



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

**INFORME ANUAL AL  
MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y  
PESCA**

Resumen de Actividades 2010

Montevideo, diciembre 2010

## TABLA DE CONTENIDO

Introducción .....	3
Nuevo Plan Estratégico Institucional .....	4
<b>Programas Nacionales de Investigación</b>	
Producción de Arroz .....	12
Producción de Carne y Lana .....	17
Producción Citrícola .....	24
Cultivos de Secano .....	29
Producción Forestal .....	35
Producción de Leche .....	38
Pasturas y Forrajes .....	40
Producción y Sustentabilidad Ambiental .....	42
Producción Familiar .....	47
Producción Frutícola .....	51
Producción Hortícola .....	55
<b>Unidades</b>	
Agro-clima y Sistemas de información (GRAS) .....	61
Biotecnología .....	64
Comunicación y Transferencia de Tecnología .....	69
Cooperación Internacional .....	72
Informática .....	77
Semillas .....	78
<b>Direcciones Regionales</b>	
La Estanzuela .....	81
Las Brujas .....	83
Salto Grande .....	86
Tacuarembó .....	90
Treinta y Tres .....	93
<b>Gerencias</b>	
Administración y Finanzas .....	96
Recursos Humanos .....	101
Vinculación Tecnológica .....	107
Programática Operativa .....	112

## **Introducción**

En el presente informe se resumen las principales actividades desarrolladas por el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria durante 2010.

Sin duda una de las tareas centrales desarrolladas por el Instituto este año, fue la elaboración del nuevo Plan Estratégico Institucional (PEI). Por ello la primera parte de este informe se dedica a describir el proceso seguido para su elaboración así como la formulación definitiva del PEI.

El informe ha sido elaborado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología, recogiendo y sistematizando los aportes hechos por las diferentes Unidades Técnicas, Programas Nacionales de Investigación, Gerencias y Direcciones Regionales.

La elaboración del presente documento y su correspondiente difusión no solamente da cuenta de los requerimientos establecidos por el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca sino que también apunta al cumplimiento de uno de los valores institucionales: “Ética y Transparencia”

Es de destacar que, en esta línea de trabajo, durante 2011, el Instituto divulgará por quinto año consecutivo, su Anuario Institucional, como forma de ampliar el espectro de instituciones, organizaciones y personas que tienen acceso directo a información sobre el quehacer institucional.

Cabe señalar que si bien la información se presenta agrupada según las diferentes unidades de la estructura organizacional de INIA, dado el fuerte componente matricial de la misma, que implica interacciones y sinergias entre los diferentes Programas de Investigación, Direcciones Regionales, Unidades Técnicas y Gerencias, en muchos casos las actividades no han sido ejecutadas exclusivamente por una de estas unidades, sino que se desarrollaron conjuntamente por dos o más de ellas, en procesos de coordinación y co-responsabilidad en la acción.

Como INIA interactúa fuertemente en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, debe destacar que en muchos casos las actividades que se sintetizan en el presente informe han sido co-ejecutadas y/o estrechamente coordinadas con otras organizaciones integrantes del Sistema.

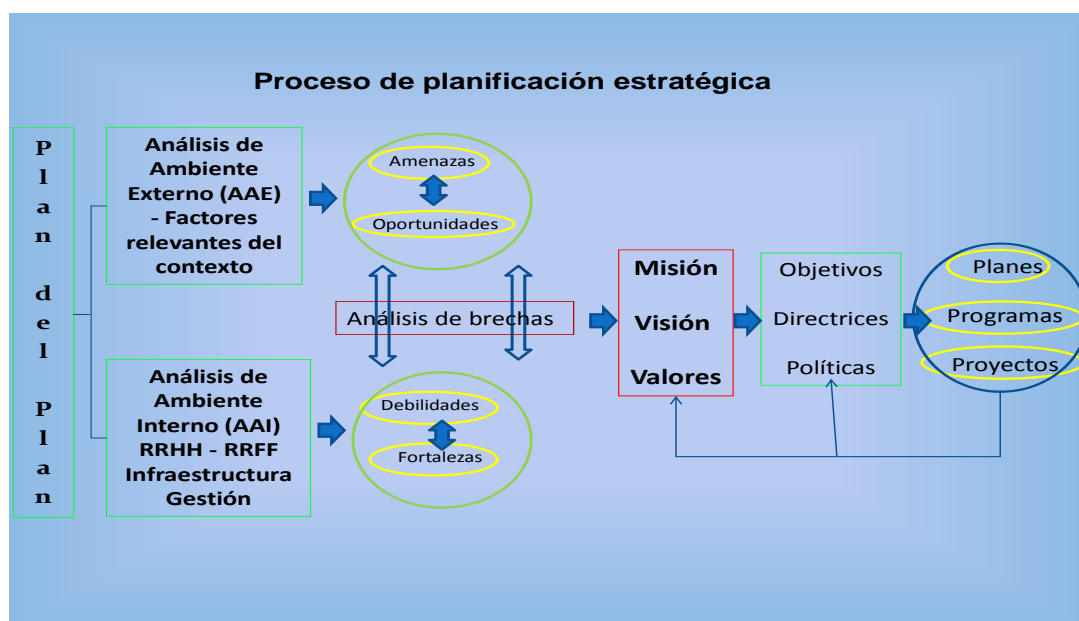
## Nuevo Plan Estratégico Institucional

A lo largo de 2010, INIA estuvo trabajando para definir un nuevo Plan Estratégico Institucional, para el periodo 2011 - 2015. Desde sus orígenes INIA periódicamente ha realizado diversos ejercicios para definir orientaciones y lineamientos estratégicos en cuyo marco desarrollar el quehacer institucional. Desde el primer Plan Operativo de Mediano Plazo (POMP) <sup>1</sup> hasta el Plan Estratégico Institucional 2006 - 2010 <sup>2</sup>, en diferentes momentos y con variantes metodológicas según los casos, el Instituto ha desarrollado esfuerzos de planificación estratégica intentando ajustarse tanto en sus orientaciones básicas en materia de investigación, como en sus procesos de soporte y estructura organizativa a los nuevos escenarios que a nivel nacional, regional e internacional se han ido configurando o se vislumbra.

### El proceso de elaboración del Plan Estratégico 2011-2015

En consonancia con esta trayectoria y cultura institucional, la Junta Directiva del Instituto estableció la propuesta metodológica a seguir para la elaboración del Plan Estratégico Institucional (PEI) 2011-2015 y también una serie de criterios orientadores del trabajo, entre los que vale destacar la fijación de plazos estrictos para completar el proceso, así como la necesidad de que el proceso de elaboración contara con la más amplia participación tanto interna como externa y se realizara manteniendo el nivel de actividad del Instituto.

La propuesta metodológica seguida para la elaboración del Planeamiento Estratégico Institucional se resume en el siguiente esquema:



En primera instancia dos grupos de trabajo “ad hoc” elaboraron los correspondientes Análisis de Ambiente Externo (AAE) y de Ambiente Interno (AAI), los que fueron discutidos por la Junta Directiva en diversas sesiones.

<sup>1</sup> Plan Operativo de Mediano Plazo, INIA, Temas Institucionales N° 2, Abril 1993

<sup>2</sup> Plan Estratégico Institucional 2006-2010 “El INIA para el Uruguay productivo e innovador”, INIA, Temas Institucionales N° 7, 2006

Posteriormente se realizaron cinco talleres con los profesionales universitarios de todas las Regionales del Instituto en los que a) se presentaron y discutieron el AAE y el AAI, estableciéndose para ambos necesidades de ampliación de información y estudios; b) se procedió a una primera identificación de fortalezas y amenazas (a partir del AAE) y de debilidades y fortalezas (a partir del AAI).

En una segunda instancia, A partir del análisis de brechas se propuso un conjunto de objetivos y directrices estratégicas y sus estrategias asociadas.

