las jornadas de cultivos de INIA La Estanzuela y Treinta y Tres.

SA31. Compactación de suelos en agricultura

Las restricciones físicas del suelo limitan el crecimiento de los cultivos en algunas chacras agrícolas con alta intensidad de uso del suelo por historia o rotación. Esto afecta la productividad de los cultivos, la eficiencia de uso de insumos e incrementa los costos, comprometiendo la conservación de suelos y la sostenibilidad del rubro agrícola.

El proyecto empezó a ejecutarse en 2014 y busca cuantificar el impacto que tiene la compactación de suelos en la productividad de cultivos agrícolas; generar técnicas de diagnóstico de laboratorio y de campo eficaces y evaluar medidas de manejo para mitigarlo. El proyecto complementa un FPTA ejecutado por la Facultad de Agronomía y AUSID sobre descompactación mecánica de suelos.

SA20. Sostenibilidad de alternativas de intensificación del uso del suelo en sistemas arroceros

Aunque la rotación arroz-pasturas tiene ventajas productivas, económicas y ambientales sobre sistemas de arroz continuo, es necesario documentar estas ventajas y además evaluar alternativas de rotaciones más intensivas con pasturas u otros cultivos que sean sostenibles económica y ambientalmente.

En 2015 se completó la tercera zafra agrícola y se dejó instalada la cuarta zafra, avanzando en la estabilización del experimento. El experi-

mento ha sido mostrado en varias actividades de campo y los avances fueron presentados en jornadas de difusión a productores y técnicos. Dos nuevos proyectos externos aprobados en 2014 utilizarán la plataforma experimental: 1) INNOVAGRO: Emisiones de gases de efecto invernadero y dinámica microbiana de suelos en la búsqueda de la intensificación sostenible de sistemas arroceros.

FQ-FAGRO-INIA. 2) CSIC (FAGRO): Impacto de la intensificación agrícola en sistemas arroceros sobre microorganismos promotores del crecimiento vegetal. En 2015 se comenzó una tesis de maestría financiada por ANII para cuantificar los efectos de los sistemas de rotación sobre indicadores de calidad del suelo.

SA23. Desarrollo y validación tecnologías del cultivo de soja en rotación con arroz en suelos de mal drenaje

Durante los últimos años la soja se ha integrado al sistema de producción arrocero en varias empresas. Aunque la integración de estos cultivos permite diversificar ingresos y reducir algunos costos, existen algunos limitantes asociados a la dinámica de agua en estos suelos que limitan el potencial y la estabilidad productiva del cultivo.

Durante 2015 se dio cierre ejecutándose el 3^{er} año de experimentos de campo en chacras comerciales. Los experimentos incluyeron evaluación agronómica de grupos de madurez y poblaciones contrastantes así como estrategias y criterios de fertilización. Los resultados fueron difundidos y publicados en días de campo y jornadas técnicas con productores y técnicos.

AGUA – RIEGO

SA25. Evaluación de la uniformidad de aplicación y del escurrimiento superficial en pivotes centrales

A pesar del gran incremento del uso de los pivotes centrales en Uruguay, existen pocos trabajos de evaluación del funcionamiento, eficiencia y calidad del riego con estos equi-

pos. El objetivo es hacer un diagnóstico de esta situación para optimizar el diseño, la operación y la eficiencia de los mismos en las condiciones de producción.

Se pretende contar con una guía o manual práctico para técnicos asesores y productores con una metodología de evaluación simple de la uniformidad de riego para mejorar la eficiencia de uso del agua de los pivots en las condiciones comerciales.

Se generaron los coeficientes de aplicación de uniformidad del agua y su relación con las características del sitio y se avanzó en los cálculos para la determinación de coeficientes de escurrimiento superficial y erosión de suelos.

SA29. Sistemas y métodos de riego para diferentes situaciones de producción

El diseño de los sistemas de riego y la adecuación de los diferentes métodos al sistema de producción, en un escenario de alta variabilidad climática, es clave para minimizar los riesgos y mejorar la producción.

Ante la adopción creciente del riego en cultivos extensivos y pasturas, es necesario conocer cómo y cuánto inciden los aspectos del diseño del sistema, así como el diagnóstico de la operación del mismo y los métodos utilizados en la productividad y estabilidad de los sistemas de producción.

En la zafra 2014-15 y 2015-16 se instalaron las parcelas de riego para poder determinar los coeficientes técnicos para calibrar y luego validar el modelo de simulación WinSRFR. La información generada permitirá mejorar el diseño y la operación de los sistemas de riego y realizar un uso más eficiente de las fuentes de agua y de la energía utilizada.

Como hito de gran relevancia para el Programa en el marco de los proyectos de riego y su equipo técnico, estuvo la coorganización de la "Conferencia Inter-Regional CIGR sobre Suelos y Agua" en Colonia donde se presentaron resultados y avances de información

de varios proyectos en marcha y contó con la presencia de connotados expertos internacionales en el tema.

SA28. Manejo del agua y toma de decisiones en la planificación y programación del riego

Los sistemas de producción bajo riego tienen algunos problemas que deben ser levantados para mejorar su eficiencia.

Entre estos destacan la brecha entre el rendimiento esperado y el rendimiento obtenido; la alta variabilidad del rendimiento de los cultivos regados respecto a los de secano, los altos costos energéticos por disparidad de los criterios de riego; el ajuste de los umbrales y necesidades de riego para cada cultivo, la disparidad importante entre el agua otorgada en los permisos de riego, los modelos de balances hídricos y el requerimiento de los productores, que hace finalmente a la superficie real del cultivo regado, entre otros.

El proyecto busca generar herramientas y conocimientos para mejorar la programación del riego mediante el uso de modelos de balance hídrico o de crecimiento; en base a una mejor descripción de las características del sitio a regar; a un mayor conocimiento en los requerimientos de agua por el cultivo y los umbrales de riego en los distintos períodos fenológicos, y finalmente, desarrollar herramientas que permitan evaluar con mayor rapidez, el estado hídrico de los cultivos en su dimensión espacial.

En el marco del proyecto se realizaron talleres de capacitación en el uso de modelos (AQUACROP) a técnicos del sector público y privado, entrenamiento en el uso de balance hídrico, jornadas de campo y se presentaron avances en días de campo y jornadas de salón.

Se colaboró activamente con el grupo MGAP-INIA-FAGRO en la estimación y formulación de las necesidades de riego por los cultivos para otorgar permisos de riego por parte del MGAP.

SA16. Efecto de los sistemas intensivos de engorde bovino a corral sobre los recursos suelo y agua: elaboración de criterios para su instalación y manejo con mínimo riesgo ambiental

El proyecto busca determinar el impacto de los sistemas intensivos de engorde bovino a corral sobre el suelo y agua y lograr acciones que aseguren su sostenibilidad. Esto incluye: 1) identificar las propiedades físico-químicas e hídricas de los suelos afectadas por los feedlots y predecir su efecto en el potencial de contaminación del ambiente; 2) identificar los parámetros de calidad de aguas superficiales y subterráneas más frecuentemente afectados por los feedlots; y 3) establecer buenas prácticas para su instalación, manejo y monitoreo.

En 2015 se dio cierre al proyecto que relevó información en 18 encierros comerciales y el feedlot experimental de INIA. Se generaron datos analíticos sobre muestras de aguas superficiales y los suelos de los corrales que incluyen parámetros químicos, físicos y biológicos.

Se consolidaron bases de datos incluyendo con valores tanto para suelos como para aguas superficiales, se analizó la información, se hizo una síntesis con los principales resultados en la revista INIA y se presentó en forma oral en una Jornada destacada sobre Calidad de Aguas en INIA LB. Se trabaja actualmente en la elaboración de un artículo científico.

En el marco del proyecto recibimos la visita del Dr. Andrew Sharpley, especialista americano en calidad de aguas con el que se intercambió información y se exploran posibilidades de cooperación con su grupo para el fortalecimiento del área en INIA.

SA19. Gestión ambiental de cuencas lecheras para la protección de la calidad del agua

El objetivo es el desarrollo de planes de gestión de cuencas lecheras, mediante un diagnóstico y evaluación de las propuestas tecnológicas para la protección del cuerpo de

agua, basadas en el uso de un Indicador de Calidad de Aguas (ICA) consensuado entre INIA y la empresa PILI de Paysandú.

El mismo tiene cuatro componentes: (1) diagnóstico de la calidad, de las cuencas basado en los ICAs; (2) definición de las zonas homogéneas de calidad de agua, y aquellas con problemas, (3) matriz de riesgo e implementación de una propuesta tecnológica para la resolución del problema de pérdida de calidad de agua; y (4) la evaluación de la tecnologías implementadas.

El proyecto terminó su ejecución en 2015. Los avances fueron presentados en jornadas de difusión con los productores y la empresa involucrada.

En el marco del proyecto estuvo trabajando la Dr. Olszexski en un programa de PosDoc para el desarrollo de un modelo para la gestión del fósforo en los tambos para predecir acumulación y escorrentía.

SA27. Sistema nacional de identificación usos agropecuarios del suelo con alto impacto sobre la calidad de las aguas

La erosión de suelos implica la degradación del recurso y la pérdida de productividad, pero además incrementa la tasa de sedimentación en los cuerpos de agua y afecta la calidad del agua. Por tanto, la conservación de suelos y la protección de la calidad del agua, son clave en la gestión ambiental de cuencas de uso agropecuario.

El proyecto tiene como objetivo desarrollar cinco productos para contribuir a las acciones de los tomadores de decisión: a) una calificación de las macrocuencas nacionales en función de su riesgo de erosión mediante el uso de RUSLE en un SIG; b) un relevamiento del estado de la calidad del agua de las macrocuencas nacionales; c) el establecimiento de correlaciones entre erosión estimada a nivel de cuenca y calidad de agua; d) el desarrollo de un sensor ultrasónico para estimar sólidos totales en suspensión en aguas, y e) un SIG de las cuencas y actividades, a escala regional y

predial, para definir prioridades de gestión e investigación.

El proyecto logró un relevamiento de la calidad de agua a escala nacional en dos momentos del año, otoño y primavera. Se realizó una estimación de parámetros relevantes para la gestión del riesgo de la erosión y contaminación de aguas en varias cuencas (incluyendo pesticidas).

La información fue cargada en un SIG y compartida con la RENARE y la DGSA que estuvieron involucrados en el proyecto. Durante 2015 se trabajó en la consolidación, análisis de la información, publicación de los resultados y difusión de la información.

En el marco del proyecto estuvo trabajando el Dr. M. Guzzy en un programa de intercambio financiado por Fulbright y en coordinación con la DGSA, para adaptar el modelo ipm-PRIME de riesgo de uso de pesticidas a escala espacial.

GASES EFECTO INVERNADERO

Se participa activamente en la Alianza Global para la Mitigación de la Emisión de los Gases de Efecto Invernadero en los grupos de Cultivos de Secano, Arroz, Bovinos y Pasturas. El objetivo general es contar con metodologías y capacidades para generar coeficientes locales para los inventarios y cálculos de la huella de C de distintas actividades agropecuarias. En el marco de esta alianza se organizaron dos talleres regionales.

SA_12. Cambio climático y ganadería: Cuantificación y opciones de mitigación de las emisiones de metano y óxido nítrico de origen bovino en condiciones de pastoreo. FONTAGRO-Nueva Zelanda

El objetivo general de este proyecto es mejorar el posicionamiento de los países integrantes del consorcio (Uruguay, Argentina, Chile, Colombia y República Dominicana), ante el IPCC y ante el Mercado Internacional Agrícola, respecto a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de su responsabilidad (CH₄ y N₂O). Este objetivo se cumplirá a tra-

vés de la cuantificación de las emisiones de estos gases en pastoreo bovino y de establecer opciones para su mitigación, en función de la realidad productiva de los países integrantes del consorcio.

Durante 2015 se finalizó con todas las etapas de experimentación a campo y análisis de laboratorio correspondiente al proyecto. Se ha avanzado en el análisis de los resultados y se reportaron informes finales.

En el marco del proyecto la Dra V. Ciganda estuvo trabajando durante 6 meses en Inglaterra en el Instituto Rothamsted Research - North Wyke, perfeccionando las técnicas y metodologías de medición de gases de efecto invernadero en los sistemas pastoriles.

SA_14. Cuantificación de emisiones de metano entérico en bovinos (2012)

El objetivo de este estudio es cuantificar las emisiones de metano derivado de la fermentación entérica en bovinos no lecheros en condiciones de producción variable y representativa del Uruguay. Con esto se espera reducir la incertidumbre a través de la generación de factores de emisión específicos para las condiciones productivas del Uruguay.

Se finalizó con la fase experimental y de análisis de laboratorio de todos los experimentos de medición de metano entérico en bovinos. Se elaboró un "Protocolo para determinación de metano en rumiantes:". Se cuenta con resultados preliminares de emisiones en confinamiento en el campo experimental de Kiyú.

INNOVAGRO: Emisiones de gases de efecto invernadero y dinámica microbiana de suelos en la búsqueda de la intensificación sostenible de sistemas arroceros. FQ-FAGRO-INIA.

Este proyecto iniciado en 2015 nos permitirá seguir trabajando en red sobre la emisión y coeficientes GEI en sistemas de producción arroceros, considerando toda la rotación, utilizando como plataforma el experimento de Largo Plazo del Paso de la Laguna.

BIOINSUMOS

Las biotecnologías en base a recursos genéticos microbianos tienen aplicaciones en la nutrición, promoción del crecimiento y el manejo sanitario de cultivos en forma sostenible al reducir el uso de agroquímicos. La producción de insumos biológicos abarca desde la prospección, la identificación, la evaluación de actividad biológica, hasta la selección y multiplicación de un microorganismo benéfico, formulado en condiciones que garanticen la estabilidad y viabilidad del producto.

SA24. Desarrollo de bioinsumos de uso agrícola en base a microorganismos benéficos

La Plataforma de Bioinsumos combina las capacidades de los laboratorios de microbiología de suelos, bioproducción y la Unidad de biotecnología, para desarrollar conocimiento científico e innovación sobre la diversidad microbiana funcional, aplicados a la nutrición vegetal, a la promoción del crecimiento y al control de enfermedades y plagas agrícolas.

Las principales líneas de la plataforma incluyen: 1) desarrollo de productos en base a microorganismos entomopatógenos para el control biológico de insectos plaga; 2) desarrollo de productos en base a microorganismos antagonistas para el control biológico de enfermedades; 3) productos y procesos microbianos que contribuyan a la óptima expresión agronómica de la fijación biológica de nitrógeno en forrajes y cultivos; 4) productos y procesos microbianos conducentes a aumentar la fitodisponibilidad de fósforo; 5) diversidad estructural y funcional de las comunidades microbianas del suelo, apuntando al diseño de estrategias sustentables para el manejo del recurso suelo (marco agronómico, productivo y de conservación); 6) estrategias biotecnológicas como herramienta para el desarrollo de bioinsumos.

Los avances a 2015 incluyen: a) Programa activo de selección de cepas para el manejo sanitario, la promoción de crecimiento y la

nutrición de cultivos. Banco INIA de Recursos Genéticos Microbianos con colecciones caracterizadas; b) Cepas de elite con habilidad industrial: producción de biomasa optimizada/formulado con actividad biológica; c) Productos biológicos y tecnologías; d) Aprobación del proyecto. “Desarrollo de inoculantes para la movilización de fósforo como insumo en la producción agrícola”; e. Utilización de herramientas moleculares para la identificación filogenética de las cepas de colección, identificación de genes funcionales mediante abordaje metagenómico, y análisis bioinformático.

Laboratorio de microbiología de suelos

La creación del Laboratorio de Microbiología de Suelos surge de un acuerdo entre INIA y el MGAP, combinando las capacidades y competencias institucionales para dar continuidad al sistema de registro y control de calidad de inoculantes.

El Laboratorio presta servicios externos, tanto al sector público (MGAP), como al sector privado, y se prepara para ser soporte de proyectos de investigación de INIA y otras instituciones.

Laboratorio de bioproducción

El foco del laboratorio es el desarrollo de productos biológicos para el control de plagas y enfermedades y la promoción del crecimiento vegetal, que contribuyan a reducir la carga de agroquímicos en los sistemas de producción. Desarrolla líneas de investigación tecnológica orientadas a distintos sistemas de producción, promoviendo la vinculación con la industria, la integración de alianzas estratégicas y redes nacionales e internacionales.

SA_17. Maximización de la fijación biológica de N en el cultivo de soja

Finalizado el proyecto, durante 2015 se difundieron los resultados sobre estimaciones de FBN por la simbiosis soja-*Bradyrhizobium* spp. en condiciones comerciales. Se hicieron dos jornadas de difusión sobre “Fijación bio-

lógica de nitrógeno y manejo de enfermedades de implantación en soja” con numerosa participación.

Se publicaron avances de resultados en dos congresos internacionales. Se trabaja en la publicación de al menos un artículo científico.

SA26. Identificación de microorganismos y genes asociados a la fitodisponibilidad del fósforo

El foco del proyecto es el desarrollo de biofertilizantes que aumenten la fracción de fósforo asimilable para las plantas, mediante la selección de cepas bacterianas de colecciones existentes de rizobios, pseudomonas y actinomicetes, y su evaluación en bioensayos para distintos suelos del Uruguay.

En 2015 se ha completado la identificación de microorganismos que incrementen la fitodisponibilidad de fósforo a partir de las colecciones ya existentes: Se cuenta con un ranking de cepas de la colección de rizobios, *Bacillus*, *Streptomyces* por actividad solubilización/mineralización de fósforo. Se dispone de los perfiles de diversidad microbiana estructural para las 5 unidades de suelo seleccionados. Se han cumplido las capacitaciones programadas y se han presentado las acciones del proyecto en el ámbito nacional.

SA32. Diseño de un índice de salud del suelo para la toma de decisiones en la siembra de soja

El proyecto tiene por objetivo elaborar un índice de salud del suelo basado en la capa-

cidad de protección frente a patógenos brindada por las comunidades de cada suelo y en la pertinencia de utilizar fungicidas sobre la semilla para proteger al cultivo de patógenos del suelo.

En 2015 se generó un índice de supresividad de suelo en base a la frecuencia de inhibición de *Pythium* spp. patógenas de soja por parte de actinobacterias, para diferentes sitios (región, tipo de suelo, historia de chacra). Por otro lado se generó un índice de patogenicidad de suelo. Por otro lado se exploró la inhibición de 3 cepas de rizobios por parte de las comunidades microbianas.

En 2016 se combinarán los resultados obtenidos en los análisis fisicoquímicos de las muestras con los índices de supresividad y patogenicidad e información climática para diseñar un índice integrado de salud del suelo. Se presentaron avances en eventos nacionales e internacionales.

SA33. Desarrollo de inoculantes para la movilización de fósforo como insumo en la producción agrícola de Alianzas-ANII

El proyecto fue aprobado en 2015 y se comenzó a ejecutar a fin de año. El proyecto pretende desarrollar un nuevo inoculante en base a microorganismos con capacidad de movilización de P orgánico del suelo que aumente el crecimiento vegetal y el rendimiento en soja y otros cultivos.

El proceso incluye: 1. Realizar la prospección microbiológica de suelos dirigida a identificar microorganismos minera. 2. Caracterizar la capacidad de las cepas microbianas. 3. Caracterizar la capacidad de incrementar el P en planta y el crecimiento vegetal. 4. Realizar el análisis genómico de las cepas seleccionadas. 5. Determinar la habilidad industrial de las cepas seleccionadas. 6. Evaluar la eficacia agronómica del inoculante en soja en condiciones de campo. 7. Realizar el estudio de inocuidad del inoculante obtenido.



Unidades Técnicas

Unidad de Agro-clima y Sistemas de Información (GRAS)

LA UNIDAD GRAS

En los últimos 25 años, una de las temáticas más relevantes ha sido la referente al “calentamiento global” y su efecto en el cambio del clima en diversas regiones del planeta.

La Unidad GRAS, en INIA, tiene “competencias en el estudio y tratamiento de la temática del clima y el cambio climático, incluyendo el desarrollo y aplicación de Sistemas de Información y Soporte para la Toma de Decisiones (SISTD)”.

Acorde a sus cometidos, se ejecutan actividades y proyectos para determinar cambios del clima en Uruguay, evaluar posibles impactos en la producción agropecuaria e identificar medidas de respuesta y adaptación a los mismos.

Además, se ha venido desarrollando un Sistema de Información y Soporte para la Toma de Decisiones (SISTD), enfocado principalmente a la prevención y manejo de riesgos en la producción agropecuaria, en particular asociados al clima.

Toda la información y productos desarrollados por la Unidad son de acceso gratuito para los usuarios, a través del sitio web: <http://www.inia.uy/investigación-e-innovación/unidades/GRAS/>

PRINCIPALES ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN EL AÑO 2015

Sistema de monitoreo y pronóstico de la producción de pasturas y cultivos para la previsión y manejo de riesgos climáticos

Este proyecto pertenece a los Fondos Concurables INIA y se ejecuta en coordinación con



los Programas de Cultivos de Secano, Pasturas, Producción de Carne y Lana y Producción y Sustentabilidad Ambiental. Durante el año se continuó con la ejecución de este proyecto, cuyo propósito es desarrollar e implementar un sistema de información para: (a) estimar tasas de crecimiento y la productividad actual y a mediano plazo de recursos forrajeros predominantes en distintas zonas del país, y (b) evaluar el estado actual y estimar el rendimiento futuro de soja, maíz y cereales de invierno.