Por su parte, la Junta Directiva acordó las bases de una propuesta de revisión de la definición de Misión, Visión y Valores institucionales para su discusión interna. Esta propuesta se orienta fundamentalmente a un ajuste de las definiciones vigentes a los cambios de contexto y al balance de la práctica institucional orientada por el PEI 2006-2010

Es de destacar que, durante el proceso, se aplicó a todos los colaboradores del Instituto una Encuesta Interna, con el objeto de recoger de la manera más amplia y sistemática posible, la visión de los mismos sobre diferentes aspectos del funcionamiento de la organización. Los resultados de esta Encuesta también aportaron a la construcción de la matriz FODA y fueron devueltos y presentados a todos los colaboradores del Instituto.

Con el objetivo de tratar de alcanzar los mayores niveles de participación e involucramiento posibles en la elaboración del PEI, estas definiciones fueron analizadas en dos instancias diferentes. Una de ellas mediante un taller con integrantes de los Consejos Asesores Regionales (CAR) de las cinco Direcciones Regionales, recogiendo aportes, comentarios y sugerencias. La otra, en cada una de las cinco Estaciones Experimentales, donde en régimen de Taller se realizó el análisis y discusión de las propuestas presentadas, realizándose múltiples y valiosos aportes para la mejora de sus contenidos.

La Junta Directiva finalmente, en la sesión del 8 de noviembre de 2010 aprobó la versión final del PEI que fuera presentada públicamente el 2 de diciembre en la Torre Ejecutiva con la presencia del Sr. Ministro de Ganadería, Agricultura y Pesca, otras autoridades nacionales, representantes de los sectores productivos y académicos así como de diversas organizaciones nacionales e internacionales.

Debe destacarse de manera muy particular que, en forma paralela a este proceso, se realizaron: a) tres Talleres de trabajo con el Sr. Ministro del MGAP, sus asesores y representantes de diferentes organizaciones de la institucionalidad pública agropecuaria en las Estaciones Experimentales de Las Brujas, La Estanzuela y Tacuarembó; b) un Taller con integrantes de las Organizaciones de productores con representación en la Junta Directiva del Instituto.

En estos talleres el foco de discusión fue puesto en definiciones de lineamientos de investigación por “sistemas productivos” (producción vegetal intensiva; producción familiar, sistema arroz-pasturas, sistema agrícola- ganadero intensivo; lechería, forestación y ganadería extensiva). Para ello, desde la perspectiva de varias áreas o temas estratégicos (productividad, competitividad y agregado de valor; cambio y variabilidad climática; manejo del agua; gestión de suelos y aguas; gases de efecto invernadero; calidad e inocuidad de productos; biodiversidad y recursos genéticos; agroenergía; institucionalidad; etc.) se identificaron las principales restricciones tecnológicas y no tecnológicas en cada uno de esos sistemas de producción, proponiéndose lineamientos generales para la investigación en cada uno de ellos.

El producto de estos talleres será de gran importancia en el momento de encarar la siguiente fase del planeamiento estratégico: la definición de planes, programas y proyectos, la que se abordará en los primeros meses del 2011.

## Síntesis del Plan estratégico Institucional 2011-2015

### Misión:

Generar y adaptar conocimientos y tecnologías para contribuir al desarrollo sostenible del sector agropecuario y del país, teniendo en cuenta las políticas de Estado, la inclusión social y las demandas de los mercados y de los consumidores.

### Visión:

Ser una organización reconocida, a nivel nacional y regional, por la excelencia de sus logros científico-técnicos al servicio del desarrollo sostenible del sector agropecuario y del país, desempeñando un papel relevante en los procesos de innovación, propendiendo a la articulación con los demás actores del sistema de ciencia, tecnología e innovación y comprometida con la calidad de su capital humano y de sus procesos y productos.

### Valores:

**Excelencia en la investigación y la gestión:** desarrollar la investigación, con objetividad científica y precisión metodológica, y actuar con rigor técnico, aplicando al máximo las aptitudes y los conocimientos.

**Ética y transparencia:** actuar con rectitud y con coherencia entre las expresiones y acciones, y orientado por la visión, la misión y las políticas institucionales

**Respeto por la comunidad y el ambiente:** construir relaciones perdurables con la comunidad, desde una actitud de respeto y de preservación del ambiente.

**Espíritu de equipo y disposición para el trabajo en red:** cooperar entre los integrantes del Instituto así como desarrollar e instrumentar alianzas institucionales y redes de trabajo con el objetivo de compartir e incrementar los conocimientos y la innovación.

**Compromiso:** actuar con firmeza en la superación de los desafíos individuales y colectivos, para el logro de los objetivos institucionales.

**Iniciativa, liderazgo, e innovación:** actuar en forma proactiva, participando en la definición de las orientaciones para la generación, incorporación y/o adaptación de conocimientos y tecnologías, dirigidos a la solución de problemas concretos.

**Desarrollo de capital humano:** crear oportunidades para que los colaboradores desarrollen sus habilidades y competencias, respetando la diversidad y la pluralidad.

## Objetivos y Directrices estratégicos, estrategias asociadas

### OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y ESTRATEGIAS ASOCIADAS <sup>3</sup>:

**Objetivo Estratégico 1: Generar tecnologías de productos y procesos para sistemas de producción agropecuarios sostenibles que promuevan la competitividad.**

1. Apoyar el crecimiento sostenido de la productividad.
2. Consolidar procesos de innovación que generen alternativas de desarrollo agro productivo sostenibles.
3. Contribuir a conservar y valorizar los recursos naturales y mejorar la eficiencia de su uso.

---

<sup>3</sup> Objetivo estratégico: es una propuesta genérica que refiere a los procesos centrales del Instituto (investigación, transferencia, vinculación), para cada uno de ellos se enumeran las principales estrategias asociadas que son propuestas más específicas, que contribuyen al logro del objetivo.

4. Contribuir a la sostenibilidad de la producción familiar, la inclusión social y la reducción de la pobreza rural.
5. Estudiar y valorizar los aspectos e impactos ambientales en los sistemas de producción.
6. Promover la adaptación de los sistemas productivos al cambio climático y la mitigación de los efectos de éste.
7. Contribuir a la incorporación del riego en los diferentes sistemas productivos.
8. Caracterizar y valorizar los recursos genéticos, contemplando el uso sostenible de la biodiversidad.
9. Integrar el estudio del impacto ambiental, social, económico y energético para el análisis de los modelos tecnológicos propuestos.
10. Estudiar y apoyar el desarrollo de la agrobioenergía en los diferentes sistemas productivos.
11. Contribuir al desarrollo de una agricultura sostenible, de bajo impacto sobre el ecosistema, reduciendo efectos ambientales, conservando recursos naturales y preservando biodiversidad.

**Objetivo Estratégico 2: Dirigir la investigación hacia la innovación.**

1. Profundizar la orientación de la investigación por la demanda y las políticas públicas.
2. Fortalecer los mecanismos de anticipación para la resolución de problemas de los diferentes públicos objetivo.
3. Generar tecnologías de procesos y productos incorporables a la producción.
4. Contribuir al fortalecimiento de las capacidades y políticas nacionales orientadas a preservar y superar los niveles de competitividad y acceso a mercados (sanidad animal y vegetal, huellas ecológicas, etc.).

**Objetivo Estratégico 3: Propiciar saltos tecnológicos para el agregado de valor en las cadenas agroindustriales.**

1. Fomentar la aplicación de nuevas tecnologías, tales como de la información y comunicación, nanotecnología, biotecnología, y agricultura de precisión, en la investigación
2. Contribuir a la generación de conocimiento para la incorporación de atributos de inocuidad, conveniencia, funcionalidad, nutrición y calidad en productos procesados y en materias primas.
3. Incentivar prácticas de trazabilidad y certificación que garanticen el desarrollo las cualidades diferenciales.
4. Intensificar la prospección, caracterización y conservación de sustancias bio activas para generar productos pre tecnológicos y tecnológicos con alto valor agregado y foco en las demandas de mercado.