Se desarrolla en el marco de los Fondos Concursables Internos de INIA y participan la Universidad de Buenos Aires y el Instituto Internacional de Investigación en Clima y Sociedad (IRI) de la Universidad de Columbia.

Los principales productos logrados se encuentran disponibles en la web: a) seguimiento de la productividad primaria neta aérea (PPNA) de pasturas por sección policial, b) seguimiento del estado de cultivos de invierno y estimación de rendimiento de trigo, y c) seguimiento del estado de cultivos de verano y estimación de rendimiento de soja.

Contribución al Sistema Nacional de Información Agropecuaria (SNIA)

El Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca definió, dentro de sus líneas estratégicas, la creación de un Sistema Nacional de Información Agropecuaria (SNIA). Dentro de los componentes del SNIA se incluye la integración y el desarrollo de información para la gestión de riesgos climáticos. A tales fines, se creó en primera instancia un grupo de trabajo integrado por el SNIG y la DIRENARE del MGAP, el IRI de la Universidad de Columbia y el GRAS de INIA.

En el correr de 2015 se desarrolló un balance hídrico de suelos con soja y maíz, un sistema de seguimiento de la radiación solar fotosintéticamente activa absorbida por la vegetación (APAR) en áreas de pasturas naturales y la aplicación SIGRAS app para teléfonos inteligentes, con información de clima y suelos.

Asimismo, se elaboran los índices del seguro piloto para sequía en ganadería extensiva promovido por el MGAP y el BSE.

En el marco de este proyecto se desarrolla la tesis de doctorado de la Lic. Biol. MSc. Guadalupe Tiscornia (integrante de la Unidad GRAS), "Natural grasslands: condition and dry season's response using remote sensing techniques".

Programa para el desarrollo de estrategias comunes regionales que permitan aumentar la productividad agrícola mediante el empleo de información satelital procesada

Ejecutado en coordinación con el Programa de Cultivos de Secano, el propósito del proyecto es promover y difundir el acceso y uso de la información de origen satelital, aplicada a las actividades agrícolas y a todas las actividades comerciales relacionadas, estimulando el uso fluido de la información de origen espacial, para utilizar herramientas tecnológicas de avanzada (modelos digitales de elevación, sistemas de información geográfica, imágenes satelitales, fotografías referenciadas), en busca de una mejor productividad regional.

El proyecto es liderado por la CONAE de Argentina y participan CONACYT de Paraguay, Agencia del Espacio de Chile e INIA Uruguay.

En agosto del 2015 finalizó la ejecución de este proyecto con el lanzamiento del Sistema "ISAGRO" que contiene básicamente los productos: a) índice de sequía, b) estimación de heladas, c) monitoreo de monte nativo y d) humedad del suelo.

Sistemas agrícolas (Argentina y Uruguay): cambios y eventos climáticos, y posibilidad de adaptación

Este proyecto comenzó en 2013 y se realiza en el marco del acuerdo de cooperación INIA - INTA en coordinación con el Programa de Cultivos de Secano. Durante el 2015 se comenzaron a realizar las primeras modelaciones para Argentina y Uruguay, evaluando el impacto de las variables climáticas sobre la producción de maíz y soja.

Sistema de predicción de DON en trigo y alerta de *Fusarium*

Esta actividad, coordinada con el Programa de Cultivos de Secano, se comenzó a eje-

cutar en sus inicios en forma conjunta con la Universidad de Guelph de Canadá, en el marco del proyecto “Apoyo en la prevención y control de *Fusarium* y micotoxinas en grano” promovido por el MGAP y el MSP. En el 2015 se puso nuevamente operativo el sistema y, como es usual, estuvo disponible para los usuarios en el sitio del GRAS en la página web de INIA.

Conservación de especies nativas de potencial forrajero en áreas con riesgo de erosión genética

Proyecto del Programa de Pasturas y Forrajes en el que la Unidad es responsable del componente “Sistema de Monitoreo e identificación de áreas de riesgo de pérdida de hábitat” que, en base a información de aptitud de suelos, imágenes satelitales y datos de terreno, se delimitarán zonas aproximadas de riesgo potencial de pérdida de especies nativas de campo natural. Estas zonas se utilizarán como insumo para definir los sitios en los cuales realizar colectas de germoplasma nativo y rizobios. También la Unidad es responsable del desarrollo de un SIG para la colección de germoplasma y rizobios de leguminosas nativas de interés forrajero con la localización de los sitios de colecta y la información de pasaporte relevante de cada accesión. Este proyecto se finalizó en el año 2015.

Manejo de campo natural

Proyecto del Programa de Pasturas y Forrajes en el cual la participación de la Unidad GRAS se centra en la estimación periódica de la Productividad Primaria Neta Aérea (PPNA) de pasturas de los predios de productores integrados al proyecto.

Manejo integrado de la Fusariosis de la espiga de trigo y cebada

Proyecto del Programa de Cultivos de Secano. Este proyecto comenzó en 2012, en él la Unidad tiene a cargo la implementación, ajuste y validación del modelo de predicción de incidencia de fusariosis en trigo y cebada GIBSIM (EMBRAPA). Durante el año 2015 se finalizó la ejecución de este proyecto.

PRINCIPALES ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN EN EL AÑO 2015

Participación en jornadas, eventos y otras actividades

Se participó en diversos talleres nacionales e internacionales, conferencias, grupos de trabajo jornadas de difusión y entrevistas en medios de prensa.

Publicaciones

- “Estimación de áreas de cultivos en cuencas hidrológicas de Uruguay”, marzo de 2015, web GRAS.
- “Improving livestock production assuring natural grassland ecosystem conservation: three key management practices at farm level”, aceptado en junio para el XXIII International Grassland Congress, India.
- “CuantAgua: sistema web de estimación personalizada de agua en el suelo”, Revista INIA, setiembre de 2015.
- Preguntas frecuentes sobre “El Niño - La Niña” y las perspectivas climáticas, Revista INIA, setiembre de 2015.
- SIGRAS app, Revista INIA, diciembre 2015.
- “Informing Decisions and Policy: the National Agricultural Information System of Uruguay”, W. Baethgen (IRI); M. Berterretche (SNIA, MGAP); A. Gimenez (INIA). Revista Brasileira de Agro-meteorología, agosto de 2015.
- Informes agroclimáticos mensuales.
- Monitoreo del estado de cultivos de verano e invierno (web)
- Balance hídrico de los suelos (PAD, IBH, ANR, etc.) a nivel nacional y por SP (web)
- Balance hídrico en soja y maíz (web)
- Estado de la vegetación a nivel nacional y por SP (web)
- PPNA de pasturas por SP (web)

Unidad de Biotecnología

La Unidad de Biotecnología tiene como objetivo generar conocimiento y desarrollar metodologías en el área de las agro-biotecnologías, presentando soluciones y productos para el sector agropecuario de nuestro país. Asimismo, promueve las aplicaciones biotecnológicas en interacción con los programas por cadenas de valor, programas estratégicos de INIA y apoya el desarrollo de proyectos interinstitucionales integrando las ciencias básicas a objetivos de desarrollo del sector agropecuario-agroindustrial.

En las estaciones experimentales se han ido extendiendo las aplicaciones biotecnológicas e integrándose a diferentes programas de INIA, destacándose las características propias de esta disciplina transversal:

- Rol integrador de conocimiento (biología, fisiología, genética, mejoramiento, gestión, entre otras).
- Potenciador y acelerador de procesos (propagación in vitro, selección genómica, aseguramiento de calidad, etc.).
- Impulso innovador y generador de alternativas tecnológicas.

- Desarrollo y formación de recursos humanos a nivel de grado y posgrado de diversos centros educativos nacionales, mediante la investigación en las áreas animal, vegetal y microbiana.

Durante 2015 se realizaron cursos y talleres con el objetivo de acercar la realidad de la investigación y el mejoramiento agropecuario a estudiantes de grado, posgrado, directores y docentes de primaria y secundaria.



Particularmente, se realizó el curso “Aplicación HRM”, así como los talleres “Capacitación en biotecnología y bioseguridad a formadores y multiplicadores”, “Evaluación del riesgo ambiental”, “Evaluación del riesgo en salud humana y animal”, “Coexistencia” y “Sistemas productivos” en el marco del proyecto FAO/TCP/URU/3403: Fortalecimiento de la capacidad nacional en bioseguridad de cultivos transgénicos para la producción agrícola sustentable.

En 2015 se inauguró el laboratorio de la Unidad Mixta del Institut Pasteur de Montevideo (IP) e INIA. El objetivo de la Unidad Mixta IP Montevideo–INIA (UMPI) es el de potenciar y aportar valor agregado al conocimiento, conjugando las áreas de investigación de ambas instituciones. Se trata de una plataforma abierta al trabajo colaborativo entre investigadores del IP, INIA y otras instituciones de investigación, promoviendo la vinculación del sector productivo, la academia y la industria, mediante la formación de recursos humanos y la transferencia de conocimiento.

PLATAFORMA DE GENÓMICA VEGETAL

El laboratorio de cultivo de tejidos vegetales, desarrolla tecnologías que aportan productos concretos a diversos programas de mejoramiento genético. El cultivo de tejidos abarca diversas tecnologías que permiten distintas posibilidades desde la clonación y la multiplicación de nuevas variedades hasta la generación de variabilidad genética por métodos innovadores.

En este sentido, se pusieron a punto protocolos de rescate de embriones en diversas especies forrajeras y también en solanáceas. El rescate de embriones también se utiliza para la generación de individuos triploides en cítricos, que tiene la ventaja de producir fruta sin semilla.

Otro abordaje ha sido la manipulación de la ploidía en distintas especies con resultados muy interesantes en algunas especies nativas.

En especies nativas como *S. commersonii*, se han obtenido plantas haploides que se utili-

zan como base para la secuenciación del genoma de esta especie nativa de gran interés en el mejoramiento de la papa por ser fuente de resistencia para graves enfermedades que afectan el cultivo.

A este trabajo que se desarrolla en conjunto con los programas de mejoramiento, se suma la fuerte interacción con otras instituciones. Se están multiplicando masivamente portainjertos enanizantes de manzano y peral, tolerantes a enfermedades en conjunto con empresas privadas que aplican los protocolos desarrollados en nuestro laboratorio.

El laboratorio de marcadores moleculares de la Unidad de Biotecnología de Las Brujas y los Laboratorios de Mejoramiento Molecular de INIA La Estanzuela e INIA Treinta y Tres tienen como principal objetivo asistir los programas de mejoramiento y pre-mejoramiento de arroz, trigo, cebada y soja, mediante el desarrollo de marcadores moleculares y su uso en selección asistida (SAM) y selección genómica (SG). El objetivo es asistir en la caracterización molecular de líneas experimentales y variedades comerciales, mediante la aplicación y el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan incrementar la eficiencia de selección de dichos programas.

En lo que respecta a SAM en arroz se utilizaron de manera masiva marcadores para: 1) discriminación de soja RR1 de soja convencional, 2) discriminación de contenido de amilosa en arroz de grano corto y medio, 3) retrocruzas asistidas para incorporación de genes de resistencia a *Pyricularia oryzae* en cultivares élite y líneas avanzadas de arroz.

El proyecto de Mapeo Asociativo en Arroz (finalizado en el 2014) permitió la generación de capacidades e información que continúan dando resultados. Durante este año se identificaron marcadores SNP asociados a caracteres de calidad de grano (yesado, grano entero y rendimiento post molinado).

Estos SNP podrán ser usados para diseñar un “chip” de mejoramiento que será utiliza-

do por el programa próximamente. Asimismo, este proyecto contribuyó a profundizar en el estudio de la resistencia genética a las enfermedades Pudrición del Tallo y Manchado Agregado de las Vainas y en la determinación de parámetros fisiológicos asociados a la eficiencia del uso de la radiación en arroz.

En lo que respecta a SAM para trigo y cebada para características de herencia simple y con información de investigación a nivel mundial se utilizan marcadores moleculares de manera masiva para: 1) identificación de alelos de resistencia a diversos patógenos en trigo: royas (roya de la hoja – *Puccinia triticina*, y roya de tallo – *Puccinia graminis*), fusariosis de la espiga (*Fusarium graminearum*), mancha amarilla (*Pyrenophora tritici-repentis*), 2) identificación de *Ramularia collo-cygni* en cebada, 3) caracterización de formas especiales de patógenos de trigo y cebada, entre otros.

Por otro lado, se está utilizando SAM en proyectos específicos de pre-mejoramiento para acelerar la incorporación de genes de interés conocidos en material experimental adaptado.

Durante el 2015 se ejecutaron los Proyectos de Investigación: “Aproximaciones genómicas, fisiológicas y de mejoramiento para incrementar la tolerancia a sequía en soja” (Financiamiento Innovagro – ANII), “Desarrollo de una plataforma de fenotipado como base para la mejora de la tolerancia a estrés ambiental de cultivos”.

Este año fue aprobada la financiación del proyecto “Red Nacional de Biotecnología Agrícola” una iniciativa co-financiada por ANII, INIA, Barraca Erro S.A., LEBU SRL., FADISOL SA, CALMER y COPAGRAN. Esta Red tiene como principal objetivo contribuir al incremento de la productividad y adaptabilidad del cultivo de soja, mediante la mejora de la tolerancia a estrés abiótico (énfasis en sequía-calor) y biótico (énfasis en Roya y cancro de tallo) y a dejar instalada una capacidad local básica para aplicar herramientas biotecnológicas en forma integral a los programas de mejoramiento del cultivo. Participan del mismo INIA, Facultad de Ciencias, Facultad de Agronomía

y el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable.

LABORATORIO PROTEÍNAS

En colaboración con el Programa Nacional de Horticultura, la Universidad de la República y el Sainsbury Laboratory del Reino Unido se está trabajando en la generación de variedades que incorporan un gen de defensa natural. Se transformaron variedades INIA Iporá y el clon 09509.6 proveniente del programa de mejoramiento genético de papa de INIA Las Brujas, las que han sido estudiadas en su respuesta a la inoculación con *R. solanacearum* agente causal de la murchera de la papa.

Resultados preliminares mostraron que la transformación de ambas variedades generó una respuesta diferencial al patógeno, respecto a la variedad sin modificar. En tomate, se están generando progenies con alto porcentaje de homocigosis para ser evaluadas con la bacteria causal del cancro bacteriano, *Claibacter michiganensis subsp. michiganensis*.

Otro de los proyectos que se desarrollaron durante 2015 fue la producción de péptidos antimicrobianos con actividad antifúngica para diversos hongos que afectan frutos de interés productivo. Esta tecnología abre la posibilidad de producción de compuestos naturales con una aplicación directa en producción. Estos proyectos están regidos dentro de la normativa de Bioseguridad de los organismos vegetales genéticamente modificados (OVGM), participando INIA activamente –junto a miembros de otras instituciones– en el Comité de Articulación Institucional de la Comisión para la Gestión del Riesgo (CGR).

PLATAFORMA DE GENÓMICA ANIMAL

La selección genética está basada en la identificación de los animales mejores para las características relevantes económicamente y su utilización como padres de la siguiente generación.

La incorporación de la información genómica a la selección animal potencializa la mejora genética.

La conjunción de información genómica con los datos productivos y genealógicos en la estimación de las Diferencias Esperadas en la Progenie (DEP) permite acelerar el progreso genético a través de una mayor precisión a edad más temprana. También es factible la inclusión de características de alta importancia económica, no comprendidas en los programas de mejoramiento, debido a altos costos de la obtención de los registros fenotípicos.

El Banco de ADN Genómico Animal es uno de los pilares de la plataforma en genómica animal, el cual permite articular la integración de la información genómica a las evaluaciones genéticas y además mantener un respaldo a lo largo del tiempo del material genético mediante el almacenamiento de casi 25 mil muestras de ADN.

El proyecto “Mejora de la competitividad de la ganadería uruguaya por el desarrollo de nuevas herramientas genómicas que mejoren la eficiencia de alimentación y la calidad de canal de la raza Hereford” lleva en su segundo año más de más de 500 animales genotipados.

Esta población de entrenamiento será la base para la estimación de DEP genómicas para estas características de alto impacto económico y ambiental. En el 2015 se han sumado a este trabajo investigadores de las Facultades de Agronomía y Veterinaria de la UdelaR. Además de aportar información a varios estudios de posgrado, el trabajo desarrollado tiene la oportunidad de apoyar la formación de futuros nuevos profesionales de la UdelaR y la UDE.

Con el aporte de varios proyectos, la raza Hereford cuenta con más de 1800 muestras de ADN ya genotipadas. La Sociedad de Criadores de la raza Aberdeen Angus a un año de haber iniciado la formación de la población de entrenamiento posee 1600 muestras para ser genotipadas. Estas actividades, desarrolladas en conjunto con el Programa de Carne y Lana, se complementan con las iniciadas en 2014 con el Programa de Lechería: construcción de la población de entrenamiento de la raza Holando en Uruguay y del estudio

de marcadores moleculares asociados con la resistencia a la infección por el virus de la leucosis bovina, investigación que se realiza conjuntamente con Instituto Pasteur y apoyo de la ANII e INIA (Fondos Innovagro).

ENFERMEDADES HEREDITARIAS EN BOVINOS

Durante 2015 se realizó la transferencia de tecnología al DILAVE Treinta y Tres. Específicamente, en cuanto a las enfermedades hereditarias en bovinos, se trabajó en la puesta a punto y validación de las técnicas de diagnóstico molecular para BLAD, Citrulinemia, DUMPs en la raza Holando y MSUD248 en Hereford, en colaboración con la Cátedra de Genética de la Facultad de Veterinaria, UdelaR. Se continúa trabajando en la puesta a punto y validación de técnicas de diagnóstico en el proyecto “Mortalidad de terneros”, de la Plataforma Nacional en Salud Animal de INIA.

PLATAFORMA DE BIOINSUMOS

El principal objetivo de la Plataforma de Bioinsumos es asistir al desarrollo de productos biológicos de uso agrícola, en base a recursos genéticos microbianos. En este sentido, se está trabajando para el desarrollo de un biofertilizante en base a microorganismos con capacidad de solubilizar/mineralizar fósforo retenido en suelo. Desde la Unidad de Biotecnología se enfocó el estudio de la diversidad funcional y microbiana de cada uno de los suelos seleccionados. El principal objetivo a determinar es cómo se relacionan estas comunidades con las propiedades físicas y químicas de los suelos, así como con la forma de retención del fósforo.

INIA SALTO GRANDE

En el correr de 2015 se continuó con trabajos de micropropagación de especies hortícolas y con cultivo in vitro de citrus para hibridación somática y posterior regeneración de plantas. También se realizó selección asistida por marcadores moleculares asociados a genes de resistencia a patógenos en líneas avanzadas de tomate del programa de mejoramiento genético.

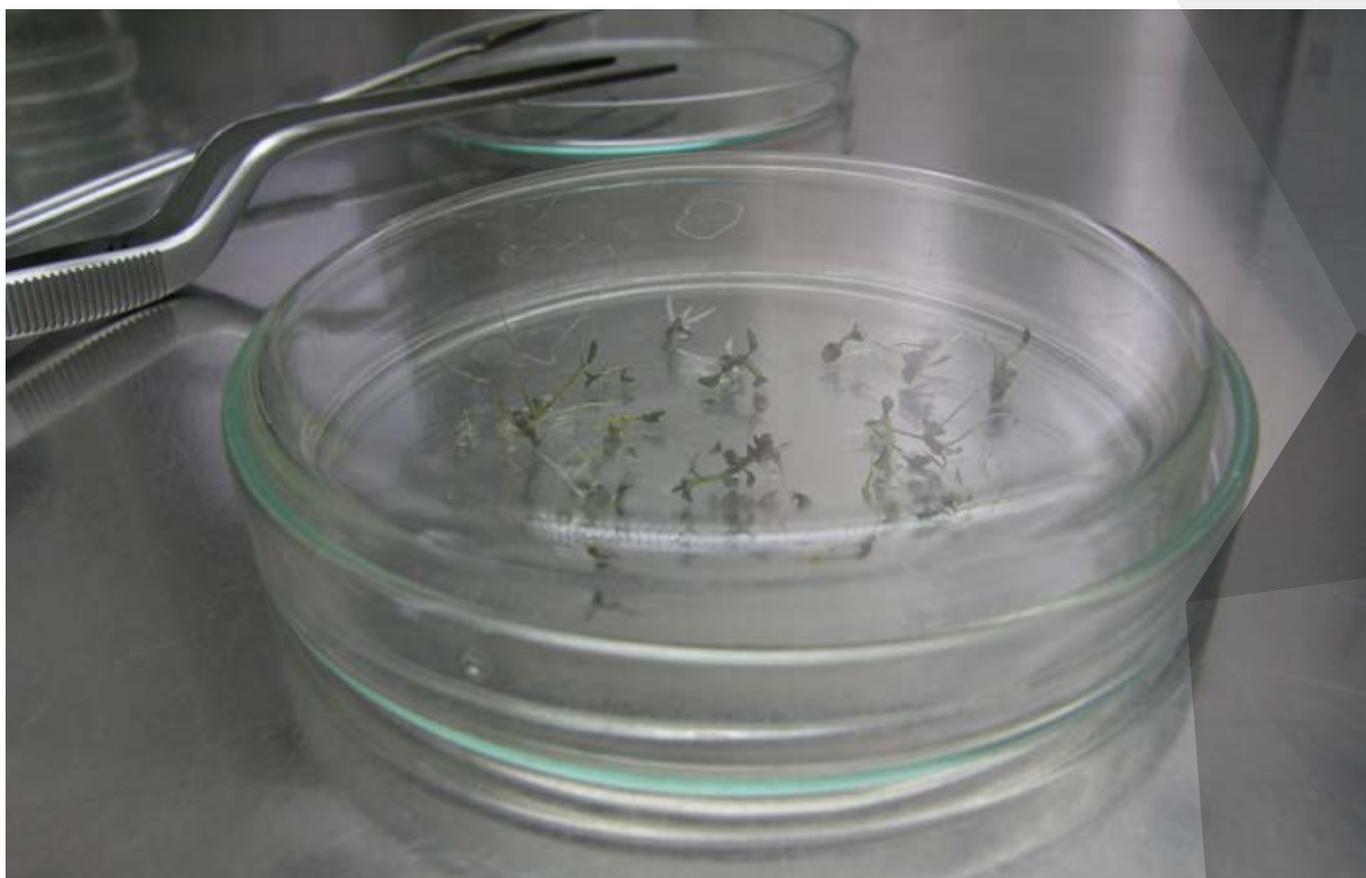
Se ha avanzado en la caracterización molecular de patógenos fúngicos, en ese aspecto se está realizando un estudio de diversidad en aislamientos de *Alternarias* patógenas de cítricos y se logró caracterizar al patógeno causante de Antracnosis en frutos de frutilla e identificarlo como *Colletotrichum nymphaea*.

INIA TACUAREMBÓ

Se continúa la línea de trabajo en genética forestal que procura el desarrollo de herramientas moleculares para la selección asistida basada en ADN. Los extensos tiempos generacionales constituyen una limitante en el mejoramiento genético ya que se requieren varios años para que un árbol manifieste su fenotipo y así poder realizar la selección tradicional. El material genético de clones que representan materiales de varias empresas del sector privado, así como también de INIA, se mantienen en el banco de ADN forestal. Sumado al servicio de Trazabilidad Molecular del CEBIOF (Centro de Bioservicios Forestales) se logró asegurar la trazabilidad de los diferentes materiales de interés para las empresas forestales.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La Unidad de Biotecnología históricamente ha tenido un rol activo en la formación de recursos humanos recibiendo estudiantes de diferentes instituciones (UdelaR, UTU, ORT, PEDECIBA, etc.). En este año en la Unidad se encuentran realizando sus estudios de posgrado ocho estudiantes de las Maestrías en Biotecnología, Veterinaria y Ciencias Agrarias. Los doctorados de cinco estudiantes: dos de ellos del programa de doctorado de la Facultad de Agronomía, uno realizado en la Universidad de Cornell, otro en La Trobe University, Melbourne, Australia y otro en EMBRAPA Brasilia los que son realizados de manera parcial o total en la Unidad. La interacción con grupos de otros laboratorios –nacionales o extranjeros– en proyectos nacionales es otra característica que se va acentuando y facilita/potencia la aplicación de biotecnologías para programas de mejora.



Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología

La Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología diseña estrategias de comunicación acordes a los distintos públicos de INIA y contribuye a mejorar la transferencia de tecnología a los productores.

Es responsable de la implementación de acciones dirigidas al productor y la sociedad

en general como: días de campo, jornadas de divulgación, seminarios, publicaciones temáticas y folletera institucional, entre otros. También genera, edita y gestiona información científico – tecnológica disponible para técnicos, estudiantes y público en general.

ACTIVIDADES

Durante el 2015, se concretó una importante agenda de actividades presenciales de diversas características (días de campo, cursos, jornadas técnicas, etc.) que convocaron a más de 10.500 participantes (Cuadro 1).

Este número no incluye los asistentes a exposiciones organizadas por otras instituciones, en las que INIA participó con diferentes propuestas adaptadas al público que asiste a las mismas. Las más destacadas fueron: Expo Prado, Expoactiva, ExpoMelilla y diversas exposiciones regionales. En la categoría Visitas se incluye tanto las visitas programadas por grupos de productores y técnicos a las estaciones experimentales de INIA, como las Jornadas de Puertas Abiertas de la Semana de la Ciencia y la Tecnología.



Cuadro 1 - Actividades presenciales

TIPO ACTIVIDAD	CANTIDAD	N° ASISTENTES
Actividades de Transferencia de tecnología		
Conferencia	11	898
Curso	16	489
Día de Campo	42	2032
Jornada de Divulgación	33	2521
Jornada Técnica	27	1932
Reuniones con grupo/Taller	26	1110
Congreso	2	420
Seminario	13	1121
		10523
Actividades de comunicación		
Exposiciones	17	0
Visita	54	6148
		6148

REUNIONES CON CONSEJOS ASESORES REGIONALES

Durante el 2015 se llevaron a cabo 18 reuniones de Consejos Asesores Regionales (CAR) en todas las estaciones experimentales.

En su carácter de órganos de apoyo, consulta y asesoramiento a las Direcciones Regionales, los CAR tuvieron durante el año un fuerte involucramiento en diversos procesos: colaboración en actividades regionales, participación

en la definición de los perfiles de proyectos FPTA de transferencia de tecnología y acompañamiento de la planificación estratégica institucional. A su vez, se convocó a una reunión InterCAR para consolidar la agenda de actividades general de INIA para el año.

PUBLICACIONES

Un fuerte componente de la estrategia de Comunicación y Transferencia de Tecnología lo componen las publicaciones, las que

Cuadro 2 – Publicaciones

	Cantidad
Serie Actividades de Difusión	12
Boletín de Divulgación	1
Hojas de Divulgación	2
Serie Técnica	5
Serie FPTA	2
Ediciones especiales	2
Documentos en línea	6
Cartillas	12
Artículos en revistas agropecuarias	49
Artículos en revistas indexadas internacionales	61
Artículos en revistas indexadas nacionales	10
Capítulo en libro técnico-científico	3
Libros	1
Revista INIA	4
Total	170

son editadas por la Unidad. En el Cuadro 2 se presenta el número de publicaciones, por categoría, editadas durante 2015. Todas se encuentran disponibles en la página web.

REVISTA INIA

Se editaron cuatro números de la Revista INIA con un tiraje promedio de 25.000 ejemplares cada uno. La revista es distribuida en forma gratuita a los suscriptores uruguayos registrados en nuestra web.

PÁGINA WEB

Durante el 2015 se consolidó el funcionamiento del nuevo portal web de INIA, mejorando su funcionalidad mediante nuevos desarrollos.

El grupo que ha venido trabajando en este proceso, compuesto por integrantes de la Unidad de Tecnologías de la Información (UTI) y de la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología, continuó implementando durante el año un plan de mejora continua, corrigiendo y ajustando algunos componentes para obtener el mejor resultado por parte del usuario y desarrollando a la vez nuevos espacios para hacer el mejor uso de su potencial.

INNOVACIONES EN LA ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y COMUNICACIÓN

Atendiendo la declaración de emergencia agropecuaria decretada en el mes de mayo por el MGAP para 7 departamentos, INIA desarrolló una serie de acciones, en coordinación con el propio MGAP y el Instituto Plan Agropecuario. Se destacan tres ejes de trabajo: información para usuarios en espacios INIA, capacitación en jornadas a productores y comunicación en medios masivos.

En la web institucional se subieron 29 artículos relacionados a tecnologías/estrategias para afrontar situaciones de escasez forrajera. Además se generaron dos videos sobre manejo ganadero en crisis forrajera y suplementación y se editaron notas técnicas sobre manejo invernal del rodeo de cría y manejo del rodeo lechero.

Esta modalidad de “empaquetado” de información tecnológica fue altamente valorada por los usuarios como una modalidad innovadora que permitió un fácil y rápido acceso a información práctica de uso. Además, la Unidad editó un librito especial para la ocasión y se brindó apoyo a las numerosas jornadas de campo.

En este año se empezó a transmitir actividades de manera autónoma en forma directa por internet, a través del uso de streaming. En base a capacidades propias, junto a UTI, se emitieron jornadas desde las estaciones experimentales de Treinta y Tres y Las Brujas, previéndose dotar de similares capacidades en breve al resto de las estaciones.

Se comenzó a enviar a través de newsletter la filmación de algunas de las jornadas de campo ejecutadas, lo que permite a los miles de usuarios tener de primera mano las disertaciones y resultados presentados en ellas.

Durante 2015 se generalizó en las distintas estaciones experimentales el uso de SMS para invitar a participar de las jornadas organizadas por INIA.

Se presentó, a través de una conferencia de prensa, las nuevas aplicaciones celulares desarrolladas por INIA, la de agroclima y la de sanidad forestal.

En el mismo evento se presentó también el Catálogo de Información Agropecuaria (Ainfo) que contiene el acervo de información bibliográfico de las bibliotecas de INIA, de amplia accesibilidad en la web institucional. De esa forma se posibilita el acceso al público usuario general de estos nuevos y trascendentes desarrollos.

EVENTOS Y EXPOSICIONES DESTACADOS

Expoactiva Nacional 18 al 21 de marzo

Durante la Expoactiva Nacional, INIA participó en un stand común junto al resto de la institucionalidad agropecuaria (MGAP, INIA, INASE).

Expo Melilla **15 al 19 de abril**

INIA participó en la 4ª edición de esta exposición interactiva que crece año a año. Coordinado por la UCTT de INIA Las Brujas, se presentaron los siguientes temas:

- Suplementación en autoconsumo de vacunos
- Razas prolíficas en ovinos
- Fruticultura, horticultura y producción familiar

Se participó, también en esta instancia, junto a la institucionalidad agropecuaria.

Semana de la Ciencia y la Tecnología **18 al 24 de mayo**

En 2015 se llevó a cabo la 10ª edición de la Semana de la Ciencia y la Tecnología.

Desde sus inicios, INIA forma parte de la comisión organizadora de este evento de alcance nacional que moviliza a miles de personas, principalmente niños y jóvenes.

Entre las actividades programadas se ejecutaron Jornadas de Puertas Abiertas en las estaciones experimentales de Las Brujas, Treinta y Tres y Salto.

Expo Prado **9 al 20 de setiembre**

En el marco del Año Internacional de los Suelos, decretado por la FAO, se presentaron los aportes de la investigación sobre el tema.

El objetivo fue hacer conocer al visitante las características del suelo, los aportes de la investigación de INIA para promover un uso eficiente y sostenible de este recurso y cómo se vincula su uso con los diferentes sistemas productivos del país.

Se mostraron seis perfiles de suelos característicos de diferentes agro regiones del país, extrayéndose los materiales en las distintas regionales. Sobre cada uno de los perfiles se representó un sistema productivo diferente.

Los materiales “vivos”: suelos, plantas, fueron preparados en cada una de las estaciones experimentales por técnicos y colaboradores. También se montó un “laboratorio de suelo”, recreando los diversos análisis que se realizan, contando para su implementación con el apoyo del personal del laboratorio de La Estanzuela.

La atención al público estuvo, como siempre, a cargo de personal especializado en recreación que acompaña al visitante en su recorrido.

ARU premió a INIA con la Mención Especial a la propuesta didáctico-educativa y con el 2º premio en la categoría Organismos. Esto reivindica la apuesta institucional que procura acercar con mensajes claros información sobre la actividad agropecuaria, y de nuestra institución en particular, a un público poco familiarizado con la misma.

Feria Nacional de los Clubes de Ciencia **5 al 7 de noviembre**

Del 5 al 7 de noviembre se llevó a cabo, en el Parque de Vacaciones UTE – ANTEL en Minas, Lavalleja, la 29ª Feria Nacional de Clubes de Ciencia, actividad organizada por la Dirección de Cultura Científica del Ministerio de Educación y Cultura y apoyada por varias empresas e instituciones.

INIA, a través de la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología, apoya y participa año a año en esta actividad entregando un premio al mejor Club de Ciencias que aborde temática agropecuaria. El premio consiste en una invitación a presentar el trabajo del Club en el stand de INIA en la Expo Prado 2016.

El Club de Ciencias elegido ganador del premio INIA fue Niños chicos haciendo cosas grandes con su trabajo: “¿Qué hacen nuestras comunidades con los envases de agroquímicos después de utilizarlos?” Este proyecto fue presentado por el agrupamiento rural “Por la ruta de las diligencias” integrada por las escuelas 49, 59, 84, 90, 104, 105 y 116 de Cerro Largo.

Unidad de Cooperación Internacional

MISIONES AL EXTERIOR

Existe prioridad, de parte de INIA y el MGAP, para el desarrollo de una estrategia de colaboración científico-técnica de largo plazo con la República Popular China.

En el ámbito científico esta colaboración se centra en el mejoramiento genético y biotecnología del cultivo de soja, que tuvo sus primeros antecedentes en 2014 con la misión de cinco

expertos de diversas instituciones chinas a Uruguay, que culminó con la formulación de un plan de trabajo conjunto. Durante 2015 se realizaron dos pasantías de investigación y entrenamiento en la Academia de Ciencias Agrícolas de China (CAAS, Instituto de Ciencia de los Cultivos), por parte de dos profesionales de INIA. Además, se formuló un proyecto de investigación colaborativa a iniciar en 2016.

Visita del Subdirector Nacional y el Gerente de Operaciones de INIA al IRTA, Catalunya y al Teagasc, Irlanda (30 de mayo al 6 de junio).

Participación en Expo Milán: Encuentro de Clusters y Consorcios de Innovación EU-LAC y evento GREAT Week Agri-Tech (junio).

LIIª Reunión de la Comisión Directiva del PROCISUR, realizada en Asunción, Paraguay.

V Encuentro Internacional INNOVAGRO: seminario internacional, ruta de innovación y Asamblea Anual de la Red, en Chile. INIA fue seleccionado como ganador en la categoría Innovación Institucional. La innovación ganadora CRILU: Consorcio de Innovación de Lanas Ultrafinas del Uruguay fue presentada por un técnico del Programa (setiembre).

70



Reuniones de trabajo con referentes de la Secretaría de Inteligencia y Macroestrategia y del Sistema de Inteligencia Estratégica (AGROPENSA) de EMBRAPA, en Brasilia, con el objetivo de avanzar en una propuesta de trabajo conjunta en temas de prospectiva e inteligencia estratégica

XIV Encuentro del Sistema de los INIA de Iberoamérica en Almería, España (octubre).

INIA, representado por su Presidente, integró la misión oficial a Francia encabezada por el Presidente de la República. El objetivo de la misión fue incrementar los vínculos bilaterales entre Uruguay y Francia en materia de defensa, educación, ciencia y tecnología, incluida el área de investigación agropecuaria, en la que tanto el INIA como el INRA son referencia a nivel nacional e internacional. Ambos institutos firmaron un Acuerdo Marco de Cooperación que regulará y facilitará la colaboración científica y académica en áreas de interés mutuo (octubre).

Reunión del Foro de las Américas para la Investigación y el Desarrollo Tecnológico Agropecuario (FORAGRO), en Brasilia. Participación del Presidente de INIA (noviembre).

VISITAS INTERNACIONALES

Susan McCouch (Cornell University) realizó un sabático de tres meses en Uruguay trabajando con el Programa de Arroz y Unidad de Biotecnología de INIA y FAGRO.

Visita de Eliecer López, Director de Relaciones Internacionales de IRTA (*Institut d'investigació de la Generalitat*) de Catalunya, con motivo de dar seguimiento al acuerdo firmado entre ambas instituciones que dio lugar a la constitución de una Unidad Conjunta ante la Unión Europea (IRTA-INIA I3RU) (10 de febrero).

Visita delegación de Nicaragua integrada por Sergio Antonio Rueda, MAG, José María Sánchez García, INTA, y Fernando José Leal Ruiz, IPSA, interesados en el sector arrocero. Mantuvieron reuniones en INASE e INIA, visitando además la Unidad de Paso de la Laguna, en Treinta y Tres, y predios de productores (9 al 13 de marzo).

Visita del Dr. Ismael Rafols, integrante del Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento (INGENIO) de la Universidad Politécnica de Valencia e investigador visitante de la Universidad de Sussex, interesado en conocer enfoques de evaluación a distintos niveles y uso de indicadores de ciencia y tecnología (20 de abril).

Visita de Eliecer López del IRTA, acompañado por Elena Costa y Pilar Plaza, del servicio técnico de poscosecha, con el objetivo de estudiar la viabilidad de proyectos en la región con prioridad en fruticultura (11 y 12 de junio).

Visita a La Estanzuela de la delegación de la Agriculture and Livestock Industries Corporation (ALIC) responsables de fijar las cuotas de importación a Japón de lácteos de Uruguay. Temas de interés: calidad de leche, cría en base a pastoreo, mejoramiento de ganado lechero (24 de junio).

Reunión con el Sr. Carlos Watson, líder del equipo de cooperación sur-sur de la FAO, con foco en el desarrollo de la cooperación sur-sur entre Uruguay y la FAO (9 de julio).

Visita del Sr. Ministro de Agricultura de Alemania Cristian Schmidt y delegación (17 y 18 de agosto).

Visita del Prof. Georg F. Backhaus, Presidente del Julius Kühn Institut (JKI), en el marco de la visita oficial de una delegación alemana, firmando un acuerdo específico de cooperación para la investigación en áreas de interés (19 y 20 de agosto).

Reunión con el nuevo Consejero Agrícola de Estados Unidos para Argentina, Uruguay y Paraguay, David Mergen (26 de agosto).

Visita de Patrick Hilt, gestor bibliográfico de Citavi, Swiss Academic Software, Suiza, quien realizó una presentación del programa (2 de setiembre).

Visita de expertos de Rothamsted Research: Robert Orr, Paul Harris, Lianhai Wu, Gia Aradotirr, Jackie Stroud, Vanessa McMillan, Simon Vaughan, Jonathan

Storkey, Andrew Mead. Realización de “Taller internacional de análisis de oportunidades de colaboración entre Rothamsted Research (Reino Unido) e INIA” (22 al 25 de setiembre).

Realización del Taller de FONTAGRO para la formulación de un proyecto regional en “Intensificación sustentable de la lechería”, realizado en el Instituto de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria, UdelaR, Ruta 1, Km 40,8, San José. (30 de setiembre, 1 y 2 de octubre).

Visita del Dr. Declan Troy Subdirector de Investigación del Teagasc (Instituto Nacional de Investigación Agrícola de Irlanda) (12 al 16 de octubre).

Visita Dr. Andrew Sharpley, reconocido científico en el tema de contaminación difusa de agua con fósforo y nitrógeno. Dictó dos seminarios y visitó INIA La Estanzuela. (25 de octubre al 1° de noviembre).

Visita de Vicki Pontz, Directora del Great Lakes Leadership Academy, Michigan State University, para establecer vínculos que permitan identificar temas de interés común para ambas instituciones (23 de noviembre).

REUNIONES TÉCNICAS

Primera reunión del grupo de trabajo para la elaboración del PMP del PROCISUR, en la ciudad de Buenos Aires (15 y 16 de abril).

Taller Regional/Cono Sur para la consolidación de la Red de Investigación en Pasturas Grassland Research Network, Alianza Global de Investigación sobre Gases de Efecto Invernadero en la agricultura (18 de mayo).

Jornadas informativas sobre programas de cooperación científica y universitaria de la Unión Europea en INIA La Estanzuela, en el marco de las “Jornadas de difusión sobre oportunidades de la Unión Europea: Programa Horizonte 2020” (4 de junio).

Taller “Necesidades de investigación en recursos hídricos” INIA-IRI, con el objetivo de conocer las demandas de conocimiento del sector público para la gestión de los recursos

hídricos y la elaboración de políticas públicas en la materia. (10 y 11 de junio).

Segunda reunión del grupo de trabajo de apoyo a la formulación del PMP 2015-2018 del PROCISUR, en Montevideo (5 y 6 de agosto).

LIIIª Reunión de la Comisión Directiva del PROCISUR, en Colonia del Sacramento. Objetivos: i) discutir y aprobar el nuevo Plan de Mediano Plazo 2015-2018; ii) discutir la propuesta de Plan Anual de Trabajo 2016; y iii) presentar las actividades y la ejecución presupuestaria 2015 (8 y 9 de diciembre).