5. Explorar nuevas opciones productivas

**Objetivo Estratégico 4: Contribuir al desarrollo de los sistemas de información, de investigación e innovación.**

1. Potenciar redes inteligentes de conocimiento e innovación, alianzas estratégicas y sistemas de gestión interinstitucionales.
2. Contribuir al desarrollo del sistema nacional de transferencia, extensión y co – innovación, capitalizando el conocimiento y saber acumulado de los diferentes actores del sistema.
3. Participar activamente en el sistema nacional de investigadores, propendiendo a su mejora continua.
4. Fortalecer el relacionamiento y vinculación de las diferentes Regionales del Instituto con su entorno.
5. Involucrarse en la definición e implementación de las agendas nacionales en ciencia, tecnología e innovación.
6. Promover la utilización y desarrollo de recursos y plataformas para la investigación en diversos puntos del territorio nacional, atendiendo en particular a la generación de alianzas con organizaciones públicas y privadas.
7. Participar en la consolidación de propuestas educativas en áreas afines al quehacer institucional, preponderantemente a nivel de posgrados.
8. Promover la sinergia del sistema nacional de investigación e innovación con centros de excelencia a nivel internacional.
9. Afianzar mecanismos eficaces que permitan proteger y reconocer los derechos de propiedad intelectual, para fomentar la capacidad de innovación.
10. Contribuir al desarrollo de un sistema nacional de información que permita coordinar el trabajo de diferentes instituciones, propendiendo al uso más intensivo y eficiente de la información disponible en la generación de innovaciones.
11. Participar y apoyar la formulación de las políticas públicas sectoriales.

**DIRECTRICES ESTRATEGICAS Y ESTRATEGIAS ASOCIADAS<sup>4</sup>:**

**Directriz Estratégica 1: Afianzar un modelo institucional flexible, ágil y eficaz.**

1. Internalizar la misión, la visión y los valores.
2. Involucrar a los colaboradores en la implementación y gestión del plan estratégico.

---

<sup>4</sup> Directriz estratégica: es una propuesta genérica que refiere a los procesos y subsistemas de apoyo (finanzas, infraestructura, recursos humanos, infraestructura, etc.), a cada una se le asocian estrategias que son propuestas más específicas, que contribuyen al logro de la directriz estratégico.



3. Ajustar y alinear la estructura organizacional y su funcionamiento a los objetivos de la institución.
4. Fortalecer la comunicación interna.
5. Promover el enfoque sistémico, la transversalidad, la articulación inter programática y la integración de disciplinas.
6. Mejorar los mecanismos de prospección de las diferentes demandas tecnológicas y tener una gestión activa de los mismos.
7. Establecer planes anuales de gestión que permitan definir con claridad prioridades institucionales, equipos de trabajo y personas, alineando y flexibilizando la asignación de todos los recursos a las prioridades establecidas.
8. Generar mecanismos más flexibles en la aplicación de recursos en la investigación.
9. Consolidar el sistema integrado de gestión, incorporando la definición de metas e indicadores para las distintas áreas de actuación del instituto, y en particular un sistema de planeamiento, seguimiento y evaluación en los procesos de investigación.
10. Mejorar el proceso de gestión de desarrollo y mantenimiento de la infraestructura y de los servicios.
11. Profundizar la Política de Calidad de la Institución, promoviendo su aplicación y gestión en todas las áreas de actividad, y con énfasis en la orientación a los usuarios, el impacto en la sociedad y en el medio ambiente.
12. Desarrollar sistemas de promoción, gestión y evaluación de los activos intangibles del Instituto, en particular en lo referente a la gestión del conocimiento y del capital intelectual.

#### **Directriz Estratégica 2: Fortalecer la imagen del Instituto y su vinculación con la sociedad**

1. Preservar y fortalecer el reconocimiento institucional y la transparencia de la gestión.
2. Sistematizar la rendición de cuentas institucional al conjunto de los actores sociales, incluyendo la evaluación de los impactos económicos, sociales y ambientales de la producción de tecnología así como de su calidad científica.
3. Desarrollar una política de responsabilidad social empresarial y promover acciones consecuentes y coordinadas con distintos actores del sistema.
4. Mejorar la participación de los actores relevantes del agro negocio nacional, entre otras formas, a través del fortalecimiento de los Consejos Asesores Regionales y los Grupos de Trabajo, en el proceso de planeamiento, seguimiento y evaluación de la investigación y en las actividades de difusión y transferencia de tecnología.
5. Potenciar el valor de la marca INIA y la promoción de sus productos.
6. Establecer mecanismos ágiles de difusión del conocimiento generado.

7. Implementar la Política Integrada de Comunicación, Transferencia y Vinculación Tecnológica, generando modalidades dinámicas e interactivas de relacionamiento con los diferentes perfiles de usuarios.
8. Contribuir a la comprensión de las temáticas agroalimentarias y ambientales en distintos sectores de la sociedad.

**Directriz Estratégica 3: Incentivar el desarrollo integral de los colaboradores, para gestionar la estrategia de la organización y adaptarse a los cambios del entorno.**

1. Establecer prioridades de trabajo alineadas con la planificación estratégica y los planes anuales.
2. Promover el desarrollo de masas críticas en áreas prioritarias para la organización.
3. Promover la interdisciplinariedad e integración de perfiles profesionales complementarios.
4. Fomentar la capacidad individual y colectiva de articulación con centros de excelencia a nivel internacional.
5. Profundizar los planes de capacitación y formación continua.
6. Generar acciones que ayuden al desarrollo de los liderazgos y la capacidad de trabajo en equipo.
7. Alinear la política de remuneraciones con la política institucional, las disponibilidades y la realidad del mercado.
8. Consolidar y ajustar el sistema de evaluación de desempeño.
9. Establecer una política consistente y sistemática de reclutamiento , retención y desarrollo del capital humano.
10. Estimular la cultura participativa como eje del aprendizaje institucional
11. Consolidar los avances de la política de salud ocupacional.

**Directriz Estratégica 4: Asegurar la sostenibilidad económica de la Institución y su equilibrio dinámico de largo plazo.**

1. Promover la utilización de instrumentos y plataformas tecnológicas que apoyen la gestión dinámica de la estrategia institucional, tales como mapas estratégicos y cuadros de mando integral.
2. Incentivar la mejora de gestión, calidad y eficiencia de los procesos.
3. Profundizar la planificación de las inversiones para sustentar el mantenimiento de las capacidades y el desarrollo de nuevas plataformas.
4. Propender a la diversificación de la estructura de financiamiento.

5. Fortalecer y promover instrumentos de incentivo y financiamiento de la investigación, atendiendo en particular al desarrollo de las alianzas público - privadas.
6. Flexibilizar y dinamizar la estructura de aplicación de recursos.

**Directriz Estratégica 5: Desarrollar modelos proactivos de cooperación.**

1. Fortalecer las acciones en inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica.
2. Potenciar las asociaciones con generadores y/o oferentes, públicos o privados, de tecnologías de punta.
3. Contribuir a articular la institucionalidad local para trabajar con un enfoque de desarrollo territorial.
4. Desarrollar redes nacionales e internacionales en investigación, desarrollo e innovación.
5. Potenciar vínculos permanentes con centros académicos de excelencia para la formación continua e intercambio académico en áreas estratégicas.
6. Enfatizar liderazgo técnico institucional para generar acuerdos con organizaciones nacionales e internacionales que oferten tecnología en plaza o en la región.
7. Afianzar asociaciones para la transferencia de tecnologías protegidas.

**Directriz Estratégica 6: Fortalecer la calidad científico - técnica de la investigación.**

1. Establecer prioridades claras en la agenda de investigación.
2. Mejorar y generalizar la evaluación de la calidad científica y técnica de los proyectos de investigación.
3. Fomentar el uso intensivo de herramientas de modelación y simulación.
4. Promover la jerarquización de la investigación institucional a través de su comunicación en publicaciones arbitradas.
5. Propender a la acreditación de los laboratorios de acuerdo a normas técnicas nacionales e internacionales.
6. Impulsar procedimientos para lograr la acreditación de productos y procesos tecnológicos.