PRINCIPALES ACUERDOS Y PROYECTOS FIRMADOS

Estados Unidos, CSU (Colorado State University)

Renovación del Memorando de Entendimiento Internacional con el objetivo de incentivar la interacción y cooperación voluntaria y promover las relaciones entre ambas partes para su beneficio mutuo.

Brasil, EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria)

Adenda primera renovación Memorando de Entendimiento por cinco años, manteniendo vigentes todas las demás cláusulas y compromisos del mismo.

CIAT/FLAR (Centro Internacional de Agricultura Tropical/Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego)

Convenio marco de cooperación interinstitucional con el objetivo de establecer lineamientos para: a) Apoyar administrativamente a FLAR para sus operaciones en Uruguay, para fortalecer la investigación en mejoramiento genético de arroz y la transferencia de tecnologías, así como el desarrollo de cultivares de arroz y otras áreas de interés común en beneficio del sector arrocero de los miembros del FLAR. b) Llevar adelante, en el marco de acuerdos específicos, proyectos conjuntos relativos a: i) Intercambio de germoplasma para el desarrollo de cultivares de arroz, ii) Formulación y desarrollo de proyec-

tos de investigación en mejoramiento genético de arroz y áreas relacionadas, iii) Desarrollo conjunto de actividades de capacitación y transferencia de tecnología para fortalecer la investigación en mejoramiento genético de arroz y la transferencia de tecnologías, así como el desarrollo de cultivares de arroz y otras áreas de interés común en beneficio del sector arrocero del Uruguay.

Alemania, Freie Universitat Berlin, Institute for Parasitology and Tropical Veterinary Medicine

Acuerdo de cooperación para el desarrollo conjunto de proyectos educativos y de investigación a través de las siguientes actividades:

- Intercambios de corto y largo plazo de estudiantes y personal técnico
- Programas relacionados a actividades de investigación
- Intercambio de estudiantes de posgrado e investigadores

Alemania, Universidad de Kassel / Faculty of Organic Agricultural Sciences

Memorando de entendimiento para intercambio y cooperación científica para la implementación de proyectos de investigación conjuntos. Las áreas específicas de cooperación se estipularán de mutuo acuerdo a través de un acuerdo complementario o programa de trabajo, la organización y la financiación constarán en actas.

Alemania, JKI (Julius Kühn-Institute) - Federal Research Center for Cultivated Plant

Addendum INIA-JKI MOU: Identificación de actividades y áreas de cooperación entre INIA y JKI: mejoramiento genético vegetal, manejo de cultivos/agricultura sostenible/coexistencia, bioseguridad.

BID (Banco Interamericano de Desarrollo)/ FONTAGRO

Contrato de servicios profesionales de consultoría. Formulación de proyecto intensificación sustentable en lechería, a ser financiado por los "Fondos Semilla" FONTAGRO. Objeti-

vo: formular una propuesta de proyecto para el desarrollo de estrategias de intensificación sustentable de la lechería en Iberoamérica.

Francia, INRA (Institut National de la Recherche Agronomique)

Convenio marco de cooperación con el objetivo de acordar un marco institucional que regule y facilite la colaboración científica y académica entre las partes en aquellos sectores de interés mutuo y, en particular, para promover las actividades en las siguientes áreas científicas: genética animal, salud animal, control del impacto ecológico de los sistemas de ganadería y cultivos.

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola) / PROCISUR

Convenio del Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur – PROCISUR. Objetivo: Establecer las condiciones y asegurar los medios para la realización continuada de un esfuerzo de cooperación, entre las instituciones nacionales de investigación agropecuaria de los países del Cono Sur de América del Sur y el IICA, con la participación de otras instituciones públicas y privadas vinculadas a los sistemas nacionales de investigación, desarrollo e innovación tecnológica. Este emprendimiento tiende a consolidar el desarrollo de acciones regionales para fortalecer la competitividad, sostenibilidad e inclusión social en el sector agroalimentario y agroindustrial de los países intervinientes y del bloque en su conjunto.

Nueva Zelanda, Waimea Variety Management Limited

Acuerdo de Licencia para variedades de *Feijoa anatoki*, *kaiteri* y *kakariki*.

Alianza Estratégica: IRTA (Generalitat de Catalunya), Teagasc (Irlanda), AgResearch (Nueva Zelanda)

Memorando de entendimiento por el que las partes se comprometen a compartir prácticas destacadas en materia de gestión de la investigación y el desarrollo organizacional, así como a colaborar activamente en los procesos de evaluación institucional de sus socios.

Unidad de Semillas y Recursos Fitogenéticos

Las prioridades operativas de la Unidad de Semillas están claramente establecidas y son la base para lograr tecnologías que contribuyan al desarrollo sostenible del sector agropecuario y del país a través de la búsqueda de los mejores mecanismos que hagan llegar la genética INIA a los productores. La dinámica varietal que posee el país es destacada y se basa en el mejoramiento nacional liderado por INIA y la introducción de cultivares muy competitivos que hacen las empresas semilleras. Las normas legales establecidas en nuestro país permiten mantener esta dinámica varietal.

A su vez, el establecimiento de nuevas normas, como la certificación total a nivel de las gramíneas forrajeras o la citricultura, genera perspectivas a largo plazo y la capacidad de programar a las empresas, lo cual normalmente se traduce en inversiones y mejora en la calidad de los procesos y productos. Nuevos cultivares de estos grupos de especies han sido liberados y licenciados a empresas nacionales para su desarrollo.

A nivel de semillas producidas, se debe resaltar que en el año 2015 se concretó la presencia de los cultivares de soja INIA en el mercado, con un material líder en la evaluación oficial y comercializado con la denominación Génesis 5601.

Los trabajos en investigación se desarrollaron en evaluaciones de nuevas moléculas y combinaciones de fungicidas curasemillas a nivel de cebada y trigo. Se debe destacar los trabajos realizados con el producto Carboxamida que marca un aporte significativo a nivel del control de hongos patógenos en semillas con un amplio periodo de acción. Estos trabajos fueron realizados en acuerdo con empresas de agroquímicos que poseen las moléculas o buscan las mejores combinaciones que



se adapten a las condiciones de Uruguay. Se han realizado, además, otros trabajos relacionados al tratamiento de semillas de especies sub-tropicales para mejorar la implantación, definiciones de paquetes tecnológicos de producción de semilla (época de cierre, fertilización, métodos de cosecha) de nuevos cultivares de INIA (*Paspalum*, raigrás, *Lotus pedunculatus*, alfalfa). Se continúa con líneas de trabajo a largo plazo relacionadas a la longevidad de las semillas de malezas en arroz.

La difusión ha sido priorizada en la Unidad de Semillas, y es por ello que se ha completado un nuevo año de participación en el curso de producción de semillas forrajeras en la Facultad de Agronomía – UdelaR que se dicta en 5° año en Paysandú, con la participación de más de 50 estudiantes en su etapa final de la carrera. También se dictan clases a nivel de Facultad de Agronomía, referidas a la producción de semilla de arroz y control de enfermedades en semillas, en cursos regulares de 4° año. Se organizó, junto a INASE en La Estanzuela, dos talleres internacionales en calidad de semillas, en el marco del congreso del ISTA. Junto al Plan Agropecuario y Copagran se organizó un curso en producción de semillas forrajeras en Ombúes de Lavalle, con una importante concurrencia de técnicos y productores.

Las actividades en Recursos Fitogenéticos deben mantener activa la valiosa colección de germoplasma disponible en la institución para lo cual se regeneran muestras que hayan bajado su germinación o posean bajo volumen debido a su utilización. En el transcurso del año se realizaron varios viajes a la región buscando concretar la implementación de un programa compatible con otros bancos de germoplasma, que permita un manejo más integrado de la información de las muestras disponibles.

Se concretaron acuerdos de producción y abastecimiento de semillas Básicas de los cultivares forrajeros públicos mantenidos por INIA con la Mesa Semillerista del Este (MSE) y con la Asociación Nacional de Productores de Semillas (ANAPROSE). En el año 2015, por primera vez en la historia de nuestra centena-



ria institución, empresas privadas estuvieron proveyendo semilla Básica de cultivares forrajeros públicos mantenidos por INIA, lo cual ha permitido viabilizar la normativa sobre certificación de los cultivares forrajeros. En el año 2015 se concretó el agregado de varias especies en la práctica, y la activa participación de INIA permitirá elevar la calidad de la semilla que se consume en nuestro país.

Uno de los desafíos que nos hemos propuesto concretar junto con el sector semillerista en los próximos años es el de lograr instrumentar un canal comercial para algunas especies nativas de las cuales se dispone de cultivares destacados para zonas agro-ecológicas donde no existen muchas opciones forrajeras. Tenemos la semilla Madre y se está trabajando para concretar la tecnología que permita encarar la multiplicación a escala de cultivares de *Bromus auleticus*, *Paspalum dilatatum* y *Paspalum notatum*, que serán un aporte adicional a la excelente base forrajera con que cuenta el país.



Direcciones Regionales

El siguiente contenido tiene como objetivo destacar aquellas actividades, eventos o capacidades institucionales que tuvieron lugar o se han concretado en INIA La Estanzuela durante el 2015.

ACTIVIDADES DESTACADAS

El año 2015 encontró a La Estanzuela con la energía y la alegría de haber llegado a su año centenario compartiendo actividades y eventos para todos los públicos de interés, especialmente productores y técnicos de los rubros de su responsabilidad.

En base a una detallada planificación anual de actividades y respondiendo a la alta demanda de actividades puntuales, La Estanzuela concretó, en 2015, 98 actividades de distinto nivel y convocó algo más de 4.500 participantes en forma presencial.

Con referencia a cultivos, se destacan en esta oferta de actividades la tradicional Jornada de Cultivos de Invierno, realizada en asociación con la Mesa de Trigo en INIA La Estanzuela, dirigida especialmente al segmento de técni-

cos asesores y productores. A sala completa, 250 asistentes se dieron cita en La Estanzuela para analizar las principales variables técnicas para los cultivos de trigo, cebada y colza, principales representantes de cultivos de invierno.

Continuando con su política de alianzas para potenciar la transferencia y la divulgación, junto a FUCREA se llevó a cabo la Jornada de



Cultivos de Verano, donde 450 productores y técnicos analizaron la situación de zafra, especialmente orientada al cultivo de soja como principal cultivo de verano.

Ambas actividades destacan el importante posicionamiento de La Estanzuela de asociarse a actores institucionales de referencia para potenciar y efectivizar una apropiada transferencia a los segmentos de mayor impacto en los rubros de interés, donde cada socio logra aportar desde su especialidad a la actividad en beneficio del público productor.

Los rubros no tradicionales tuvieron también su cita en La Estanzuela. El mes de abril, fue el marco propicio para concretar el 7° Encuentro de Frutos Nativos, organizado por la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República, la Dirección General Forestal del MGAP y el Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola de INIA.

Durante el evento, con la participación de más de 150 productores y técnicos nacionales y extranjeros, se presentaron los avances de trabajos de investigación realizados en cultivos de guayabo del país, arazá, pitanga y guaviyú entre otros, que se vienen llevando a cabo en diferentes instituciones y empresas nacionales. Para finalizar el programa, se concretaron visitas a parques, áreas en estudio y módulo comercial, en el departamento de Colonia incluyendo degustación de productos artesanales elaborados con frutos nativos.

La Estanzuela fue, asimismo, sede de la 3ª Conferencia Inter-Regional CIGR sobre los “Desafíos en Suelo y Agua: Herramientas para el Desarrollo”, organizado por la International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering (CIGR), el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, la Facultad de Agronomía, Procisur y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Destacados expertos nacionales e internacionales se dieron cita en este evento para presentar y discutir las últimas investigaciones y avances en la ingeniería de agua y suelo, así como promover el desarrollo sustentable de la agricultura y los sistemas de producción.

En materia de producción animal, el foco fue puesto en los ovinos. Se organizaron dos actividades con relación a la cría y engorde de corderos utilizando razas prolíficas, entre ambas participaron cerca de 500 productores, analizando y conociendo los resultados obtenidos con el uso de biotipos (razas) prolíficas junto con otras de gran capacidad de producir carne y leche. El objetivo buscado es expresar lo que se denomina heterosis o “vigor híbrido” y complementariedad entre razas para lograr altas tasas de nacimientos y engorde.

ALIANZAS Y CAPACIDADES INSTITUCIONALES CON SEDE EN ESTANZUELA

Plataforma de Fenotipado CIMMYT/ICARDA -INIA

En el mes de octubre se realizó formalmente el lanzamiento operativo de la nueva plataforma de caracterización de la resistencia a campo de las principales enfermedades endémicas en Uruguay para trigo y cebada junto al CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo) e ICARDA, en el marco de un proyecto mundial denominado WHEAT. En el presente año, se comenzó a ejecutar en INIA La Estanzuela, un proyecto de “Fenotipado de precisión a campo para enfermedades de trigo en Uruguay”, como parte de una red internacional de plataformas del proyecto WHEAT del CGIAR, liderado por CIMMYT/ICARDA.

Las actividades desarrolladas en el marco de este proyecto conjunto permitirán caracterizar la resistencia a campo de numerosas líneas frente a tres enfermedades endémicas en Uruguay, como son la septoriosis o mancha de la hoja (causada por *Zymoseptoria tritici*), la roya de la hoja (causada por *Puccinia triticina*) y Fusariosis de la espiga (causada principalmente por *Fusarium graminearum*). La idea es ofrecer la posibilidad de fenotipar líneas o cultivares a distintos programas de mejoramiento, tanto públicos como privados a nivel mundial, en forma similar a las pruebas de roya del tallo realizadas en Kenia y Etiopía.

Plataforma de Salud Animal

Desde enero de 2015 quedó formalmente operativa en INIA La Estanzuela la novel Plataforma de Salud Animal presentada por las autoridades de INIA a fines del 2014. Dicha plataforma, estructuralmente y funcionalmente con responsabilidades similares a los Programas Nacionales de Investigación tiene como objetivo desarrollar líneas de trabajo para: a) proteger al país del impacto que puede causar la introducción de enfermedades transfronterizas, exóticas, emergentes o re-emergentes; b) minimizar las pérdidas económicas causadas por enfermedades que afectan los diferentes sistemas de producción y c) disminuir la frecuencia o erradicar zoonosis de interés en salud pública.

La puesta en funcionamiento de la plataforma de Investigación en Salud Animal de INIA da cumplimiento, luego de 25 años, al espíritu de la ley de creación del Instituto. Incorpora cometidos en materia de investigación veterinaria, marcando un punto de inflexión en la historia de la investigación en salud animal del Uruguay.

Esta plataforma permitirá potenciar el conocimiento acumulado en diversas áreas científicas y tecnológicas que hoy tiene el país, aportando alto valor agregado al conjugar la investigación agrícola-ganadera y de salud animal con la genética molecular, la microbiología, la bioinformática y la genómica productiva.

La puesta en marcha de la plataforma incluyó el montaje de tres laboratorios de apoyo y diagnóstico a los trabajos de su responsabilidad.

Mejoramiento de soja

Con el posicionamiento de tres materiales destacados de soja, se consolidó durante el 2015 el programa de mejoramiento de soja con sede en INIA La Estanzuela. Durante este año se liberó al mercado Génesis 5602 (material RR, de alto potencial de rendimiento, de ciclo medio y hábito de crecimiento indeterminado). Génesis 5602, junto a Génesis 5601

y Génesis 5501 disponibles previamente en el mercado, son materiales comercializados por Grupo Soja y representan la expresión del mejoramiento nacional con alta adaptación al ambiente local.

Este programa, con sede en La Estanzuela, maneja en promedio 12 hectáreas sembradas de campo experimental al año y un total de 15.000 parcelas anuales.

El programa está enfocado al desarrollo de variedades RR (resistente a glifosato) y variedades convencionales (No-GM) para mercado de exportación. Sus principales objetivos son lograr materiales de gran adaptación, estabilidad, potencial de rendimiento, tolerancia a principales enfermedades con foco en los grupos de maduración 5 y 6 (ciclos medios). Génesis 5602 ha logrado alcanzar estos objetivos, posicionándose como el material de mejor performance en el Programa Nacional de Evaluación de Cultivares llevado adelante por el Instituto Nacional de Semillas.

MISIONES DESTACADAS EN LA ESTANZUELA

Misión Delegación República Popular China (16.4.2015)

Altas autoridades del Departamento de Cuarentena Animal y Vegetal de la República Popular de China visitaron junto a autoridades del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca la Estación La Estanzuela del INIA.

La oportunidad fue propicia para presentar la organización institucional de INIA, los acuerdos de relacionamiento tecnológico con el Gobierno de China y conocer la situación tecnológica y productiva de dos cultivos: maíz y soja.

Las autoridades tuvieron la oportunidad de visitar el campo de mejoramiento de soja, observar materiales de este cultivo no transgénico y otros transgénicos, al igual que conocer las particularidades del Programa Nacional de Evaluación.

La misión tuvo especial interés en la tecnología de manejo de cultivos, especialmente re-

ferido a enfermedades y plagas predominantes, así como estrategias de control y manejo.

Ministro de Agricultura de Alemania (7.8.2015)

Respondiendo a una invitación del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca del Uruguay, con el objetivo de profundizar relaciones de cooperación técnica y de apertura

comercial de productos agropecuarios con destino a Alemania, se concretó la visita a Uruguay de una importante delegación alemana encabezada por el Ministro Federal de Agricultura, el Sr. Christian Schmidt.

La mayor parte del tiempo de la corta visita transcurrió en INIA La Estanzuela. Como resultado del encuentro ambas delegaciones acordaron futuros compromisos para avanzar en los objetivos de abrir nuevas oportunidades comerciales para Uruguay. Finalmente, ambos ministros y demás autoridades plasmaron el destacado encuentro descubriendo una placa conmemorativa recordando el aporte científico del Dr. Boerger y otros colaboradores, inicio de una fructífera relación de cooperación bilateral entre Alemania y Uruguay.



Celebración del 50 Aniversario de la Estación INIA Las Brujas

El 15 de octubre de 2015, INIA Las Brujas recibió a autoridades nacionales y departamentales, representantes de organismos internacionales y de instituciones amigas, productores, personal interno y medios de comunicación, para festejar los 50 años de la estación experimental.

El acto, que contó con la participación de más de 400 personas, apuntó a recrear a través de distintos momentos la historia de la estación experimental, así como también proyectar su accionar hacia el futuro sobre tres ejes fundamentales: la innovación, la sostenibilidad y la alimentación saludable.

En la oportunidad se entregaron reconocimientos a los colaboradores que habían cumplido más de 30 años de trabajo en la regional.

Premio Morosoli

El premio Morosoli, impulsado desde la Fundación Lolita Rubial, es un galardón que tie-

ne el cometido de reconocer a artistas, creadores, gestores, científicos e intelectuales de todo el país, por su aporte a la cultura nacional. En su versión XXI el premio en la categoría agropecuaria fue otorgado al Programa de Manejo Regional de Plagas, que llevan adelante el Programa de Fruticultura, la Facultad de Agronomía y el MGAP (DIGEGRA y DGSSAA). El mismo fue considerado un ejemplo de investigación y articulación interinstitucional, con visión a largo plazo, puesta al servicio de la producción.



Esta estrategia de trabajo es un pilar fundamental para la producción sustentable del sector frutícola, con un adecuado manejo de los recursos naturales, respetando tanto al productor y su familia como al consumidor (nacional e internacional).

Seminario de Calidad de Agua

El 19 de agosto se realizó en INIA Las Brujas el seminario técnico sobre “Calidad de aguas y actividades agropecuarias”, como fruto de una propuesta surgida de la reunión INTERCAR e implementada por el Programa de Sustentabilidad Ambiental, con el apoyo de la Dirección Regional y varios Programas de Investigación. En el evento, que contó con la participación presencial de 220 personas y de otras 200 que lo siguieron por internet, se presentaron avances de líneas de investigación de INIA y UdelaR sobre impactos de las actividades agropecuarias en el recurso agua, así como herramientas para su gestión. Se analizaron diversos sistemas productivos y su incidencia en las cuencas hidrográficas, realizando una puesta en común de la información generada. Existió pleno acuerdo en que los resultados presentados marcan el camino para definir los pasos a seguir en la investigación y la transferencia de tecnología en relación a este tema.

Jornada de Riego en Viticultura

Por iniciativa del programa de Fruticultura y con el apoyo de la Dirección Regional, el 26 de junio se realizó en INIA Las Brujas, una Jornada de divulgación sobre “Estrategias del manejo del agua en viticultura para las condiciones del sur de Uruguay”, que contó con la participación de los principales actores públicos y privados del sector vitivinícola. En la misma se presentaron avances de los resultados del proyecto que en forma conjunta vienen desarrollando INIA, INAVI y FUCREA con el apoyo de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), siendo una propuesta totalmente innovadora en la manera de concebir el riego para este sector productivo. La actividad incluyó un panel político-institucional dónde autoridades de los organismos involucrados expusieron su punto de vista sobre las perspectivas y estrategias

para el desarrollo vitivinícola.

Cuarto año de implementación del Plan de Manejo Regional de Plagas en Frutales de Hoja Caduca

En conjunto con el Programa de Fruticultura y en coordinación con DIGEGRA, Facultad de Agronomía y la Dirección General de Servicios Agrícolas se continuó la implementación del Plan Regional de Control de Plagas en Frutales de Hoja Caduca. El Plan Regional propiamente dicho comenzó en la temporada 2012/2013 y en la zafra 2015/2016 está abarcando cerca de 4.000 hectáreas de montes frutales y 400 productores, lo que representa el 90% del área frutícola relevante.

Con la aplicación de este Plan, basado en una tecnología desarrollada por INIA y Facultad de Agronomía, se garantiza la inocuidad de la fruta, se racionaliza la aplicación de plaguicidas de síntesis y se cumplen las condiciones para acceder a mercados externos.

Entrega de premios a la excelencia académica a graduados de Facultades de Agronomía y Veterinaria

Se realizó en Las Brujas la ceremonia de premiación de INIA a estudiantes destacados, egresados en el año 2014 de las Facultades de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de la República. El acto contó con la participación del Decano de la Facultad de Agronomía, del Decano de la Facultad de Veterinaria, de los estudiantes premiados y sus familias.

Participación en la Comisión de la Cuenca del Santa Lucía

La Comisión de la Cuenca del Santa Lucía fue creada por decreto del Poder Ejecutivo con el cometido de asesorar al Consejo Regional de Recursos Hídricos en lo referido a la planificación y gestión del agua en su zona de influencia. La Comisión está integrada por diferentes actores públicos y privados con presencia en el territorio correspondiente.

INIA, a través de los Programas de Lechería y Sustentabilidad Ambiental, el GRAS y la Dirección Regional de Las Brujas, ha tenido una

participación activa en esta Comisión y en particular en el análisis y la implementación de estrategias para mitigar la contaminación del Río Santa Lucía.

Funcionamiento del Consejo Asesor Regional

El Consejo Asesor Regional (CAR) de la Estación continuó su funcionamiento regular, habiéndose reunido en cuatro oportunidades en el transcurso del año con una participación activa de todos sus integrantes. Los principales temas que se trabajaron fueron: i) plan 2015 de Comunicación y Transferencia de Tecnología en INIA Las Brujas; ii) priorización de temas y elección de delegados para el llamado a FPTA de Transferencia de Tecnología; iii) organización de la celebración del 50 Aniversario de INIA Las Brujas; iv) análisis de situación y perspectivas del sector hortifrutícola; v) definición de prioridades para el Plan Estratégico Institucional 2016/2020.

Participación en Consejo Agropecuario Departamental y Mesas de Desarrollo Rural

La Dirección Regional de Las Brujas representa a INIA en el Consejo Agropecuario Departamental (CAD) de Canelones y en las dos Mesas de Desarrollo Rural (MDR) que funcionan en el departamento: oeste y noreste. Cada uno de estos ámbitos se reúne una vez por mes, trabajando sobre diferentes temas relacionados con el desarrollo rural en el departamento (llamados del MGAP/DGDR a presentación de proyectos; seguros agroclimáticos; vínculos de productores familiares con dependencias públicas como MIDES; BPS, DINAGUA, MTOP, etc.).

Participación en Expo Melilla

La Dirección Regional, en acción coordinada con la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología, La Estanzuela y los Programas de Carne y Lana, Producción Familiar, Horticultura y Fruticultura, tuvo una presencia importante en la 4ª Expo Melilla, que se llevó a cabo en el mes de abril organizada por ARU. Se presentó el trabajo de INIA en el área de autoconsumo para vacunos, confusión

sexual para manejo de plagas en fruticultura, manejo de montes de olivos, mecanización en cultivos intensivos, mejoramiento genético hortícola, ovinos prolíficos y solarización de suelos.

Día del Patrimonio

En el marco de los festejos de su 50° aniversario y del Día del Patrimonio 2015, INIA Las Brujas realizó el sábado 10 de octubre una jornada de puertas abiertas dirigida a todo público. Bajo el lema: innovación para la producción sostenible de alimentos saludables, más de 300 visitantes se acercaron para conocer una muestra del trabajo que se realiza en la estación experimental en las diferentes áreas.

Organización de Jornadas y Talleres Técnicos

En coordinación con la UCTT y los respectivos programas, se realizaron 49 actividades de comunicación tecnológica y de difusión general, registrándose un total de aproximadamente 2.300 participaciones. Como resultado, las actividades realizadas permitieron la actualización técnica de productores y asesores en las principales áreas de trabajo de la Estación así como la difusión de las actividades de INIA Las Brujas hacia un público no especializado.

Organización de actividades y jornadas a nivel nacional

Durante 2015, la Estación albergó varias actividades centrales de INIA y de organizaciones cercanas al Instituto. Entre ellas se destacan:

- Asamblea 100 años de CNFR. El 27 de octubre la Estación fue sede de la 100ª Asamblea General Ordinaria de la Comisión Nacional de Fomento Rural (CNFR), habiendo recibido durante toda la jornada a los más de 100 delegados que integran dicho órgano.
- Curso de riego. La Estación realizó la retransmisión por videoconferencia del Curso de "Riego para Sistemas de Producción Intensivos" que tuvo lugar en INIA Salto Grande

y fue organizado por la Dirección General de la Granja (DIGEGRA) y el Programa DACC del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) junto a CINADCO del Ministerio de Relaciones Exteriores del Estado de Israel y con la colaboración de la Embajada de Israel en Uruguay. El curso se desarrolló durante 4 jornadas completas y contó con la participación de 40 técnicos en Las Brujas.

- Curso Básico de Manejo Integrado de Frutales de Hoja Caduca. Fue organizado por la Asociación de Fruticultores de Producción Integrada (AFRUPI) con el apoyo de INIA y la Facultad de Agronomía de la UdelaR. Se realizaron ocho jornadas en la Estación y cuatro en el Centro Regional Sur de la Facultad. Participaron entre 60 y 80 productores por jornada.

FORTALECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Apoyo a la identificación de líneas de investigación en gestión de recursos hídricos

En conjunto con el IRI (Instituto de Clima y Sociedad de la Universidad de Columbia), con los Programas de Sustentabilidad Ambiental y Cultivos y el GRAS, se organizó un Taller sobre Gestión de Recursos Hídricos, con el objetivo de identificar demandas de investigación en esa área que pudieran provenir específicamente del sector público. A partir de presentaciones de las Facultades de Ciencias, Agronomía e Ingeniería de la UdelaR y del propio INIA, el Taller permitió identificar la oferta disponible de conocimiento en la temática y evaluar su ajuste con las necesidades expresadas a nivel de la institucionalidad pública. Este análisis constituyó un insumo central para la definición de las futuras líneas de trabajo de INIA en ese tema.

Creación de la Unidad de Producción Animal

En coordinación con los Programas de Carne y Lana y Producción Familiar, se creó en la regional una nueva Unidad operativa en Producción Animal con el objetivo de potenciar el impacto de la investigación que

se desarrolla en Las Brujas en esa área. La Unidad integra las acciones y los recursos de investigación en producción familiar, vacuna, ovina, monogástricos y parque natural. Se constituyó así una plataforma de renovado y amplio alcance para proyectar la investigación que INIA Las Brujas llevará adelante durante los próximos años en estos temas en el marco del nuevo Plan Estratégico Institucional 2016-2020.

Aprobación de perfil y presentación de proyecto de investigación en mejoramiento genético en cerdos

En el marco de una iniciativa de los Programas de Carne y Lana y Producción Familiar, la Dirección Regional apoyó la formulación de un perfil de proyecto de mejoramiento genético en cerdos, el que fue aprobado por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), que por esa vía habilitó la presentación del proyecto detallado. El foco del proyecto es la puesta en marcha de un Centro de Reproductores para selección de una Línea Paterna Terminal y está basado en una alianza público-privada con la participación de la Facultad de Agronomía, la Facultad de Veterinaria y la Asociación Uruguaya de Productores de Cerdos. Ya se elaboró y presentó a la ANII el proyecto detallado, el que está siendo objeto de evaluación.

Capacitación en injertos en plantas hortícolas

En conjunto con el Programa de Horticultura y la Estación Experimental INIA Salto Grande y con el apoyo de la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), se organizó una capacitación de técnicos e investigadores en el tema de injertos en plantas hortícolas. Se trata de una técnica con un gran potencial para el desarrollo de la producción de hortalizas en invernaderos y cuya utilización todavía no está difundida en Uruguay. La capacitación estuvo a cargo del Profesor de Horticultura de la Universidad de Almería, Dr. Francisco Camacho y contó con la participación de más de 40 técnicos de las zonas de influencia de las estaciones de Salto Grande y Las Brujas.

Acuerdos DIGEGRA (MGAP) - INIA para validación de mecanización

Se firmaron diversos convenios entre INIA y DIGEGRA/MGAP para importar y validar la utilización de maquinaria en sistemas de producción vegetal intensiva. Entre ellos, maquinaria para la cosecha de chícharo y para la cosecha de cebolla, que se están evaluando en diversos ensayos. A su vez, se continuó trabajando en predios de productores para validar la utilización de maquinaria en frutales de hoja caduca (podadora y raleadora mecánicas y atomizadora de flujo tangencial).

Con estas iniciativas se pretende contribuir a resolver el problema de la escasez y el costo de la mano de obra, dando respuesta a demandas planteadas en el Consejo Asesor Regional de la Estación.

Intercambio técnico e institucional con organizaciones del exterior

La Estación recibió la visita de varias delegaciones internacionales en el marco del relacionamiento institucional que coordina la Unidad de Cooperación Internacional de INIA. Se destacan: representantes de instituciones agropecuarias de Jamaica, en coordinación con MGAP/DGDR e IRI; delegación de estudiantes y docentes de la Universidad de Texas A&M de EEUU; delegación del Gobierno de Cuba, en coordinación con MGAP/DGDR; Dr. Eduardo Blumwald de UC Davis y Dr. Andrew Winkelman de la Embajada de USA en Uruguay; Dra. Carmen Vicien y Dr. Andrew Roberts del Center for Environmental Risk Assessment; y los Dres. Cyril Zipfel (The Sainsbury Lab, Norwich, UK) y Jan Kreuze (Centro Internacional de la Papa, Perú).

MEJORAMIENTO DE LA PLATAFORMA DE SERVICIOS PARA LA INVESTIGACIÓN Y LA TRANSFERENCIA

Instalación de invernáculo climatizado en fruticultura

En base a una iniciativa del Programa de Fruticultura se procedió a acondicionar un invernáculo con la infraestructura necesaria para poder

manejarlo con condiciones controladas de temperatura y humedad ambientales. De esa forma se crearon las condiciones para posibilitar la producción anual de 120.000 plantas y portainjertos de pera y manzana, en el marco de un acuerdo con viveristas orientado a aumentar de manera significativa la superficie plantada de esas especies con materiales de alta calidad.

Sistema de riego con agua de lluvia en invernáculos

Se avanzó en el diseño y presupuestación de un sistema para distribuir el agua de lluvia que se recoge y almacena mediante una estructura que se instaló recientemente en la Estación, que permitirá utilizarla para el riego de ensayos en invernáculos.

RESPONSABILIDAD SOCIAL INSTITUCIONAL

La Estación lleva adelante acciones de responsabilidad social que buscan realizar un aporte al desarrollo social en su área de influencia. En ese marco se ha cedido en usufructo maquinaria que estaba en desuso en INIA a varias organizaciones de productores. Asimismo se han realizado diferentes aportes de servicios, productos y otros apoyos a la Sociedad de Fomento Rural de Rincón del Colorado, a las Escuelas 143 y 168 de la zona, al Destacamento de Bomberos de Las Brujas y al Municipio de Progreso, entre otros.

Recientemente se reactivó un acuerdo con la Escuela Hogar La Huella que estaba firmado en el año 2004. El objetivo del acuerdo es la realización de pasantías de primera experiencia laboral para jóvenes en proceso de egreso de esa institución. Durante 2016 tres jóvenes del Hogar trabajarán en la Estación por un período de 12 meses.

INIA Salto Grande

CONSEJO ASESOR REGIONAL

El Consejo Asesor Regional funciona actualmente con una participación activa de sus integrantes estando representados en el mismo los principales sectores productivos de la región, como así también instituciones y organizaciones académicas, estatales, y empresariales. Este año se sumaron nuevos integrantes, tales como SUL, Instituto Nacional de Colonización, UCUDAL.

Durante el 2015 se realizaron cuatro reuniones ordinarias y tres extraordinarias a solicitud de sus integrantes. De esa manera se dio una participación activa en actividades estratégicas institucionales como ser el PEI (Plan Estratégico Institucional con visión a 2030), proyectos del FPTA (Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria); PDR (Plan Directriz Regional), entre otros temas relevantes.

RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL (RSE)

El equipo de gestión de la estación planificó y llevó a cabo acciones de responsabilidad social con el objetivo de colaborar y contribuir al desarrollo de algunas instituciones del medio.

Durante 2015, se continuó con el objetivo de fortalecer el posicionamiento de la estación experimental (EE) como una plataforma tecnológica referente para la región norte.

Se han logrado desarrollar las capacidades institucionales en cuanto a potenciar los recursos humanos, de investigación y transferencia de los conocimientos generados, como así también el relacionamiento con el medio.

86



Se realizaron donaciones de equipos de PC (computadoras, monitores y teclados) para escuelas, liceos, escuelas agrarias y entidades benéficas, así como también de muebles en desuso y libros, donados a escuelas, liceos y UTU de la zona de influencia de la EE.

Además, se donó material de laboratorio a la Universidad del Trabajo, con el objetivo de que los estudiantes lo pudieran utilizar como material de trabajo y estudio.

La estación experimental colabora permanentemente con escuelas rurales y con la Estación Experimental de Facultad de Agronomía de Salto que se encuentran en su zona de influencia, ya sea con material de estudio como con servicios de maquinaria.

RECURSOS HUMANOS

A lo largo del año se continuó fortaleciendo las capacidades del personal, apostando a mejorar las áreas de trabajo y priorizando el trabajo en equipo.

Algunos colaboradores del personal de apoyo participaron en congresos en el exterior (México, Cuba, Brasil y Argentina) logrando una formación importante en áreas clave.

Se continuó recibiendo pasantes y tesistas, tanto de la UdelaR como de universidades de países vecinos.

CURSOS DE CAPACITACIÓN

Se han brindado diversos cursos de capacitación dirigidos a estudiantes, técnicos y productores en general.

Entre otros, cabe mencionar:

Manejo y aplicabilidad de AquaCrop en la agricultura, el que resultó de mucho interés y tuvo una muy buena asistencia y participación (particularmente de técnicos del MGAP y DGDR).

Curso sobre uso de agroquímicos en colaboración con el MGAP en su organización.

ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN

En el año 2015 se realizaron más de 40 actividades de difusión entre días de campo, charlas, jornadas técnicas y de divulgación, seminarios, congresos y reuniones con grupos. De ellas participaron aproximadamente 2500 personas.

Además, a través de la retransmisión por videoconferencia se logró que técnicos y productores de la zona pudieran participar de actividades realizadas en otras regionales de INIA.

Simposio regional de viveros cítricos

Este evento, realizado en la ciudad de Concordia (Argentina) en el mes de mayo, tuvo como objetivo difundir los conocimientos y tecnologías destinados a la mejora de la calidad de planta en viveros cítricos bajo cubierta.

Contó con la presencia de invitados externos y referentes, tanto de INIA como de INTA, y un marco de público de 200 personas, lo cual demuestra el interés y la preocupación que existe en la región por esta temática.

Resultados de investigación en citricultura

En una nueva modalidad de transferencia, este año se optó por concentrar la oferta de la información generada en una jornada sectorial, concentrada en dos días. La jornada se realizó los días 24 y 25 de setiembre en la propia estación, con muy buena repercusión y aceptación por parte de técnicos y productores relacionados con el sector cítrico.

Se presentaron, entre otros temas, los avances y resultados de los proyectos de investigación en curso y de los ya finalizados.

Participaron técnicos de la Universidad de la República y del sector privado.

Nuevos cultivares de boniato

En una actividad que contó con numerosa participación de productores y técnicos de

de Investigación de Carne y Lana y Pasturas y Forrajes.

La temática tuvo una gran convocatoria debido a la relevancia de la producción ganadera en el área de influencia de la EE.

Se valoró muy positivamente, por parte de los participantes, el esfuerzo realizado de articulación y coordinación entre las distintas estaciones experimentales de INIA.

PRESENCIA EN EVENTOS A NIVEL REGIONAL

A lo largo del año se participó con diferentes stands en eventos destacados a nivel regional. Se destacan: Expo Salto 2015 (Asociación Agropecuaria de Salto), Salto Gourmet (Mesa Hortícola), Expo Artigas (Asociación Agropecuaria de Artigas), Cordero al Tannat (Rotary Salto).

VISITAS

Se recibieron visitas de destacadas personalidades relacionadas con el sector hortícola. Entre ellos, el Dr. Esteban Baeza, perteneciente al Instituto Las Palmerillas de Almería, España, brindó una charla sobre "Manejo del ambiente en invernaderos". Por su parte, el experto español Dr. Francisco Camacho Ferrer, Director de la Cátedra Cajamar de Economía y Agroalimentación de la Universidad de Almería, España, realizó una conferencia sobre "El injerto de hortalizas en el agrosistema invernadero".

JORNADA DE PUERTAS ABIERTAS

Como todos los años en la Semana de la Ciencia y la Tecnología se realizó la Jornada de Puertas Abiertas con el objetivo de promover la ciencia y tecnología a nivel nacional y mostrar la investigación a nivel regional.

Se recibieron niños y jóvenes pertenecientes a jardines, escuelas, colegios y liceos del medio quienes visitaron distintas áreas de trabajo dentro del predio de la estación experimental. Participaron de la jornada aproximadamente 500 personas.

diversos departamentos del país, y algunos de países vecinos, fueron presentadas dos nuevas variedades de boniatos para la zona norte: Cambará y Chapicuy.

Como es ya costumbre en estas jornadas, se involucró a técnicos del MGAP, del Mercado Modelo, y de organizaciones de productores para promover estos nuevos materiales en el medio.

Se brindó información sobre comportamiento, aportes en calidad, fortalezas, debilidades, manejo y estrategia de uso de estas variedades; como así también, oportunidades comerciales en el mercado y de consumo.

Chapicuy es un nuevo cultivar de pulpa naranja y Cambará es de piel morada y pulpa amarillo pálido, de alta conservación.

SEMINARIOS

Suelos

En el año Internacional de los Suelos se realizó un Seminario en coordinación con la Inspección Nacional de Geografía y Geología del Consejo de Educación Secundaria.

El mismo fue una instancia de actualización docente, tanto para profesores de geografía y geología, como para estudiantes de profesorado de ambas disciplinas.

Producción ganadera en Basalto

Esta actividad fue organizada en conjunto con INIA Tacuarembó y contó con la presencia de técnicos de los Programas Nacionales

Los objetivos planteados en el año 2015 por INIA Tacuarembó se pueden agrupar en grandes ámbitos de acción:

a) Generación de propuestas interinstitucionales que otorgan valor y continuidad al desarrollo territorial de las regiones norte y noreste, integrando gremiales de productores y representantes de instituciones público - privadas vinculadas al desarrollo rural del área de influencia.

Dentro de este punto se fortalece la implementación y constitución del Campus, dentro de lo establecido en el convenio INIA-UdelaR en cuanto a la definición de los objetivos de investigación, difusión, aprendizaje y consolidación de las capacidades de recursos humanos e infraestructura. A esta acción interinstitucional, se le sumará la presencia del MGAP en dicho predio.

b) Avances en el desarrollo sostenible de los sistemas de ganadería extensiva en la región de influencia de la estación experimental, generando productos tecnológicos en producción sustentable de campo natural y mejoramiento de pasturas para la ganadería extensiva y semi-extensiva; y en

calidad y agregado de valor de los productos (carne y lana).

Esto se vio reflejado en la obtención por parte del CRILU (Consortio Regional de Innovación de Lanas Ultrafinas) del premio INNOVAGRO 2015 (Chile) en la categoría "Innovación Institucional". El mismo fue presentado a todos los integrantes del Consorcio en la VI Jornada anual de entrega de carneros del CRILU, que incluyó además

INIA Tacuarembó



una serie de charlas técnicas e informativas, así como la tradicional distribución de carneros a los productores consorciados.

c) Avances en el área forestal, principalmente en lo que hace referencia al manejo integrado de plagas y enfermedades forestales con estudios en epidemiología y control biológico; a los sistemas de apoyo a la gestión forestal (SAG) sobre la aplicación de modelos de crecimiento y rendimiento; a la producción de biomasa forestal y a la evaluación de especies exóticas y nativas con fines multipropósito. Es de destacar, como logro tecnológico, el desarrollo de una aplicación para teléfonos inteligentes (P-FOR INIA) que tiene como objetivo ofrecer a los usuarios información actualizada sobre los principales problemas sanitarios de origen biótico que afectan las plantaciones.