## Programa Nacional de Investigación en Producción de Arroz

En 2010 se continuó la ejecución de los siete proyectos de investigación del programa, que conforman el plan quinquenal 2006-2010. En el presente informe se realizan breves comentarios sobre los avances realizados en estos proyectos en la zafra 2009/10 y sobre el inicio de las actividades correspondientes a 2010/11. Los resultados de la zafra 2009/10 se encuentran publicados en las Serie Actividades de Difusión N° 611 (INIA Treinta y Tres) y N° 612 (INIA Tacuarembó).

### Mejoramiento Genético de Arroz

En el marco del acuerdo de evaluación final y validación de líneas experimentales promisorias con la Asociación de Cultivadores de Arroz (ACA) y la Gremial de Molinos Arroceros (GMA), en 2010 se realizó una reunión del comité de seguimiento del convenio. En la misma se analizó la posible liberación del cultivar L5502, decidiéndose ampliar su evaluación en chacras de productores y simultáneamente multiplicar la semilla disponible, para tener amplia disponibilidad en caso de definir su lanzamiento comercial en 2011. En la zafra 2010/11 se están cultivando unas 400 ha de esta línea de calidad americana, que ha mostrado alto potencial de rendimiento, grano extra largo y resistencia a Brusone. También se acordó iniciar la evaluación de L5287 en chacras de productores, para lo cual se suministró semilla. Esta línea de calidad americana posee muy buena resistencia a enfermedades, incluyendo a Brusone. Ante oportunidades surgidas en mercados no tradicionales, también se puso a disposición del sector semilla la línea de grano corto C289, que ha recibido evaluaciones positivas para el mercado asiático, y la misma será evaluada por una de las empresas industriales.

Paralelamente, en 2009/10 se continuó la evaluación de líneas promisorias en fajas, instalándose 4 localizaciones en predios de productores en la zona Este. En estos ensayos, la ventaja de L5502 sobre INIA Tacuarí, de similar tipo de grano, en la últimas tres zafras promedió 12%.

En la zafra 2009/10, el programa de mejoramiento genético evaluó un total de 2.013 cultivares, de los cuales 80% fueron de origen local y los restantes introducidos, predominantemente del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR) y del International Rice Research Institute (IRRI). Con respecto al tipo de material, del total de cultivares locales evaluados, 43% fueron de grano largo de calidad americana (*japónica tropical*), 36% de grano largo de tipo tropical (*Indica*), 14% Clearfield y 7% de grano corto o medio. La generalidad del material fue evaluado en la Unidad Experimental Paso de la Laguna (Treinta y Tres, INIA T. y Tres), mientras que los cultivares más avanzados fueron también evaluados en la Unidad Experimental Paso Farías (Artigas, INIA Tacuarembó), junto a los desarrollados por FLAR para la zona tropical. En base a la información generada, en 2010/11 se incluyeron 6 nuevas líneas experimentales en la Red Nacional de Evaluación de Cultivares de Arroz (INIA-INASE), entre las que se destacan dos líneas *Indica* con resistencia a Brusone.

Durante 2010 se continuó utilizando marcadores moleculares para la identificación de 3 genes (Pi1, Pi2, Pi33), previamente identificados, que confieren resistencia al hongo *Pyricularia grisea* en el germoplasma de arroz de la región. Se analizaron nuevas líneas avanzadas de mejoramiento, en la Unidad de Biotecnología, identificándose los genes de resistencia presentes en ellas. Estos marcadores también se utilizaron como herramientas para selección asistida en retrocruzamientos para incorporar resistencia al patógeno en las variedades de tipo Indica (El Paso 144 e INIA Olimar). Estos últimos trabajos fueron realizados en el laboratorio de biotecnología en INIA Treinta y Tres.

Como resultado de convenios de investigación y comerciales para evaluar y utilizar materiales de INIA en combinaciones híbridas, la empresa RiceTec continuó comercializando el híbrido Inov, el primero desarrollado con un progenitor de INIA, e introdujo la versión Clearfield del mismo, siendo ambos cultivados en 19.000 ha en la región en 2010/11. También se avanzó en la evaluación de líneas de arroz Clearfield, resistentes a la familia de herbicidas imidazolinonas, provenientes de cruzamientos y selección local, en acuerdo con la empresa BASF. Dos de estas líneas experimentales, CL146 y CL244, fueron incluidas en la Red Nacional de Evaluación de Cultivares de

Arroz en 2009/10 y la Unidad Técnica de Semillas inició su purificación, produciéndose semilla básica en 2010/11. CL146 y CL244 han mostrado rendimientos 3 y 10% superiores a la mejor variedad introducida, respectivamente.

### **Manejo de Malezas**

En 2009/10 se suspendió temporalmente la evaluación de herbicidas en acuerdo con las empresas que comercializan y/o formulan agroquímicos en el país, dado que existe muy buena información sobre los herbicidas usados y no han surgido nuevos principios activos que justificaran su continuación. Los experimentos conducidos en la zona Norte por segundo año consecutivo, con distintos momentos de aplicación, aportaron nuevos elementos para el manejo eficiente de los productos, la disminución de la carga de herbicida aplicada, de su costo e impacto ambiental. En los últimos meses de 2010 también se ha comenzado a evaluar el grado de resistencia de la colección de accesiones de capín a los herbicidas en uso en el cultivo.

Debido a la importancia del clomazone, el herbicida más usado en el país, en 2009/10 se generó información sobre su aplicación en preemergencia en interacción con el manejo del riego. En cuanto al estudio de la selectividad en cinco de las variedades de arroz más sembradas, se observó que INIA Tacuarí y EEA 404 no redujeron el rendimiento en el rango de dosis estudiado, comparado con El Paso 144, INIA Olimar y Perla, que sí fueron afectadas.

En 2010 se obtuvo una prórroga hasta junio del 2011 en la fecha de finalización del proyecto regional “Impacto ambiental de la adopción del arroz resistente a las imidazolinonas en sistemas productivos contrastantes de América Latina”, coordinado por INIA (financiación FONTAGRO). Se demostró que la productividad del raigrás cv. INIA Cetus, sembrado sólo sobre el rastrojo del arroz Clearfield, se redujo comparado con el testigo, en un suelo con 70% de contenido de arena en Río Branco. Lo mismo sucedió para el trébol rojo LE 116. La productividad del lotus cv. San Gabriel y del trébol blanco cv. Zapicán no fue afectada. A su vez, en el estudio de disipación del imazapir e imazapic en el arroz Clearfield, en siembra directa en suelos más pesados (contenido de arena 28-32%), de la Unidad Experimental Paso de la Laguna, se detectó por primera vez una reducción significativa en la productividad del raigrás cv. LE 284.

### **Valorización del Sistema de Producción Arrocerero**

En 2010 se determinaron curvas de disipación en suelo y agua de los herbicidas Clomazone y Quinclorac, de amplio uso en el cultivo, y su interacción con el manejo del riego, así como sus residuos en grano. En estos estudios se articuló con el proyecto FPTA 226, “Inmunoensayos como herramientas analíticas de bajo costo para el monitoreo sustentable de la producción agrícola y su impacto ambiental”, a través del cual se desarrolló un método analítico de bajo costo para determinación de residuos de Clomazone (Fac. de Química, Inmunología). De acuerdo a los resultados obtenidos en 2010, es importante adoptar manejos que eviten o minimicen el movimiento de agua hacia afuera del cultivo luego de los baños y en los primeros días luego de la inundación, especialmente en la temprana, para preservar la calidad de los recursos hídricos. A cosecha, no se detectaron residuos de este herbicida en agua ni granos por encima de 0,5 y 10 ppb, respectivamente. Asimismo, se condujeron estudios para la determinación de las curvas de disipación de los herbicidas Imazapir e Imazapic (imidazolinonas) en suelos de textura media y liviana. Estos últimos trabajos están vinculados al proyecto regional sobre el impacto ambiental de la adopción del arroz resistente a las imidazolinonas, financiado por FONTAGRO.