Se destaca en este ítem la acción conjunta entre la Sociedad de Productores Forestales, el Centro Universitario de Tacuarembó e INIA, en el fortalecimiento del Centro de Servicios Biológicos Forestal (CEBIOF), con sede en el Campus.

d) Desarrollo de los sistemas agrícola (arroz-soja) - ganaderos de las regiones norte y noreste, tanto desde el punto de vista de la productividad como del uso de los recursos naturales (suelo y agua). Las líneas de acción pasaron por el mejoramiento genético y el manejo agronómico en el cultivo de arroz.

e) Fortalecimiento de la inserción de los sistemas de producción familiar en las líneas de estudio características de la regional, complementándolos con otras organizaciones para atender sus demandas. En este sentido, se continúa impulsando iniciativas que faciliten los procesos de adopción y co-innovación en estos sistemas.

Se resalta en este punto el avance del proyecto de “Mejora en la sostenibilidad de la ganadería familiar del Uruguay” en ejecución conjunta con el Instituto Plan Agropecuario, el MGAP y el AgResearch de Nueva Zelanda, cuyo objetivo es facilitar la transferencia de prácticas sustentables entre productores organizados. En los sistemas hortícolas se siguen evaluando variedades de distintos culti-

vos (ajo, papa, boniato, cebolla, maní y porotos) y se implementa un trabajo sobre “Mejora del acceso a una tecnología apropiada para la producción de sandía en productores familiares de Rivera” con la Intendencia Departamental, proyecto aprobado en el llamado de + Tecnologías (MGAP-BID).

f) Elaboración del Plan Estratégico Institucional de investigación (PEI) para el periodo 2015 - 2020. Contemplando una visión y proyección de la agropecuaria nacional al 2030, se comenzó a elaborar dicho plan, contando con el aporte del Consejo Asesor Regional de INIA Tacuarembó y de productores y técnicos referentes de cada uno de los sistemas de producción.

ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

La agenda de actividades de comunicación y transferencia de tecnología incluyó propuestas que abarcaron los diferentes sistemas productivos, con acciones tanto de salón como de campo. El público también es diverso, abarcando a productores y técnicos del ámbito local y nacional, así como estudiantes y trabajadores rurales. Durante el 2015 se realizaron 87 actividades de transferencia de tecnología y comunicación, en las que participaron 4080 personas.

Destacamos algunas de las actividades realizadas, las que contaron con importante difusión en los medios de comunicación y las redes sociales dado el fuerte vínculo con periodistas y comunicadores agropecuarios de todo el país.

Producción animal

Entore planificado

Los Programas Nacionales de Investigación en Producción Familiar y de Carne y Lana organizaron un Día de Campo en el predio de un productor familiar y una jornada de actualización técnica en INIA Tacuarembó, con el objetivo de realizar aportes a la toma de decisiones para mejorar los resultados productivos y económicos de la cría vacuna.

Alternativas Tecnológicas para los sistemas ganaderos de Basalto

Se realizaron dos seminarios destinados a productores, técnicos y estudiantes avanzados; el primero en INIA Salto Grande el 15 de julio y el segundo en Artigas el 30 de setiembre, en el salón de la Asociación Agropecuaria de Artigas. En estas jornadas se hizo énfasis en la suplementación estratégica y el uso del campo natural manejando altura de forraje y carga.

Cercanía a los productores en la emergencia agropecuaria

Ante la situación de emergencia agropecuaria decretada por el MGAP, INIA Tacuarembó puso a disposición de los productores información y recomendaciones para afrontar las posibles consecuencias en los sistemas ganaderos. Además se desarrollaron en el mes de junio, dos jornadas para productores en Paso de los Toros (Tacuarembó) y Merinos (Paysandú).

Manejo de malezas en campo natural para la región norte

El Programa Nacional de Investigación en Pasturas y Forrajes y la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología de INIA Tacuarembó organizaron el “Taller inter-institucional de manejo de malezas en campo natural para la región norte”. Participaron 30 personas representando a IPA, UdelaR, MGAP, técnicos y productores, preocupados por la temática.

Recomendaciones para el manejo de pasturas en sistemas ganaderos

El Día de Campo se realizó en la Unidad Experimental INIA Glencoe, el 13 de noviembre. Se presentaron recomendaciones de manejo de pasturas, generadas a partir de la investigación realizada en los últimos años, con el objetivo de mejorar implantación, persistencia y productividad. Asimismo, se entregó información de comportamiento animal vacuno y ovino sobre dichas pasturas.

Jornadas sobre método FAMACHA

Con la presencia del Dr. Prof. Marcelo Beltrao Molento (Universidad Federal de Paraná, Brasil) y la Dra. América Mederos (INIA Tacuarembó) se desarrollaron dos jornadas abiertas sobre el método FAMACHA, una en un predio de Artigas y otra en la sede de la Sociedad Guaviyú de Arapey. Este método es una herramienta práctica y simple para detectar gusano del cuajo en ovinos. Participaron productores, trabajadores rurales y técnicos.

Seminario “Mejoramiento Genético en Bovinos para Carne”.

Los objetivos del mismo fueron realizar una puesta a punto sobre el trabajo de Mejoramiento Genético de Bovinos para Carne que viene realizando INIA junto a otras instituciones, así como recibir aportes de la ARU y las Sociedades de Criadores para mejorar estos programas y acelerar la transferencia de la mejora genética lograda al rodeo nacional.

Producción forestal

Jornada de Biomasa Forestal

La Jornada Técnica sobre Biomasa Forestal se realizó el 29 de setiembre, con el objetivo de presentar resultados de investigación en producción y costos de cultivos para biomasa, así como aspectos de sustentabilidad e impactos socioeconómicos de generación de energías renovables.

Simposio Internacional sobre Biomateriales Forestales

En forma conjunta con el Centro Universitario Tacuarembó y la Universidad de la República se desarrolló el 25 de junio el Simposio Internacional “Biomateriales Forestales: Productos, Tecnologías, Cadenas de Valor y Mercados”, presentando resultados del proyecto: “De la bioprospección a la biorrefinería: desarrollo de estrategias para la valorización de la flora arbórea nativa del Uruguay”, consistente en la identificación y obtención de metabolitos secundarios de especies arbóreas nativas para ser usadas para la generación de bioma-

teriales de interés para las industrias forestales. Su ejecución cuenta con la participación del Espacio de Ciencia y Tecnología Química del Centro Universitario de Tacuarembó y de la Facultad de Química de la UdelaR.

Jornadas de Protección Forestal

Durante 2015 se realizaron tres días de campo sobre "Reconocimiento de plagas y enfermedades forestales": en Río Negro, Florida y Tacuarembó. El objetivo de estas actividades fue brindar elementos para el reconocimiento a campo de síntomas y signos de diferentes problemas sanitarios, convocando a técnicos y personal de campo de empresas forestales, productores y estudiantes interesados en el tema.

Producción de arroz

Se realizaron, en conjunto con la Asociación de Cultivadores de Arroz, dos días de campo para visitar validaciones de arroz de INIA, ensayos de la Evaluación Nacional de Cultivares de Arroz (INIA-INASE) y recorrida de chacras de productores. Asimismo, se realizaron dos jornadas de divulgación para productores y técnicos en Tacuarembó y Artigas, presentando los resultados experimentales correspondientes a la zafra 2014-2015.

Producción hortícola

Variedades de papa INIA

En el predio de la Sociedad Fomento Hortícola "Unión y Trabajo" de Tacuarembó se realizó un día de campo, con el objetivo de difundir las nuevas variedades de papa de INIA.

Jornada de Presentación de Resultados de Proyectos Ganaderos – Fondos de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA)

Esta primera jornada de difusión de FPTA se realizó el día 29 de octubre. Durante la misma se presentaron resultados de 10 proyectos ejecutados por parte de diversas instituciones, contemplando las temáticas de campo natural, salud animal y producción de carne.

UN INIA DE "PUERTAS ABIERTAS" A LA SOCIEDAD

La estación experimental y sus unidades reciben frecuentemente la visita de grupos de productores y de estudiantes que se acercan con el objetivo de conocer los trabajos de investigación que se están desarrollando, y en el caso de los estudiantes, abrirles la posibilidad a nuevas áreas de estudio vinculadas a las ciencias agrarias. En este intercambio de experiencias se recibieron más de 1000 estudiantes de escuelas, liceos, UTU, y universidades, así como 380 productores de gremiales y sociedades de fomento de todo el país.

Semana de la Ciencia y la Tecnología

En el marco del Año Internacional de los Suelos, INIA Tacuarembó realizó una jornada de puertas abiertas el 20 de mayo. Durante ese día la institución recibió 900 escolares y estudiantes de educación secundaria, provenientes de 20 centros educativos. Las múltiples actividades realizadas por los funcionarios de la regional se orientaron a sensibilizar en la importancia del uso adecuado de los suelos como base de la producción alimentaria.

Apoyo a eventos de otras instituciones

INIA opera como referente en la institucionalidad agropecuaria y base de actividades agropecuarias en Tacuarembó. En este sentido, se realizaron diversas actividades en la regional, organizadas por el MGAP, MEVIR, Centro Médico Veterinario, UdelaR, Sociedad Apícola de Uruguay, Sociedad de Productores Forestales, DINAIE, Facultad de Ciencias Económicas, Programa de Desarrollo de Proveedores, Grupos CREA, MEC y Red Iberoamericana de Estudios del Desarrollo (RIED).

Seminario para jóvenes rurales sobre cultura del trabajo

El seminario "La cultura del trabajo y las políticas activas de empleo destinadas a los jóvenes rurales", realizado el 28 de agosto en INIA Tacuarembó, contó con la presencia de más

de 200 jóvenes provenientes del norte del país, y autoridades ministeriales. Se presentaron, entre otros temas, los proyectos que se llevan adelante desde INIA, así como los cursos que se realizan con el Centro de capacitación rural de Curtina y Achar y la agenda de actividades destinadas a escuelas agrarias y centros educativos.

El seminario fue organizado desde la Dirección Nacional de Empleo del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, a través de sus Departamentos de Empleo Juvenil y Empleo Rural, con el apoyo de OIT, OIT/Cinterfor, INEFOP, MIDES-INJU, ANEP, MGAP-DGDR, INC e INIA.

VIVIENDO VALORES Y COMPROMISO CON LA INSTITUCIÓN

Desarrollo del capital humano

Entre varias propuestas que INIA Tacuarembó realizó junto a sus colaboradores se destacan actividades de capacitación laboral y educativas, así como recreativas (jornadas con hijos de funcionarios).



INIA Treinta y Tres

Durante el año 2015, INIA Treinta y Tres se abocó a la culminación de las actividades del plan de investigación (PEI 2011-2015) que reportan a la regional y, al mismo tiempo, inició el proceso de elaboración del nuevo plan. La particularidad del año, desde el punto de vista climático, con una importante sequía en el período otoño-invernal, determinó una fuerte presencia de los técnicos de la regional en apoyo a los productores ganaderos, dado que la región este fue declarada zona de emergencia agropecuaria. En otro ámbito, el

plan de desarrollo de un Campus dentro del predio de INIA Treinta y Tres, viene mostrando importantes avances en el desarrollo de infraestructura e incorporación de personal técnico en algunas de las propuestas elaboradas.

ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN

El plan de difusión de la regional incluyó la realización de 19 actividades de transferencia de tecnología, 11 actividades de comunicación y más de 60 instancias en diferentes medios de comunicación. Las actividades de transferencia se desglosan en: cinco días de campo, una jornada técnica, tres jornadas de divulgación, cuatro talleres, una conferencia, dos cursos, dos reuniones con grupos y 12 actividades de corte institucional. Estas actividades involucraron la participación de 4452 asistentes registrados. El uso de instrumentos de comunicación a distancia (videoconferencias, streaming) sigue creciendo, permitiendo ampliar la cobertura de las actividades de la regional, no solo a través de enlaces con otras estaciones experimentales de INIA, sino también con personas localizadas dentro o fuera del país. En el marco de la situación de emergencia climática registrada, se realizaron

94



varias actividades conjuntas con el MGAP y el Instituto Plan Agropecuario, para asistir a los productores ganaderos de la región a través de instancias de difusión, capacitación y apoyo a la distribución de suplementos. Estas actividades abarcaron todos los departamentos de la región.

CONSEJO ASESOR REGIONAL Y GRUPOS DE TRABAJO

El Consejo Asesor Regional (CAR) mantiene su funcionamiento normal con cuatro actividades en el año. Los Grupos de Trabajo han realizado parte de su agenda de reuniones, posponiendo algunas actividades para el primer cuatrimestre de 2016 a los efectos de analizar el plan de investigación en proceso de elaboración. Se ha desarrollado el plan de renovación de delegados del CAR en interacción con las diferentes gremiales de productores según los rubros, identificando a sus reemplazantes. El Consejo Asesor Regional también ha realizado la discusión de temas relevantes para incluir en el nuevo plan de investigación del Instituto. Asimismo, se ha involucrado en la definición de temáticas y análisis de propuestas de transferencia de tecnología para el llamado del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria 2015, para los que se definieron dos grandes áreas temáticas: ganadería y secuencias agrícolas.

Un capítulo muy especial lo constituyó la celebración de los 25 años de labor ininterrumpida del CAR de INIA Treinta y Tres. En tal sentido, se realizaron actividades de presentación del espacio CAR y su rol, en el marco de la Expo Prado 2015, y en las exposiciones regionales de Melo, San Carlos, Rocha, Minas y Treinta y Tres. Su rol como asesor de la Dirección Regional se ha enfatizado destacando los logros durante todo este período.

También se realizó una actividad con todos quienes han estado participando en este ámbito a lo largo de toda su historia, y se designó una sala de reuniones como Sala de Sesiones del Consejo Asesor Regional. La valorización de este instrumento es clave en múltiples aspectos, que van desde la identificación de problemas tecnológicos hasta la

instrumentación de planes de difusión y transferencia de tecnología.

VINCULACIÓN CON EL SECTOR EDUCATIVO

Se mantiene la tradicional actividad de la Semana de la Ciencia y la Tecnología, el apoyo al Congreso y la Feria Departamental de Clubes de Ciencia, actividades a las que concurrieron 2210 visitantes a la sede de INIA Treinta y Tres. Este año, INIA Treinta y Tres trabajó en dos temas centrales: “Todo lo que nos rodea es luz”, tema propulsado por UNESCO y “Suelos sanos para una vida sana”, tema propulsado por la FAO. Se viene ampliando la participación de otros actores a esta actividad, colaborando en este año el MGAP, CURE y Clubes de Ciencia entre otros.

El apoyo en forma directa e indirecta a la docencia es un capítulo importante a nivel de charlas, visitas guiadas, clases, pasantías, trabajos de tesis de grado y de posgrado en diferentes especialidades, en conjunto con diferentes instituciones de nivel primario, secundario y terciario a nivel nacional y extranjero. Se colabora también con apoyo logístico con las instalaciones y traslados cuando resulta oportuno.

El proyecto Manejo Seguro de Agroquímicos presentado a la convocatoria ANII 2014 resultó aprobado y se encuentra en ejecución, junto con la Inspección de Escuelas, el CURE-UdelaR, el Programa GLOBE y la DICYT. Se viene ejecutando con foco en los niños y la población del medio rural a través de diferentes modalidades, atendiendo la problemática del uso de agroquímicos y la concientización sobre temáticas ambientales.

COLABORACIÓN CON OTROS ACTORES

El relacionamiento de la Dirección Regional con diferentes actores públicos y privados es permanente, colaborando con diferentes actividades a nivel local y nacional, tanto públicos como privados. Esto permite el acercamiento de un público numeroso, que no necesariamente está ligado directamente al sector agropecuario, pero que permite posicionar y

hacer conocer a la estación experimental en forma más amplia.

PRESENCIA INSTITUCIONAL EN EVENTOS A NIVEL DE LA REGIÓN

Se participó en las principales exposiciones ganaderas en todos los departamentos de la región este (Melo, San Carlos, Minas, Rocha y Treinta y Tres) con un stand institucional.

ARTICULACION INSTITUCIONAL

Se han logrado importantes avances en el proceso de consolidar un “Campus del cono-

cimiento” en INIA Treinta y Tres, particularmente en el desarrollo de la infraestructura. En tal sentido, se viene avanzando en la construcción del edificio del Centro Universitario de la Región Este (CURE-UdelaR), la oficina de la Regional Este del Instituto Plan Agropecuario (IPA) y la oficina del Fondo Latinoamericano de Arroz Irrigado (FLAR), las que comenzarán a funcionar en el primer trimestre de 2016. En sentido amplio, esto implica la radicación y/o relacionamiento directo con 10 profesionales universitarios en diferentes áreas, lo que tendrá un importante impacto directo e indirecto, al ampliar la masa crítica a nivel de investigación/docencia y extensión.

En otro aspecto, se continúa con el acuerdo con la Facultad de Veterinaria para apoyar pasantías de estudiantes en la región este. En general, existen grandes oportunidades y expectativas que comenzarán a efectivizarse a partir del año 2016 para toda la región de influencia de INIA Treinta y Tres.



Administración y Finanzas

SÍNTESIS DEL EJERCICIO 2015

En el marco financiero más restrictivo del año 2015, previo a la asignación que la nueva Ley de Presupuesto otorgó en carácter de fondos de Contraparte del Estado, los esfuerzos se encaminaron fundamentalmente a:

- Asegurar el financiamiento para la ejecución del último año del PEI anterior, sosteniendo la actividad de los proyectos de investigación en su etapa de culminación, así como las actividades de comunicación, transferencia y todas las relativas a la gestión institucional.
- Trabajar conjuntamente con las Direcciones Regionales para mejorar la eficiencia de los distintos procesos y su demanda de recursos.
- Avanzar en la adecuación de infraestructuras de la nueva plataforma de salud animal, mientras se culmina el proyecto definitivo, previsto para 2016.
- Culminar obras de infraestructura en INIA-Treinta y Tres relativas a la instalación del Instituto Plan Agropecuario en la Regional y efectuar trabajos de acondicionamiento del Campus INIA - Tacuarembó.

Se procuró asimismo acotar el uso de fondos de reserva contra-cíclicos, de manera que éstos no cayeran por debajo de 3 meses de cobertura de operaciones, monto que incluye capital de trabajo y reposición de activos de largo plazo.

Nuevos procesos de inversión en plataformas propias y con terceros se postergaron hasta el momento de contar con las definiciones del nuevo Plan Estratégico Institucional, para encuadrarlas en el mismo.

ASEGURAR LOS RECURSOS QUE PERMITAN DESARROLLAR EL PLAN ESTRATÉGICO, GESTANDO UN EQUILIBRIO ECONÓMICO-FINANCIERO SOSTENIBLE

DESEMPEÑO DEL SECTOR Y RECURSOS DEL INIA

Durante 2015 se evidenció más aún el declive de precios de los mercados de commodities,

POLÍTICA Y LÍNEAS ESTRATÉGICAS

Las actividades de Administración y Finanzas, que se encuadran actualmente en las funciones de la Gerencia de Operaciones, continúan contemplando como ejes centrales:

- Asegurar a la organización los recursos que le permitan desarrollar eficazmente su Plan Estratégico Institucional, gestando un equilibrio dinámico y sostenible.
- Promover la mejora continua de sus procesos.
- Aportar al desarrollo global de la organización en el largo plazo.

98

Figura 1 - Evolución del PBA y Aporte devengado del Sector a la Institución.

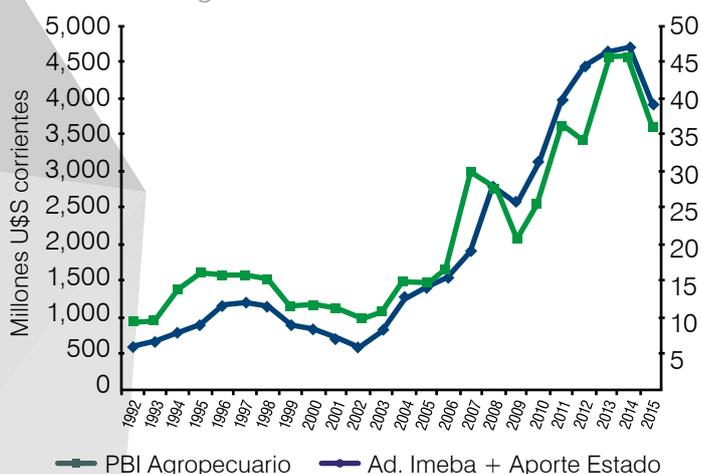
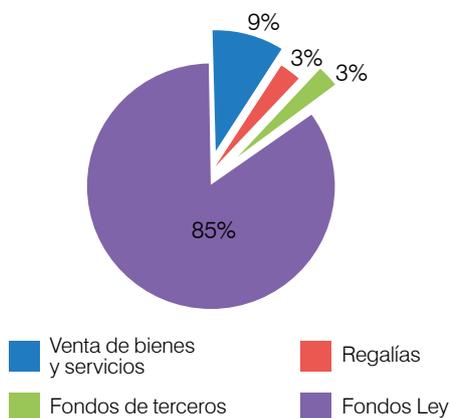


Figura 2 - Estructura de Financiamiento



al haberse revertido varios de los fundamentos –tanto reales como financieros– que les dieron particular impulso a partir de 2009. A su vez, las condiciones climáticas con aumentos significativos de oferta de productos, la recuperación lenta de los países desarrollados, el desempeño de los emergentes y el fortalecimiento del dólar, entre otros componentes, llevan a no esperar una recuperación rápida del precio de commodities agropecuarios en el corto – mediano plazo.