Continuando con la colaboración con el sector arrocerero y otras instituciones, a través de la cual se elaboró la Guía de Buenas Prácticas de Manejo del cultivo, difundida a los productores en la zafra 2009/10, se trabajó en la preparación de nuevos proyectos para profundizar en el estudio del impacto ambiental del cultivo, obteniéndose la aprobación del Proyecto Innovagro PR\_FSA\_2009\_1 (Determinación de indicadores de sustentabilidad ambiental asociados a distintos usos y manejos en arroz que orienten buenas prácticas agrícolas, ACA, LATU, UDELAR, MGAP, INIA).

En el marco de la iniciativa ministerial de determinar la huella de carbono en las cadenas cárnica, láctea y arrocerera, como primera etapa, se han instalado mesas institucionales por cadena y grupos técnicos

ad-hoc, con el objetivo de generar la primera versión de la huella de carbono. En la cadena arrocerá, INIA es responsable de la determinación en el sector productivo. En este sentido, se ha integrado el Grupo Arroz en la Global Research Alliance (GRA), participándose en la primera reunión de la GRA en Nueva Zelanda (marzo de 2010) y en la primera reunión del grupo de Arroz de la GRA en Japón (setiembre de 2010). A nivel local, INIA coordinó un taller sobre huella de carbono y la vista del experto Dr. N. Yoshikawa (Universidad de Ritsumeikan, Japón), en el cual conoció de primera mano una experiencia japonesa de cuantificación de huella de carbono en arroz, se profundizó el conocimiento referido a los enfoques de análisis de ciclo de vida y huella de carbono, se analizó la conformación del flujo de ciclo de vida del sector arrocerá uruguayo y se delinearon los trabajos y actividades futuras por institución.

### **Eficiencia de Uso y Manejo Integrado del Riego**

En la zona Este, considerando la información generada en los años anteriores, en 2009/10, se inició una nueva línea de trabajo con el objetivo de evaluar manejos alternativos del riego que permitan hacer un uso más eficiente del agua. Se instaló un ensayo con la variedad INIA Olimar, con tres tratamientos de inundación continua, a los 15, 30 y 45 días después de emergencia (DDE), y dos con déficit controlado. En una zafra con abundantes precipitaciones, los rendimientos de los tratamientos con inundación continua fueron similares y significativamente superiores al del tratamiento Riego Restrictivo, aunque no difirieron con el de Lámina Variable. Considerando sólo el agua suministrada por el riego, el consumo promedio fue de 4.512 m<sup>3</sup>/ha y la productividad del agua de 2,34 kg/m<sup>3</sup>, tendiendo a ser mayor en los tratamientos con déficit controlado, aunque las diferencias no alcanzaron a ser significativas. Considerando también el agua aportada por la lluvia, la productividad promedio del agua fue de 0,84 kg/m<sup>3</sup>.

En la zona Norte, en la comparación entre el riego intermitente y el continuo, en interacción con la fertilización nitrogenada, se incorporó el tratamiento de semilla para control de gorgojo acuático, de forma de estudiar el efecto del riego sobre la incidencia de la plaga.

### **Manejo Integrado de Enfermedades y Plagas**

Las condiciones climáticas registradas en la zafra 2009/10 promovieron una mayor presión de Brusone, causado por el hongo *Pyricularia grisea*. En acuerdo con las empresas proveedoras de agroquímicos, se introdujeron cambios en la evaluación de fungicidas para el control de esta enfermedad, incluyéndose aplicaciones únicas y en secuencia. En muestreos realizados a la cosecha, se encontraron diferencias significativas entre tratamientos para diversos síntomas de Brusone, siendo en general menor la incidencia en algunas secuencias. Los tratamientos con mejor control mostraron los mayores rendimientos. En 2009/10, también se implementó el monitoreo de la población de *Pyricularia* (en colaboración con las empresas Agromil y Bayer), mediante trampas de esporas y viveros de cultivares susceptibles, utilizándose sensores para registrar temperatura y humedad, con la finalidad de calibrar modelos de desarrollo de la enfermedad. La información estuvo disponible en internet y se realizaron dos comunicados durante la zafra, alertando sobre la ocurrencia de condiciones predisponentes, recomendando la revisión de los cultivos.

En 2010 se continuaron los trabajos de colecta de aislados de *Pyricularia grisea* para realizar su caracterización molecular, así como el vivero de evaluación de resistencia a esta enfermedad bajo inoculación artificial con mezcla de aislamientos predominantes, y se reanudaron las pruebas de patogenicidad. En el vivero de resistencia, se registró una fuerte infección, permitiendo identificar cultivares con buena resistencia.

En 2009/10, en la zona Este, se culminó el estudio del momento de aplicación de productos con distinto modo de acción para las enfermedades del tallo en la variedad El Paso 144. A diferencia de lo ocurrido en años previos, no existieron diferencias significativas entre momentos de aplicación para control de Podredumbre del tallo y Manchado de vainas, ni para rendimiento, aunque los controles tempranos tuvieron mayor porcentaje de grano entero. Sí existieron diferencias en control de enfermedades y rendimiento entre los productos evaluados, con rendimientos superiores para los fungicidas Nativo y Allegro, respecto a Amistar y al testigo sin aplicación. Paralelamente, se continuó estudiando las posibilidades de control

biológico de las enfermedades del tallo con *Trichoderma sp.*

En la zona Este se completó la evaluación de insecticidas curasemillas para el control del cascarudo del arroz y el gorgojo acuático, identificándose productos con buena efectividad en el control de larvas de gorgojo, aunque no presentaron diferencias significativas de rendimiento con el testigo sin tratamiento. En este tema se interaccionó con el proyecto FPTA 228, ejecutado por Facultad de Agronomía. En análisis realizados en granos, no se encontraron residuos de los insecticidas aplicados comúnmente como curasemillas. En la zona Norte se culminó el estudio de la incidencia del gorgojo acuático en 3 cultivares (semilla tratada y sin tratar), en interacción con la fertilización nitrogenada, realizándose un análisis conjunto de 4 años de datos, encontrándose diferencias significativas para tratamiento de semilla y N.

### **Eco-fisiología del Cultivo**

En 2009/10 se continuó estudiando la tolerancia de variedades y líneas experimentales avanzadas a las bajas temperaturas en etapa vegetativa y reproductiva, de manera de orientar el mejoramiento de estas características. En etapa vegetativa, se realizaron estudios de respuesta a estrés por bajas temperaturas en un grupo de 156 cultivares avanzados, *Indica* y *Japónica tropical* (JTr), bajo condiciones controladas, de ajuste metodológico y de evolución del daño de acuerdo a la duración del tratamiento de frío. En el promedio de dos años de evaluación, expresando la tolerancia por su emisión de fluorescencia Fv/Fm, fue significativo el agrupamiento de cultivares *Japónica tropical* en el tercio de mayor tolerancia respecto a los cultivares *Indica*, que mayoritariamente se ubican en el grupo de menor tolerancia. Se necesitó un periodo de al menos 24 horas para discriminar a los cultivares susceptibles. La intensidad de estrés implica amarillamiento, senescencia y mortalidad en cultivares susceptibles.

En la etapa reproductiva, se estudió la tolerancia a bajas temperaturas en prefloración de 14 líneas en evaluación final. Los resultados mostraron un efecto muy significativo del tratamiento de frío sobre el % de esterilidad. Los cultivares El Paso 144, INIA Olimar, CL146, CL244 (*Indica*), así como L6317 y Bluebelle (*Japónica tropical*) tuvieron los mayores registros de esterilidad. C289, L5287, L6399, L2825CA, INIA Tacuarí y el testigo chileno Quilla, fueron los de mayor tolerancia. En 2010 también se publicaron (SAD 611) los resultados preliminares de la caracterización fenotípica y molecular de la tolerancia a frío en estado reproductivo de 76 cultivares de INIA. El trabajo fue realizado durante una capacitación en Japón, en el marco del proyecto “Selección asistida por marcadores moleculares para tolerancia al frío del arroz en el cono sur latinoamericano; una estrategia para enfrentar la variabilidad climática”, financiado por FONTAGRO y coordinado por FLAR.

También se continuaron los estudios de flujo génico entre arroz resistente a imidazolinonas y el arroz rojo, como parte del proyecto mencionado previamente sobre impacto ambiental de la tecnología Clearfield (FONTAGRO). Parte de la población de arroz maleza colectada en 2008 ya había sido evaluada previamente, y en 2010 se realizó el screening de resistencia /susceptibilidad de semillas de arroz rojo / negro provenientes de Arrozal 33 y El Espinillar, ajustándose también las técnicas moleculares para la confirmación de la presencia de alelos de resistencia. Se generó un banco de ADN de 782 accesiones de arroz rojo colectadas en distintas zonas y se validó y optimizó la metodología de PCR alelo específica (AS-PCR) para la detección de la mutación presente en la variedad Clearfield CL161. El 58% de las plantas resistentes fueron portadoras de alelos que recibieron de CL161. Esto constituye la primera evidencia molecular de flujo de genes de resistencia de variedades Clearfield a arroz rojo en nuestro país. Esto reafirma la importancia del empleo de prácticas culturales para mantener la sustentabilidad de esta tecnología (raleo manual de plantas de arroz rojo que escapan al control, uso de semilla certificada, rotaciones, etc.).

Como parte de las actividades del proyecto, en 2010 se publicaron diversos artículos y se avanzó en el análisis de bases de datos de grupos de productores y empresas industriales, aportados anualmente en los Grupos de Trabajo de Arroz, que permiten relevar aspectos tecnológicos del cultivo y su evolución a través de los años.

## Manejo Sostenible de Suelos y Nutrición del Cultivo

En 2009/2010, se continuó en la zona Este el estudio de la respuesta de variedades de tipo Indica a coberturas de N en distintas épocas de siembra, de manera de determinar la existencia de eventuales diferencias en su respuesta a la fertilización nitrogenada. Al igual que en la zafra anterior, se consideraron cuatro fechas de siembra, dos en octubre y dos en noviembre. Se reiteró que El Paso 144 reduce su productividad, a medida que se atrasa la siembra en el mes de noviembre. Se encontraron respuestas a la fertilización en cobertura, las que resultaron diferentes según las épocas de siembra consideradas. INIA Olimar volvió a mostrar que responde mejor a la división de la dosis nitrogenada, en relación a aplicaciones únicas al macollaje.

Por segundo año consecutivo, se evaluaron los efectos de inocular semilla con las bacterias *Herbaspirillum* o *Azospirillum* en la respuesta a nitrógeno del arroz, en convenio con la empresa Lage & Cía. La floración del cultivo en general ocurrió en un período de baja disponibilidad de luz y se obtuvo un rendimiento medio 40% inferior al logrado en el año anterior. Por considerárselo de interés, tanto desde el punto de vista productivo como ambiental, en la zafra 2010/11 se volvió a instalar este experimento.

En 2009/10 se comenzaron a evaluar los efectos de productos de distintos tipos de acción sobre el cultivo, que puedan contribuir a una mejor performance del mismo en sus etapas tempranas de crecimiento. Fueron incluidos tratamientos de semilla en forma previa a la siembra, así como de aplicación postemergente (35 días posterior a la misma). Para posibilitar la expresión de máximas productividades, se dispuso de tres niveles de fertilización nitrogenada en cobertura.

También se evaluó el uso de dos productos existentes a nivel comercial, que son recomendados para su utilización en el tratamiento de semillas en siembra de arroz realizadas en suelos de pH alto. El objetivo del trabajo fue evaluar alternativas que puedan contribuir a mejorar la performance del arroz en su etapa inicial, antes de la inundación del cultivo.

A su vez, se iniciaron estudios tendientes a determinar el mejor momento de aplicación de N en la etapa reproductiva en INIA Olimar. Los tratamientos establecidos con aplicaciones sucesivas cada 5 días a partir de la elongación de entrenudos, no mostraron diferencias en materia seca producida, N absorbido al 50% de floración y rendimiento final. En este experimento se observó el problema fisiológico “espiga erecta”, que pudo incidir en los resultados obtenidos.

En relación a estudios realizados bajo el sistema de siembra directa, en 2009/10 se volvieron a evaluar los posibles efectos de coberturas vegetales invernales para capturar el nitrógeno liberado en el laboreo de verano y evaluar su contribución al cultivo de arroz. Los cultivos de cobertura (raigrás, sorgo y trébol rojo) tienen potencial para capturar N entre el laboreo de verano y el inicio del barbecho (entre 20 y 60 kg/ha) dependiendo del suelo, la especie y las condiciones climáticas. Sin embargo, la respuesta del cultivo de arroz al agregado de N en ambos años fue muy similar sobre todas las coberturas invernales, incluso sobre trébol rojo. En forma contraria a lo esperado, la mayor productividad del arroz sin agregado de N en ambos años, fue observada en el cultivo instalado sobre suelo sin cobertura vegetal, donde no hubo captura de N durante el invierno y donde además se observaron las respuestas más bajas a la aplicación de urea. También se colaboró con el proyecto FPTA 238, ejecutado por Facultad de Química, en el que, utilizando como plataforma el ensayo anterior, se realizaron las primeras determinaciones sobre emisión de gases de efecto invernadero en el cultivo de arroz a nivel local. Asimismo, se completó el trabajo sobre efectos de las coberturas previas de raigrás, del pisoteo del ganado ovino y del largo de barbecho sobre el cultivo de arroz. Del estudio combinado de dos años, se desprende la importancia de la ocurrencia de precipitaciones durante el período considerado en los resultados obtenidos en humedad del suelo y resistencia a la penetración. De acuerdo a ello, no se encontraron mayores rendimientos con los barbechos más largos.

En la zona Norte, entre los temas abordados se destacan estudios sobre los efectos de barbechos sobre raigrás y avena, tratamientos que pueden favorecer la implantación del cultivo, y la interacción entre el momento de inundación y la respuesta a la fertilización nitrogenada.



# **Programa Nacional de Investigación en Producción de Carne y Lana**

## **PRODUCCIÓN BOVINA**

### **Carne Bovina Saludable y Percepción de Consumidores**

Se continúa la línea de investigación relacionada a demostrar las virtudes de la carne uruguaya por su origen pastoril, tanto en sus atributos organolépticos como en términos de su composición lipídica. En la misma también se evalúa el uso de suplementos (grano o subproductos de la industria) sobre una base forrajera tanto en ovinos como en bovinos, lo que ha permitido mejoras sustanciales en la performance animal, en calidad de canal (peso de canal, conformación, terminación y color de la grasa) y en atributos de la carne (color de la carne, contenido de grasa intramuscular, marmoreo y aceptabilidad sensorial a través de paneles de consumidores) manteniendo el perfil de las grasas y las relaciones entre estas, ajustándose a las recomendaciones de consumo humano según algunos departamentos de salud. A esto se agrega el estudio de percepción de consumidores en donde se tratará de relacionar esta con los atributos mencionados.

### **Carne Tierna**

El objetivo de las líneas de investigación que se han realizado hasta el momento fue determinar el efecto de los sistemas de producción y dentro de ellos, la alimentación, sobre la terneza de nuestras carnes a nivel comercial y experimental, así como de los principales factores que la afectan durante el proceso productivo e industrial (transformación de músculo en carne).

Los resultados obtenidos a la fecha muestran que los sistemas pastoriles en nuestras condiciones de producción presentan niveles mejores en esta característica, aunque estos, para los distintos sistemas alimenticios evaluados alcanzan los parámetros que diferencian una carne tierna de una dura, según lo reportado en estudios internacionales.

Se continúa trabajando con la Facultad de Ciencias en el desarrollo y validación de tecnologías que permitan segregar en planta frigorífica las canales según su valor final de terneza, dado los resultados promisorios obtenidos en proyectos anteriores.