Estos elementos tienen un impacto negativo en las finanzas de INIA, dada la naturaleza del ingreso núcleo del Instituto, a partir de un impuesto Adicional al Imeba. A su vez, el componente espejo de este financiamiento – el monto por contraparte provista por el Estado- perdió fuertemente poder de compra por erosión inflacionaria en el curso de los 5 años, dada la fijación en pesos que determinara la Ley de Presupuesto 2010. Ese contexto llevó a establecer una política de prudencia y selectividad en la orientación de los recursos más flexibles, y en la postergación de inversiones.

En concordancia con lo antes expresado, el aporte del Adicional al Imeba y su contraparte provista por el Estado, presentan una desaceleración significativa en dólares corrientes.

En el transcurso del ejercicio 2015, se discutió y aprobó la nueva Ley de Presupuesto para el siguiente quinquenio, que actualizó la asignación de fondos de contraparte al INIA, haciéndola equiparable a la generada al presente por el sector productor.

Este flujo de aportes, que equivale a un 85% de los recursos que maneja el Instituto y permitiría una situación de equilibrio económico y financiero entre las 3 variables económico - financieras, a saber:

- Generación del recurso (impuesto + contraparte).
- Flujo de fondos (cobranza efectiva de esos recursos).
- Nivel de actividad real del Instituto.

El restante 15% se obtiene de la venta de bienes y servicios, regalías, y fondos capturados para el desarrollo de proyectos, fundamentalmente a través de la modalidad de fondos competitivos.

La política de trabajo en red que viene promoviendo fuertemente INIA, apunta a crear y fortalecer procesos sinérgicos con otros actores de las cadenas de investigación/ producción/ innovación e inserción internacional, a la vez que genera recursos que complementan y diversifican la estructura de financiamiento núcleo de la institución. La participación de financiamiento externo superó el 7% en el ejercicio.

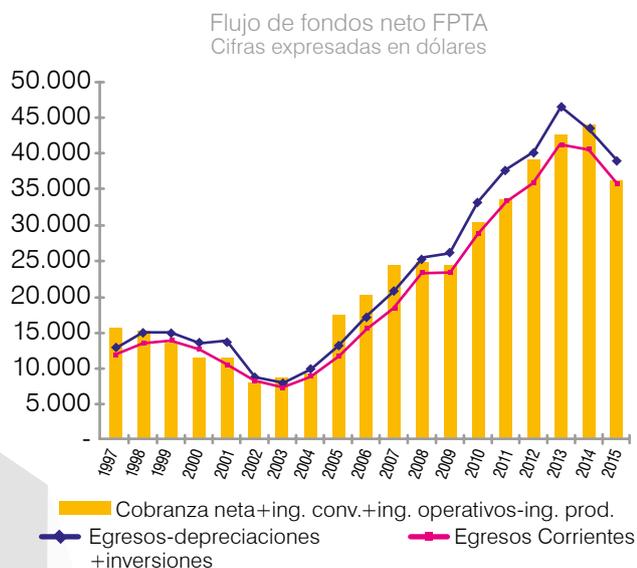
En relación al ajuste de las proyecciones en 2015 con la realidad operada, ésta resultó muy ajustada en cuanto a recursos generados por liquidación del impuesto, ubicándose en \$1.070MM, esto es un 1% por encima de la proyección (\$ 1.064MM).

Con respecto a la cobranza, la misma fue de \$ 913MM, un 6% mayor a la estimada (cupó previsto MEF \$ 864MM), debido a negociaciones con el MGAP/ MEF que alcanzaron buen término en el último trimestre del año.

De todas maneras, esta cobranza resultó un 15% inferior a la cifra de ingresos generada, y debió recurrirse a fondos de reservas y recortes de operaciones para equilibrar los flujos de recursos y actividad.

La nueva Ley de Presupuesto, tiende a corregir y alinear la cobranza de recursos de

Figura 3 - Recursos financieros y su aplicación en operación e inversión



Contraparte del Estado, lo que resulta clave para posibilitar el nivel de actividad que el INIA desarrolla; asimismo resulta fundamental para impulsar las políticas públicas claves para la mejora sostenida de competitividad, que se enmarcan en el compromiso de Gestión institucional acordado con el Poder Ejecutivo y los sectores productores.

ALINEACIÓN DE LA OFERTA DE RECURSOS A LA GESTIÓN INSTITUCIONAL

En la Figura 3 se observa el comportamiento de tres variables clave para evaluar el ajuste al nivel de equilibrio actividad - financiamiento para el período 1997-2015.

El cuadro muestra en términos gráficos la caída del flujo de ingresos, y consecuentemente el ajuste del nivel de actividad durante 2015.

En particular, el ajuste de re-equilibrio se realizó a través de un recorte de gastos de operación y sobre las inversiones generales en sus distintas vertientes (adecuación, reestructuración y/o obra nueva); asimismo se utilizaron fondos de reservas provenientes de ejercicios anteriores.

Estos fondos responden a la política de operar de manera anti-cíclica, para compensar déficits que de otra manera altera-

rían más fuertemente la capacidad de operación del Instituto ante contextos adversos.

El descenso de inversiones también respondió a contar con definiciones y orientación concretas del nuevo PEI institucional 2015 - 2020. Sin perjuicio de ello, se culminaron obras de trascendencia, como la ampliación de la sede INIA Treinta y Tres cuyo objetivo es la instalación de un área de trabajo compartida con el Instituto Plan Agropecuario, y la readecuación de infraestructuras en INIA La Estanzuela para comenzar a operar con la plataforma de salud animal (proyectos de investigación, laboratorios, etc.). Actualmente se está culminando el proyecto definitivo que próximamente se licitará, y que demandará una inversión significativa del entorno de los USD 2MM.

También se culminaron obras incluidas en los planes de promoción de políticas de investigación en riego y manejo de agua (represa y sistemas de riego en INIA LE), acondicionamiento de redes eléctricas para ampliar u posibilitar el funcionamiento de las nuevas instalaciones, y otras obras de infraestructura menores.

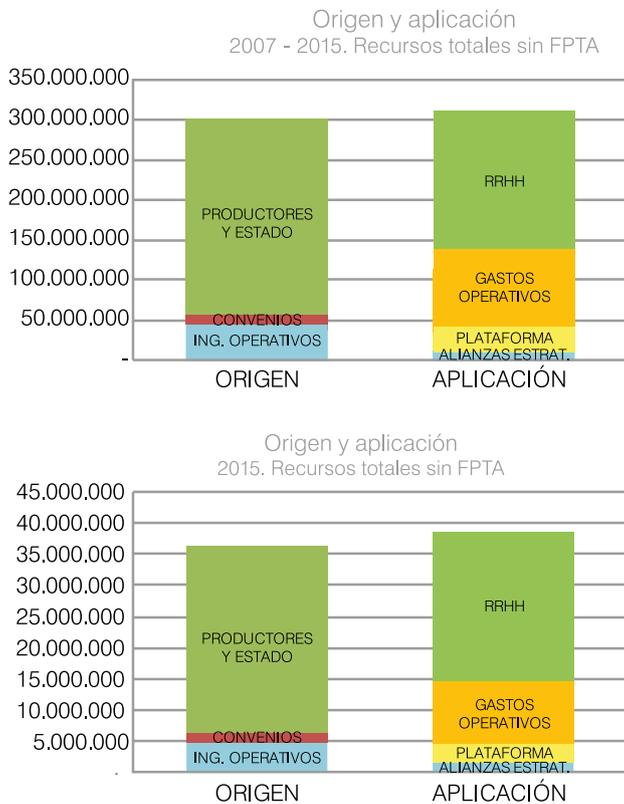
En 2016 se reimpulsarán plataformas con visión de futuro, como lo son la iniciativa de Campus con la UdelaR y otras organizaciones del conocimiento y la industria, ya en proceso en Tacuarembó y Treinta y Tres. Estas plataformas claramente gestan un cambio significativo en la construcción de capacidades, formación, integración y promoción de mejoras sistemáticas de competitividad para el país.

EQUILIBRAR LA ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO Y DE APLICACIÓN DE RECURSOS

En las Figuras 4A y 4B se muestra el origen y aplicación de recursos (cifras expresadas en dólares corrientes) en términos acumulados para el período 2007 – 2015 y para el ejercicio 2015 en particular.

El gráfico permite observar la política de equilibrio dinámico de largo plazo mencionada, mediante la planificación financiera anual y

Figura 4A y 4B - Recursos y su aplicación en 2007- 2015 y en 2015



el uso de capital de giro y reservas contracíclicas.

Como se observa, el núcleo del financiamiento lo constituye el Aporte Imeba y contraparte, si bien progresivamente se viene avanzando en la política de diversificación de financiamiento, a través de la participación en instrumentos de fondeo externos, como es el caso de fondos competitivos con recursos nacionales (ANII) e internacionales (Fontagro entre otros relevantes). El coeficiente alcanzó para el año 2015 un 7% de los fondos de financiamiento.

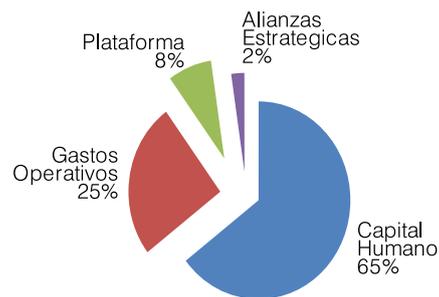
En la Figura 4C se observa la estrategia y cuantía de aplicación de recursos financieros en el ejercicio 2015 por grandes líneas de orientación.

Con referencia a la distribución de recursos financieros medidos en términos de Regionales y Programas, los mismos se han mantenido estables respecto a ejercicios anteriores.

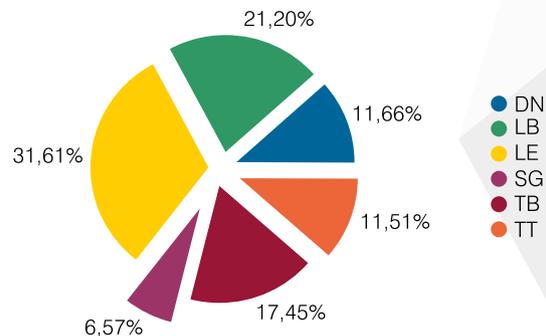
Figura 4C - Estructura de aplicación de recursos

Rubro	Ejecución 31/12/2015
Capital Humano	24.679.114
Gastos Operativos	9.717.808
Plataforma	2.949.138
Alianzas Estrategicas	889.828
Total	38.235.888

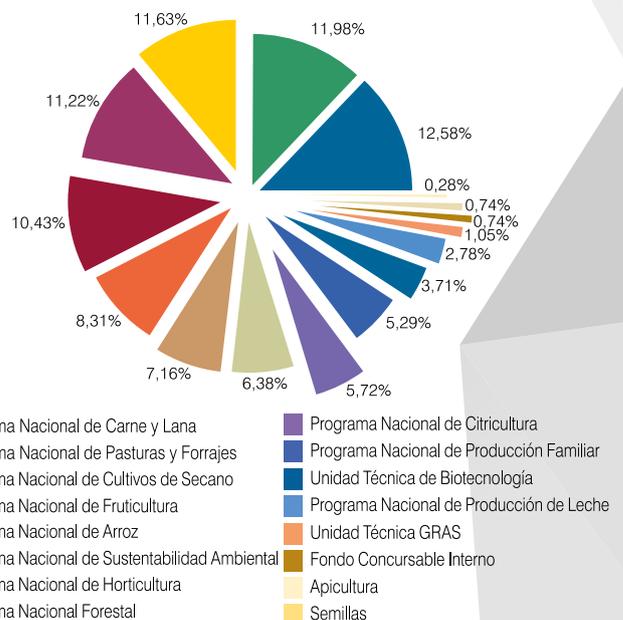
Estructura de Ejecución por Rubros



Distribución ejecución por regional



Programas



INDICADORES DE GESTIÓN
ADMINISTRATIVA – FINANCIERA

En la tabla adjunta se detallan algunos indicadores para medir el desempeño y su evolución en algunas variables financieras, a saber:

- El indicador de actividad de Proyectos (Centros de Costos Investigación), refleja la situación ante el último año de actividades del PEI anterior, y la necesaria gestión y reorientación de recursos. El índice de cobertura de operaciones se mantuvo por los ajustes ya mencionados.

INDICADOR	2014	2015
COBERTURA MESES OPERACIÓN (D+I / MES OPERACIÓN)	4.08	4.05
INGRESOS PROPIOS / EJECUCION GASTOS DE OPERACIÓN	14%	11%
CONVENIOS - FONDOS EXTERNOS	4.25%	7,9%
ROTACION DE CREDITOS (MESES) ventas	2.50	3.74
CENTROS COSTOS OPERATIVOS - EJECUCIÓN / PRESUPUESTO	105%	96%
CENTROS COSTOS INVESTIGACIÓN - EJECUCIÓN / PRESUPUESTO	78%	62%
CAPITAL HUMANO / GASTOS DE OPERACIÓN	64%	65%

 DICTAMEN Y RESULTADO DEL
EJERCICIO ECONÓMICO

Desde hace muchos años, los estados financieros del Instituto, están sujetos a una doble auditoría, la privada que desarrolla la firma KPMG, y la del Tribunal de Cuentas de la República.

En 2015 se recibió el dictamen de los estados sin salvedades de ninguna clase. El mismo expresa en su párrafo de opinión:

“En nuestra opinión, los referidos estados contables presentan razonablemente, en todos sus aspectos significativos, la situación patrimonial de Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria al 31 de diciembre de 2015, los resultados de sus operaciones y el origen y aplicación de fondos por el ejercicio anual terminado en esa fecha, de acuerdo con la ordenanza N° 81 dictada por el Tribunal de Cuentas de la República. “

Los Estados Contables al 31 de Diciembre de 2015 arrojaron un Resultado Neto de \$218.556.191; el Patrimonio del Instituto a esa fecha era de \$ 2.925.452.889 y sus Activos alcanzaron a \$ 3.115.387.351. La contabilidad del INIA es de carácter patrimonial, de acuerdo a lo que se estipula en el art.24 de la Ley 16.065.

El presente informe contiene un resumen de la situación en materia de recursos humanos de la institución, a diciembre de 2015.

MAPA DE RECURSOS HUMANOS

Mediante el análisis y evaluación de su calificación y distribución en las Regionales, se actualiza de manera sistemática el mapa de recursos humanos; ello permite identificar y brindar respuestas a las demandas de personal incremental en función de prioridades de investigación, así como de personal calificado para reemplazos. Este análisis permite establecer acciones de fortalecimiento de disciplinas estratégicas y responder a los requerimientos establecidos en la planificación institucional.

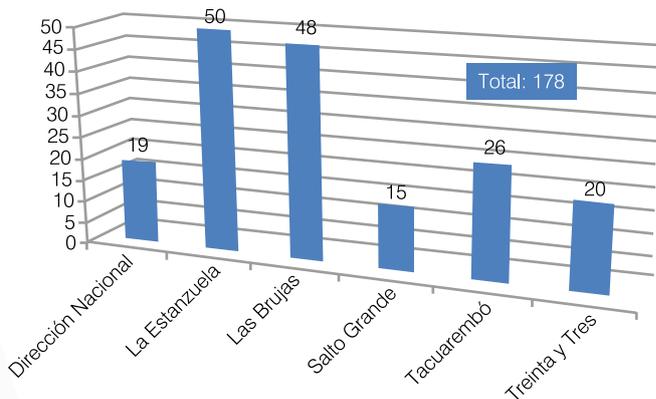
INIA cuenta con una plantilla de 688 funcionarios; estos se distribuyen de la siguiente manera: 224 son Profesionales Universitarios (PU), 13 son becarios profesionales y 4 pres-

tan servicios profesionales. 464 son Personal de Apoyo (PA), Esta cifra representa una proporción de 33% PU (considerando becarios y servicios profesionales) y 67% PA.



El promedio general en permanentes, es de 2,4 PA por cada PU. Si consideramos el total de permanentes y no permanentes, la relación se reduce a 2.

Distribución de PU permanentes por Estación Experimental



En el siguiente cuadro, se detalla la relación porcentual entre PU y PA permanentes en función de su distribución regional:

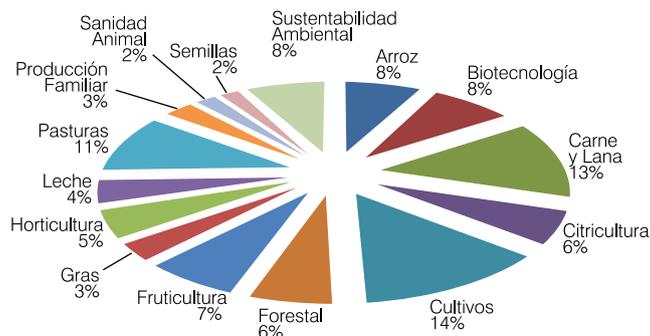
ESTACIÓN	PA TOTAL	PU TOTAL	PA/PU RELACIÓN
DN	15	19	0,79
LE	146	50	2,92
LB	87	48	1,81
SG	44	15	2,93
TB	78	26	3,00
TT	58	20	2,90
TOTAL	428	178	2,40

En cuanto a la distribución de género, a nivel de PU y PA (permanentes y no permanentes), el total de funcionarias mujeres es de 256 (35%), mientras que el total de funcionarios varones es de 480 (65%). La relación masculino/femenino es de 2,6 para PA y de 1,4 para PU.

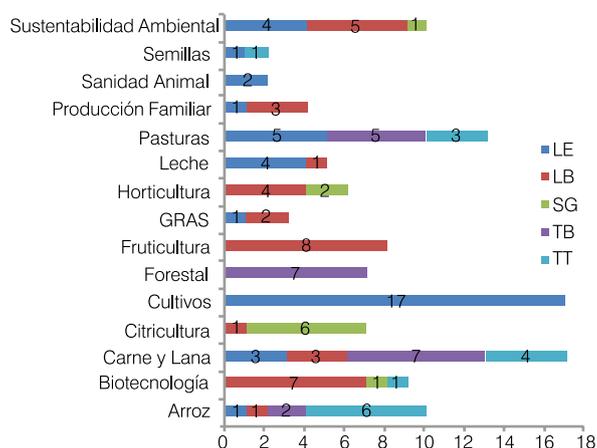
INVESTIGADORES

Distribución de Investigadores por Programa de Investigación y Unidades Técnicas

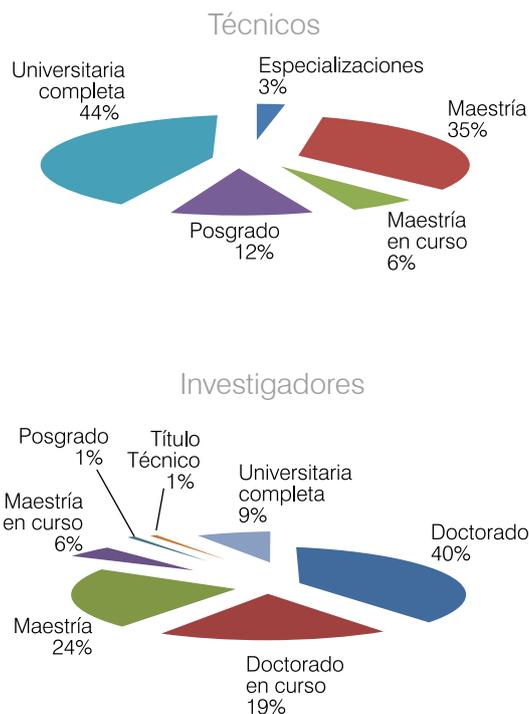
El análisis representado en el siguiente gráfico, contiene la distribución por programa de profesionales, según la mayor asignación de tiempo técnico destinado al mismo (no incluye cargos de dirección y gerenciales):



Investigadores por programa y EE



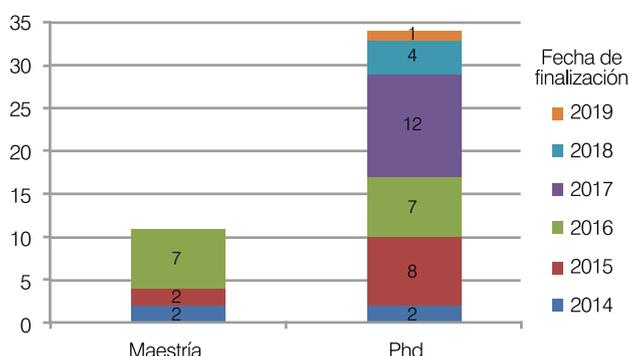
Nivel de formación de los Profesionales Universitarios



Programa de Capacitación de Largo Plazo

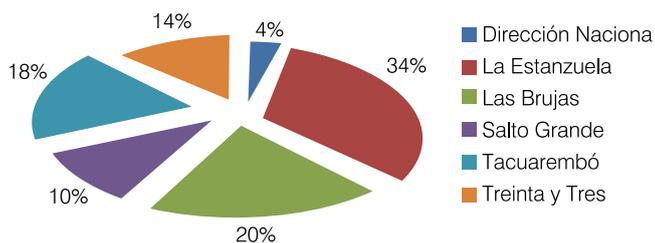
Entre 2015 y 2017, se prevé que quince colaboradores finalicen tal formación, la que cursan en diversas universidades del exterior (Wageningen, Texas, Colorado, Pennsylvania, Canterbury, Rio Grande Do Sul, Estadual Paulista, Iowa State, Luisiana, Cornell, UdelaR).