### **Ganadería bovina de precisión**

Se finalizó el experimento que involucraba 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 (recrea y terminación). Los sistemas más intensivos permiten productividades mayores a 600 kgPV/ha y ganancias superiores a 800 g/a/d, y eficiencias de conversión (global) de alimento en ganancia de peso menores a 5:1, superando así valores logrados a nivel de la experimentación y de productores de referencia de FUCREA. Los resultados son consistentes con lo descrito anteriormente en la mejora que representa en algunos aspectos de la calidad de la canal y de la carne, el uso de concentrados principalmente en el período de terminación (engorde a corral). Se incluyó en esta experiencia el análisis de determinados marcadores moleculares, estando en la etapa de asociación de los mismos con algunas variables registradas (crecimiento, terneza, grasa intramuscular, marmoreo, rendimiento carnicero). Para el próximo año se repetirá la experiencia con la inclusión de diferentes líneas genéticas para evaluar los efectos de la interacción de estos factores sobre la producción individual y por unidad de superficie de carne, calidad de carne, bienestar animal, evaluación sensorial y de consumidores, carne y salud humana, inocuidad de carne, sustentabilidad ambiental de la producción intensiva e impacto económico.

Se dispone además de información sobre la inocuidad y sustentabilidad de estos sistemas evaluados.

## **Segunda Auditoría de Calidad de Carne**

Se cumplió la etapa de difusión de los resultados prevista para este año 2010, en el cronograma definido en el Proyecto “Segunda Auditoría de Calidad de Carne Vacuna y Ovina del Uruguay”, realizado conjuntamente entre INIA e INAC, donde se cuantificaron las principales limitantes de la cadena cárnica, identificando problemáticas relacionadas a las Buenas Prácticas de Manejo y al Bienestar Animal (cortes oscuros y presencia de machucones).

En las reuniones realizadas se resaltaron los grandes avances en la reducción de las pérdidas de calidad y mejora del bienestar animal, permaneciendo algunos desafíos de mejora, principalmente en el tema de machucones.

### **Producción Intensiva de carne para predios de área reducida**

Esta línea de trabajo se viene desarrollando en INIA Las Brujas, y se enmarca en la búsqueda de alternativas de producción de carne intensiva en predios de área reducida, contemplando esta actividad en forma conjunta con el Programa de Producción Familiar. En la actualidad, se está analizando la información generada en los últimos tres años sobre la factibilidad productiva y económica de la producción de carne Holando para este tipo de productores, incluyendo la evaluación de diferentes sistemas de crianza y genética.

### **Producción intensiva de carne en predios de ganadería extensiva**

Las líneas experimentales de trabajo están concentradas en las regiones ganaderas del Norte (INIA Tacuarembó) y Este (INIA Treinta y Tres). Para el caso del Basalto se dispone de un cúmulo de información muy valiosa para dos sistemas de producción en ambas regiones: a) ganadero extensivos con intensificación variable y b) sistemas arroz-pasturas-ganadería. Se están evaluando diferentes sistemas de alimentación, cadenas forrajeras, uso del riego, categorías animales en recría y/o engorde tanto de ovinos como bovinos, uso de suplementos de diferentes origen, etc. La información demuestra el potencial productivo y la mejora del retorno económico, por la intensificación del sistema productivo.

### **Engorde Bovino en sistemas intensivos de producción**

El proyecto conjunto entre INIA y FUCREA “Nuevas alternativas tecnológicas y cuantificación del impacto del cambio técnico en la productividad, sostenibilidad ambiental, calidad de producto y el resultado económico del engorde de ganado vacuno en sistemas de producción intensivos o de intensificación variable del litoral oeste y cristalino centro del Uruguay (*GIPROCAR – litoral- Fase II*)”, está en etapa de finalización de las actividades de campo y frigorífico. Este proyecto involucra investigación en el área de pasturas, producción y calidad de carne, sostenibilidad ambiental, mejoramiento genético y economía agrícola. En estos tres años de trabajo se pudo disponer, gracias a la colaboración de los productores participantes (33), de abundante información productiva, económica y del componente pastoril. Se dispone de información sobre crecimiento estacional y anual de 13 opciones pastoriles diferentes en el país, y del ajuste de estimación de la disponibilidad de forraje con el sistema de plato de levante (RPM; Rising Plate Meter). Se dispone de una encuesta realizada a los productores sobre manejo agronómico y utilización de pasturas, donde se analiza la brecha tecnológica existente entre la investigación y la producción. Se propuso extender el proyecto por un año adicional. Para el año 2011 está prevista la construcción de la base de datos de los distintos componentes del proyecto y su análisis. Se dispone de coeficientes productivos y económicos (ejercicios 2007/08, 08/09 y 09/10), y las diferentes asociaciones entre los mismos.

### **Bienestar Animal en Bovinos**

Continuando con el objetivo planteado en esta área, se vienen implementando diferentes líneas de

acción para poder determinar puntos críticos del bienestar animal en los sistemas de producción y manejo tradicionales de nuestro país, de forma de disponer de información científica que demuestre la aplicación de determinadas prácticas de manejo (castración, marcación, descorne, exposición a situaciones climáticas adversas - suministro de sombra en verano y abrigo en invierno) en la performance y el comportamiento animal, contemplando algunos aspectos cuantificables en cuanto al sufrimiento y la salud animal. Se continúa además con trabajos que relacionan esta temática con la calidad de la carne, considerando las condiciones de manejo pre-faena.

### **Inocuidad de Carnes**

Se mantienen las líneas de trabajo iniciadas anteriormente sobre la producción de carne inocua, donde se ha trabajado fuertemente en la caracterización de los niveles de inocuidad de los sistemas productivos nacionales y el estudio de las interacciones entre los sistemas de alimentación y manejo sobre estos niveles. Los cambios operados por la intensificación de los procesos de producción de carne, principalmente la vacuna, determina un potencial riesgo en cuanto a la presencia o al incremento en el conteo de diferentes microorganismos patógenos, que requiere un constante monitoreo y cuantificación de la problemática en caso de presentarse.

En esta área se viene trabajando en conjunto con LATU, DILAVE, INAC y Facultad de Veterinaria, habiéndose aprobado recientemente un proyecto presentado en la convocatoria INNOVAGRO, de la ANII/INIA. En el mismo se evaluará, a nivel de productores comerciales y en todo el territorio nacional, el impacto del sistema de intensificación (grano vs. pastoril) sobre el nivel de contaminación potencial de animales para diferentes organismos.

### **Carne Orgánica**

Se siguen consolidando los trabajos relacionados a la producción de Carne Orgánica, proyecto iniciado conjuntamente con los frigoríficos PUL y Tacuarembó, en la búsqueda de nuevas tecnologías de manejo animal, sanidad y de pasturas para incrementar la productividad de estos sistemas y que permita cumplir con las exigencias de los mercados. Se han incorporando, en el presente año, indicadores del impacto ambiental en estos sistemas.

### **Incremento en la Eficiencia Reproductiva Vacuna**

Se continúa trabajando en el crecimiento y desarrollo de las hembras vacunas (etapa de recría) y su posterior performance reproductiva. 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 la evaluación 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).

En lo que refiere al manejo reproductivo del rodeo adulto, se continúa profundizando en el periparto de la vaca de carne, y cómo diferentes manejos en los últimos meses de gestación afectan el comportamiento reproductivo posterior. También existen abordajes en el posparto, con alternativas de manejo del amamantamiento y la nutrición. Se continúa evaluando la inclusión de la suplementación preferencial del ternero y la sustentabilidad del campo natural y los mejoramientos de campo bajo dicho sistema.

Se destaca la continuidad de los talleres de “Evaluación de diagnósticos de gestación en ganado de carne”, evento nacional que se desarrolla cada año en Treinta y Tres con técnicos de ejercicio liberal de la profesión veterinaria y de la DIEA del MGAP.

En coordinación con productores asociados y la empresa forestal Weyerhaeuser, se están evaluando diferentes sistemas de recría en condiciones de silvopastoreo. Se dispone de coeficiente de producción animal y pastoril bajo la presencia o ausencia de árboles.