Capacitaciones de Largo Plazo en proceso

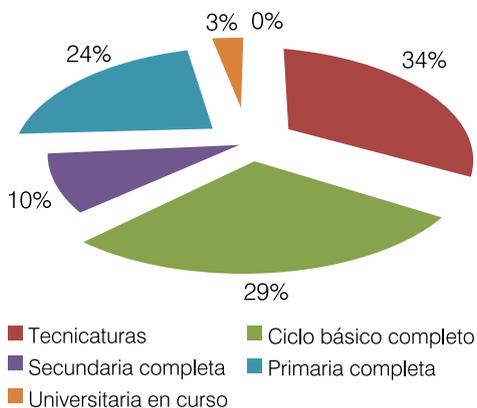


MAPA DE PERSONAL DE APOYO

La siguiente Figura muestra la distribución de los PA según la EE a la que están asignados.



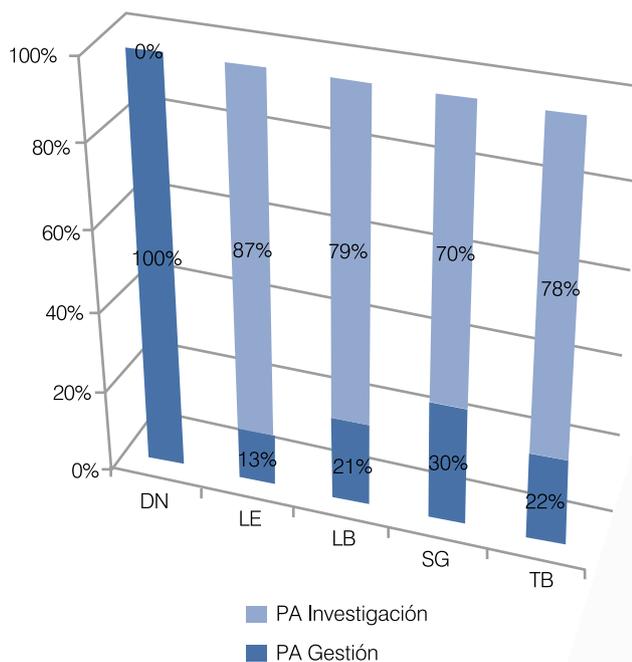
Nivel de formación de PA



El personal de apoyo especializado totaliza 173 personas un 40% del total del personal de apoyo.

Los ocupantes de cargos de apoyo que se desempeñan directamente vinculados a la investigación son 226 (53% del total)

Distribución de Personal de Apoyo por función



Seguimiento y evaluación de proyectos

SISTEMA DE INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO INSTITUCIONALES

A los efectos de avanzar en un sistema de gestión ágil y flexible para la toma de decisiones, en un entorno altamente dinámico, en un momento en que la institución desarrolla una revisión de sus planes estratégicos, se creó un grupo de trabajo que generó un set de indicadores claves para la gestión de variables centrales del desempeño institucional.

El objetivo central del trabajo fue disponer de un sistema que mire la institución en sus dimensiones claves y alinee su acción a la estrategia. Las dimensiones acordadas de alcance del indicador deben cubrir nuestro proceso principal de generación de valor; Producción Científica, Producción Tecnológica, Transferencia y Co-innovación, Capital Humano y Gestión institucional.

El set de indicadores, como herramienta de gestión, debe cumplir con las siguientes condiciones y características: estar integrado por aquellas variables estratégicas, funcionar como herramienta de comunicación y alineación, permitir el seguimiento y dar soporte a la toma de decisiones estratégicas.

Bajo estos conceptos se definieron los objetivos para cada indicador del set:

Producción científica: Valorar la contribución de la institución así como de los sujetos/enti-



dades valorando el desarrollo de las líneas de investigación, a través de trabajos originales sometidos a juicio de pares.

Producción tecnológica: Evaluar la capacidad para generar soluciones a los problemas y necesidades (presentes y futuras) de nuestros mandantes (públicos y privados) con productos/servicios y procesos innovadores.

Transferencia de tecnología y co-innovación: Medir y calificar la intensidad y calidad del esfuerzo de transferencia de tecnología y co-innovación desarrollado por la institución a través de diferentes tipos de actividad e instrumentos.

Capital humano: Evaluar el esfuerzo y aporte de INIA en la formación de RRHH dedicados a la investigación, a nivel de grado, posgrado (maestría y doctorado) y pos-doctorados.

Gestión institucional: Evaluar la calidad de la gestión tanto de actividades de investigación como operativas en función de los resultados obtenidos, el tiempo insumido, el esfuerzo desarrollado y la ejecución financiera.

AVANCES EN LA EJECUCIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL (PEI 2011-2015)

Durante el 2015, se continuó con la ejecución de proyectos aprobados y algunas convoca-

torias de las 4 líneas de proyectos internos. Asimismo se continuó con el proceso de las convocatorias de FPTA de 2012 y de 2015.

Todos los proyectos de INIA tanto internos como externos, de acuerdo al nuevo sistema de planificación y de gestión de proyectos, están enmarcados en algunos de los 7 sistemas de producción creados: (agrícola-ganadero, arroz-ganadería, ganadero extensivo, vegetal intensivo, lechero, forestal y familiar) y tener financiamiento de algunas de las 4 líneas internas o de las externas.

Proyectos internos

Durante el 2015 no se realizaron convocatorias de las líneas internas dado que es el año de finalización del Plan Estratégico 2011-2015. Durante el año se han estado ejecutando 168 proyectos tanto con recursos propios como con financiamiento externo, por un total de U\$S 3.800.735.

El detalle tanto por línea de proyectos internos como por financiamiento externo se muestra en el Cuadro 1.

De los 168 proyectos en ejecución 126 corresponden a proyectos internos.

Los mismos se encuentran descriptos para cada una de las 4 líneas de proyectos que definió el PEI 2011-2015.

Cuadro 1

Tipo de proyectos	N° Proyectos	Recursos Propios	Otras Fuentes
Línea 1	27	830.013	27.966
Línea 2	88	1.370.767	9.155
Línea 3	4	17.765	0
Línea 4	7	168.475	0
Proyectos ANII	34	14.095	629.246
Plataforma Cimmyt	1	2.921	356.000
Plataforma Salud animal	1	54.322	0
Otros	6	15.242	304.767
TOTAL	168	2.473.601	1.327.134

Las otras fuentes de financiamiento más importantes los constituyen los recursos de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación- ANII y la Plataforma CIMMYT.

Recursos ANII

El mayor componente de este financiamiento es el Fondo Innovagro. Este es un fondo sectorial creado en el marco del acuerdo de cooperación firmado entre el INIA y la ANII en diciembre de 2008. Este acuerdo cuenta con varios objetivos específicos, uno de ellos establece la creación y financiamiento de un Fondo Concursable Sectorial Agropecuario/ Agroindustrial.

En el marco del mismo, INIA transfiere anualmente a la ANII hasta un 30% de los fondos provenientes del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria. La ANII aporta a dicho Fondo al menos el equivalente a los fondos aportados por el INIA.

El fondo se dedica a la promoción de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el área agropecuaria e agroindustrial, a través de la financiación de proyectos.

El objetivo general es promover la resolución de problemas actuales o que deriven de estudios prospectivos para el desarrollo de oportunidades de las cadenas agroindustriales, preferentemente exportadoras.

Se financian proyectos de investigación orientados a temáticas estratégicas definidas para cada convocatoria pública así como proyectos de innovación demandados por el sector productivo.

En octubre de 2013, la ANII lanzó la segunda Convocatoria a presentación de propuestas en dos modalidades: 1 - Destinada a grupos interinstitucionales de investigadores, nacionales o internacionales; 2 - Destinada a instituciones (empresas, cooperativas, ONG, etc.) demandantes de tecnología en las cadenas agroindustriales exportadoras, incluyendo los actores de la base productora de materias primas agrícolas.

Las áreas temáticas de esta convocatoria fueron: medio ambiente y tecnologías ambientales, biotecnología, producción agropecuaria y cadenas agroindustriales, transporte y logística, TICs y mecanización.

Durante 2015, INIA comenzó con la ejecución de sus 7 proyectos de investigación aprobados en el marco de la convocatoria 2013, por un monto de US\$ 967.523.

INIA ha ejecutado en el 2015 de esta misma fuente de financiamiento, proyectos del Fondo María Viña y de Redes y Alianzas.

Plataforma CIMMYT (de fenotipado a enfermedades de trigo)

Es un convenio firmado en 2014, entre el INIA y el CGIAR, liderado por CIMMYT/ICARDA. El objetivo del mismo es establecer una plataforma de fenotipado para tres enfermedades endémicas en el país: septoriosis y roya de la hoja y fusariosis de la espiga, siendo parte de una red internacional de plataformas del proyecto WHEAT.

Mediante la ejecución de este proyecto se ofrece la posibilidad de caracterizar líneas o cultivares de trigo a campo de distintos programas de mejoramiento, tanto públicos como privados a nivel mundial, la que podrá complementar potencialmente la información genotípica obtenida a través de tecnologías de selección molecular. Se fenotiparán entre 3000-6000 accesiones según la enfermedad. El monto total de la misma asciende a U\$S 673.000 para los años 2015 y 2016.

Convocatoria FPTA 2012

En noviembre de 2013 la Justa Directiva de INIA resolvió aprobar 54 proyectos presentados a la convocatoria 2012, por un monto de U\$S 6:128.527, aumentando en U\$S 2 millones el monto de U\$S 4.000.000 originalmente asignado para la misma.

Al 31 de diciembre de 2015, se llevan desembolsados U\$S 2:267.889 de los U\$S 6.128.527 aprobados.

Convocatoria FPTA 2015

De acuerdo a la decisión de la Junta Directiva del Instituto desde el año 2014 comenzó a generarse la iniciativa de una nueva Convocatoria FPTA con características diferenciales a las anteriores. Por tal motivo, se definió que los recursos FPTA para la Convocatoria 2015 se destinaran a apoyar proyectos enfocados a la resolución de estas problemáticas identificadas en el territorio. El monto total asignado fue de US\$ 2.000.000.

Durante el primer semestre del año y a través de un proceso participativo con los Directores Regionales, Directores de Programa y Consejos Asesores Regionales (CAR), identificó y priorizó problemáticas a nivel de cada Regional que podrían ser solucionadas a través del uso de tecnologías disponibles.

El objetivo de esta Convocatoria 2015 fue estimular y apoyar proyectos de promoción de tecnologías generadas para el sector agropecuario, priorizadas y de alto impacto para las agendas de las Regionales de INIA. Las mismas deberían estar orientadas a reducir las brechas tecnológicas (entre producción e investigación) de los productores agropecuarios del Uruguay asociados a instituciones formales o con soporte gremial.

Dichas propuestas incluirían componentes de co-innovación, transferencia, y/o difusión de la/s tecnología/s objeto del proyecto, que faciliten su empoderamiento por parte de los grupos de productores beneficiarios identificados.

Se identificaron varias temáticas por Regional, no obstante en el lanzamiento de la convocatoria, se licitaron solamente 2 temáticas por cada Regional.

A fines de setiembre, se realizó el lanzamiento de dicha convocatoria que tuvo su cierre en el mes de noviembre. Al cierre de la misma se presentaron 46 propuestas de proyectos (Cuadro 2).

Durante el mes de diciembre, se reunieron los Comités Técnicos que calificaron los perfiles recibidos de acuerdo a los criterios establecidos. Dichas calificaciones por Dirección Regional, pasaron a consideración de la Dirección Nacional de INIA.

Luego del análisis de los informes, se decidió habilitar a formular, 19 perfiles de los 46 presentados. El proceso continuará en el 2016 con la formulación de los 19 proyectos y su correspondiente evaluación y calificación por especialistas externos a INIA y por el CTA Regional.

CAPACITACIÓN EN EVALUACIÓN DE LA ADOPCIÓN E IMPACTO

En el marco de la mejora en los procesos de PS&E de INIA, se acordó con el CIAT de Colombia, la realización de un Taller de Capacitación denominado "Taller de capacitación sobre la Evaluación de la Adopción e Impacto Económico de Tecnologías Agrícolas". El mismo fue dictado por expertos de dicho Centro, la semana del 18 al 22 de mayo de 2015.

Cuadro 2

Dirección Regional	Cantidad perfiles	Monto U\$S
La Estanzuela	10	1.798.630
Las Brujas	15	2.342.736
Santo Grande	3	508.000
Tacuarembó	10	1.712.650
Treinta y Tres	8	1.275.384
Total	46	8.137.400

El taller tuvo como objetivos: fortalecer la capacidad del INIA para documentar resultados e impactos relacionados al desarrollo de tecnologías agropecuarias; entrenar economistas para implementar estudios de adopción e

impacto; mejorar la capacidad de los técnicos en identificar estudios de impacto relevantes y liderar la comunicación de los impactos de las distintas intervenciones que evalúen.

El énfasis del taller de entrenamiento estuvo en las metodologías de análisis y evaluación *expost* y explorar el uso de una serie de modelos econométricos.





GLOSARIO

GLOSARIO

ACA	Asociación de Cultivadores de Arroz	CALIMA	Cooperativa Agraria Limitada de Maldonado
ADN	Ácido Desoxirribonucleico	CALSAL	Cooperativa Agropecuaria Limitada de Salto
AIA	Asociación de Ingenieros Agrónomos	CAMCORE	Central America and Mexico Coniferous Resources Cooperative
ALUR	Alcoholes del Uruguay	CAMM	Comisión Administradora del Mercado Modelo
ANII	Agencia Nacional de Investigación e Innovación	CAR	Consejo Asesor Regional
ARS	Asociación Rural de Soriano	CCPO	Comité de Coordinación Programático Operativo
ARU	Asociación Rural del Uruguay	CECOPE	Comité Ejecutivo de Coordinación en materia de Plagas y Enfermedades
ASOLUR	Asociación Olivícola Uruguaya	CEPAL	Comisión Económica para América Latina
AUPA	Asociación Uruguaya de Producción Animal	CGIAR	Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional
BID	Banco Interamericano de Desarrollo	CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CAAS	Academia de Ciencias Agrícolas de China	CILU	Cámara de la Industria Láctea del Uruguay
CABBIO	Centro Argentino Brasileño de Biotecnología	CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CAF	Cooperativas Agrarias Federadas	CIP	Centro Internacional de la Papa
CALAI	Cooperativa Agraria Ltda. de Aiguá	CIRAD	Centro para la Cooperación Internacional en la Investigación Agrícola para el Desarrollo

CLU Central Lanera Uruguaya	DEP Diferencia esperada de progenie
CNFR Comisión Nacional de Fomento Rural	DGDR Dirección General de Desarrollo Rural
CONACYT Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	DGF Dirección General Forestal
CONAE Comisión Nacional de Actividades Espaciales	DGSSAA Dirección General de Servicios Agrícolas
CONAPROLE Cooperativa Nacional de Productores de Leche	DICYT Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología
CONEAT Comisión Nacional de Estudio Agronómico de la Tierra	DIEA Dirección de Estadísticas Agropecuarias
COPRONEC Cooperativa de Productores del Noreste de Canelones	DIGEGRA Dirección General de la Granja
COSAVE Comité de Sanidad Vegetal	DILAVE Dirección de Laboratorios Veterinarios
CRI Consorcio Regional de Innovación	DINAGUA Dirección Nacional de Aguas
CRILU Consorcio Regional de Innovación de Lanasy Ultrafinas del Uruguay	DINAMA Dirección Nacional de Medio Ambiente
CSIC Comisión Sectorial de Investigación Científica	DNE Dirección Nacional de Energía
CTA Comités Técnicos Asesores	DNI Dirección Nacional de Industrias
CURE Centro Universitario de la Región Este	DIPRODE Dirección de Proyectos de Desarrollo
CUS Cámara Uruguaya de Semillas	EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria
CYTED Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo	EPAGRI Empresa de Investigación y Extensión Rural de Santa Catarina
DACC Desarrollo y Adaptación al Cambio Climático	FAGRO Facultad de Agronomía
	FAO Organización de las Nacionales Unidas para la Agricultura y la Alimentación

FLAR Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego	INAVI Instituto Nacional de Vitivinicultura
FONTAGRO Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria	INC Instituto Nacional de Colonización
FPTA Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria	INIA Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
FUCREA Federación Uruguaya de Grupos Crea	INTA Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina)
GMA Gremial de Molinos Arroceros	INUMET Instituto Uruguayo de Meteorología
GPS Sistemas de posicionamiento global	IOCV International Organization of Citrus Virologists
GRAS Unidad de Agro-clima y Sistemas de información	IPA Instituto Plan Agropecuario
GT Grupo de Trabajo	IPC Índice de Precios al Consumo
IIBCE Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable	IRI International Research Institute for Climate Studies
IICA Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura	IRRI International Rice Research Institute
IIFT Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical	IRTA Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (España)
IMC Intendencia Municipal de Canelones	IVIA Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias
IMR Intendencia Municipal de Rocha	JICA Agencia de Cooperación Internacional de Japón
INAC Instituto Nacional de Carnes	LATU Laboratorio Tecnológico del Uruguay
INALE Instituto Nacional de Leche	MEC Ministerio de Educación y Cultura
INASE Instituto Nacional de Semillas	

MEF Ministerio de Economía y Finanzas	PROMEFA Programa para el Mejoramiento de la Evaluación de Forrajes y Alimentos
MERCOSUR Mercado Común del Sur	REAF Reunión Especializada sobre Agricultura Familiar
MESMIS Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad	RENARE Dirección General de Recursos Naturales Renovables
MGAP Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca	RRHH Recursos Humanos
MIEM Ministerio de Industria, Energía y Minería	RSE Responsabilidad Social Empresarial
MSP Ministerio de Salud Pública	SAL Servicio de Alerta de Libros
MVOTMA Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente	SAR Servicio de Alerta de Revistas
OIE Organización Mundial de Sanidad Animal	SCHU Sociedad de Criadores de Hereford del Uruguay
ONG Organización No Gubernamental	SCMAU Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay
ONUDI Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial	SFR Sociedad de Fomento Rural
OPP Oficina de Planeamiento y Presupuesto	SIG Sistemas de información geográfica
OPS Organización Panamericana de la Salud	SISTD Sistema de Información y Soporte para la Toma de Decisiones
OPYPA Oficina de Programación y Política Agropecuaria	SNAP Sistema Nacional de Áreas Protegidas
PEDECIBA Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas	SNIA Sistema Nacional de Información Agropecuaria
PROCISUR Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur	SNIG Sistema Nacional de Información Ganadera

SNRCC
Sistema Nacional de Respuesta
al Cambio Climático

SOFOVAL
Sociedad de Fomento de Valdense

SPF
Sociedad de Productores Forestales

SUCS
Sociedad Uruguaya de Ciencia del Suelo

SUL
Secretariado Uruguayo de la Lana

UBA
Universidad de Buenos Aires

UCUDAL
Universidad Católica del Uruguay Dámaso
Antonio Larrañaga

UDE
Universidad de la Empresa

UdelaR
Universidad de la República

UEDY
Unidad Experimental y Demostrativa
de Young

UEPL
Unidad Experimental Paso de la Laguna

UNMP
Universidad Nacional de Mar del Plata

UNS
Universidad Nacional del Sur

INIA Dirección Nacional
Andes 1365 P. 12, Montevideo
Tel: 598 2902 0550
Fax: 598 2902 3633
iniadn@dn.inia.org.uy

INIA La Estanzuela
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Tel: 598 4574 8000
Fax: 598 4574 8012
iniale@le.inia.org.uy

INIA Las Brujas
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Tel: 598 2367 7641
Fax: 598 2367 7609
inia_lb@lb.inia.org.uy

INIA Salto Grande
Camino al Terrible, Salto
Tel: 598 4733 5156
Fax: 598 4732 9624
inia_sg@sg.inia.org.uy

INIA Tacuarembó
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Tel: 598 4632 2407
Fax: 598 4632 3969
iniatbo@tb.inia.org.uy

INIA Treinta y Tres
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres
Tel: 598 4452 2023
Fax: 598 4452 5701
iniatt@tyt.inia.org.uy

www.inia.uy



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
U R U G U A Y