## **Mejoramiento genético bovino**

INIA ha fijado como prioridad el disponer de un sistema de evaluación genética confiable y estable para las razas de mayor importancia económica en el Uruguay (Hereford, Aberdeen Angus y Braford). El aumento en el número de cabañas y animales participantes en las evaluaciones genéticas nacionales continúa, participando hoy más de 250 cabañas y registrando anualmente aproximadamente 13.000 terneros entre las cuatro evaluaciones genéticas nacionales. Se ha incorporado al sistema de evaluación genética la característica grasa intramuscular, y se dispone de 3 años de información sobre peso adulto de la vaca. A su vez, se ha comenzado a registrar información de servicios y pariciones con el objetivo de desarrollar en un futuro, evaluaciones genéticas para características reproductivas.

Adicionalmente, se está trabajando en mejorar la confiabilidad de las evaluaciones genéticas así como de la cabaña nacional a través del uso más ampliado de técnicas de biotecnología, especialmente ante la posibilidad de confirmar paternidad a través del análisis de ADN así como desarrollar técnicas que permitan identificar animales portadores de enfermedades letales y sub-letales.

Se están realizando estudios que incorporen el componente económico en las evaluaciones genéticas de bovinos para carne, a través de Índices de Selección. En los últimos años se ha avanzado significativamente en este aspecto, contando con el asesoramiento de expertos de Universidades de EEUU, que están colaborando en la concreción de este objetivo.

El próximo paso a seguir es trabajar con las respectivas Sociedades de Criadores para establecer las características productivas y económicas más relevantes del o de los sistemas de producción, que tendrá un efecto relevante en la obtención de los valores económicos de las características de interés productivo.

Se prosiguen las evaluaciones internacionales de la raza Hereford con ABRI y AGBU de Australia y las Sociedades de Criadores de esta raza en USA, Argentina, Canadá, y Uruguay, donde se producen y comparan los DEPs de los toros de estos cuatro países sobre una única base.

## **Economía y Mercados**

En el marco de los trabajos de investigación que INIA ha venido realizando sobre precios y mercados en el sector ganadero, se culminaron los trabajos de campo programados para 2010, consistentes en la preparación de los datos para análisis y procesamiento estadístico, así como construcción y ajuste de los modelos de estimación. La información surgida del procesamiento estadístico ha sido analizada, interpretada y, en los casos de mayor avance, los resultados han sido publicados o presentados en diferentes instancias.

Es el caso del estudio del valor de mercado que los productores asignan al mérito genético y a los parámetros de las pruebas de comportamiento de reproductores Hereford.

A su vez, los resultados más importantes del estudio sobre la incidencia de los factores agrometeorológicos sobre los precios en el mercado de haciendas fueron presentados tanto a nivel internacional como nacional.

También dentro de los estudios referentes a precios y mercados, se finalizó el estudio sobre la incidencia del índice de productividad CONEAT sobre el precio de la tierra de uso agropecuario.

Finalmente, se dio inicio a un trabajo de investigación a efectos de estimar los patrones de consumo de carnes a nivel de hogares en el mercado interno. Aparte de estimar los patrones de consumo

actuales para diferentes cortes y tipos de carnes, se procura estimar los cambios ocurridos en dichos patrones de consumo entre la década de 1990 y la actual.

## **PRODUCCIÓN OVINA**

### **Producción y Eficiencia**

#### ***Incremento de la eficiencia reproductiva***

Existen importantes avances en la investigación de INIA, en la búsqueda de reducir la mortalidad de corderos, destacando dos áreas fundamentales: el uso de la esquila preparto temprana y la suplementación focalizada (con pasturas mejoradas o suplementos) previo al parto. Ambas tecnologías tienen un gran impacto en las tasas reproductivas, adaptándose especialmente para las áreas de ganadería extensiva, donde está concentrada la producción ovina nacional.

Se continúa con esta línea de investigación para conocer los mecanismos fisiológicos de esta respuesta a la esquila preparto temprana y su interacción con la nutrición en ovejas melliceras.

También se están realizando trabajos de investigación conjuntos con el DILAVE focalizando la atención en la determinación de diferencias raciales en la sobrevivencia de corderos. Además se viene desarrollando de forma pionera la hipótesis de causalidad de muertes al parto, con metodologías novedosas a nivel de patología animal.

Se viene trabajado en el incremento de la tasa mellicera. Para esto hay tres líneas de trabajo: la nutricional (con el uso de pasturas mejoradas o suplementos), la genética donde se evalúa la tasa mellicera en diferentes biotipos y la combinación de ambas.

#### ***Incremento de la eficiencia reproductiva***

Se continúa realizando trabajos de investigación conjuntos con el DILAVE donde se focaliza la atención en la determinación de diferencias raciales en la sobrevivencia de corderos. Además se viene desarrollando de forma pionera la hipótesis de causalidad de muertes al parto.

Se continúa trabajando en el incremento de la tasa mellicera a través de manejos nutricionales y genéticos y supervivencia de corderos en diferentes biotipos (Corriedale (C), Ideal, Merino, Merino Dohne (MD), Finnish Landrace (FL), Frisona Milchschaft (FM), y cruces entre estas razas particularmente combinaciones entre C x MD y C x FL x FM.

#### ***Mejoramiento genético ovino***

Dentro del convenio “Sistema Nacional de Mejoramiento Genético Ovino” firmado entre el INIA, ARU, SUL y FAGRO, se han consolidado las Evaluaciones Genéticas Poblacionales (EGP) en las razas: Corriedale, Merilin, Merino Australiano, Ideal, Romney Marsh y Texel, pudiendo así evaluar y comparar las características de producción de lana y carne de mayor importancia económica entre cabañas y entre años. En la última década y muy especialmente en los últimos años se ha observado un crecimiento exponencial del número de cabañas participantes en las evaluaciones genéticas y del número de animales registrados. Actualmente, participan de las más de 70 cabañas, registrando anualmente aproximadamente 18.000 animales (borregos/as) en las diferentes evaluaciones. Se ha incorporado el componente económico en el proceso de selección (índices de selección) y el estudio de aspectos reproductivos. Asimismo, se han realizado evaluaciones genéticas intramajada para la Frisona Milchschaft.

Se está desarrollando un proyecto de cruzamientos para evaluar la mejor combinación de las razas Frisona Milchschaf, Finnsheep (raza prolífica introducida al país por INIA) y Corriedale para la producción de corderos. Este proyecto integra las Estaciones Experimentales de LE y LB junto a predios de productores ubicados en el sur y norte de Uruguay, teniendo como contraparte a CLU, DIPRODE, y CALSAL. Esta opción aparece como una alternativa productiva interesante de intensificación de la producción ovina orientada a la carne, y en particular para pequeños y medianos productores.

Asimismo, en la UE de Glencoe se está evaluando el efecto del cruzamiento de las razas Merino Dohne y Corriedale sobre la producción y calidad de lanas finas, y carne de calidad. Los resultados obtenidos son muy alentadores y demuestran un interesante potencial para la generación de un biotipo de doble propósito que produzca lanas finas y que tenga buena producción y calidad de canal. Estos estudios están siendo complementados con evaluaciones reproductivas y sanitarias de los cruzamientos generados.

### ***Sanidad Ovina***

En conjunto con el SUL, la Universidad de la República y las Sociedades de Criadores se está llevando a cabo una serie de proyectos de investigación y desarrollo que buscan solucionar los dos mayores problemas sanitarios que enfrenta la ganadería ovina: a) footrot (manejo, vacunas y resistencia genética-biología molecular); b) parásitos gastrointestinales (evaluación epidemiológica en las diferentes regiones ganaderas del Uruguay, resistencia genética, prueba de nuevos productos antihelmínticos de origen nacional e internacional, etc.). En este último caso se destaca que las razas de mayor difusión del país ya disponen de reproductores con valores de cría para resistencia a parásitos gastrointestinales y se comienzan a difundir los mismos en las majadas comerciales, visualizándose una mayor demanda del mercado por esos animales que transmiten su resistencia genética a su prole.

### **Producción y Calidad de Producto**

#### **Carne**

Se continúa con los trabajos de engorde de corderos pesados, en particular en las regiones ganaderas extensivas y semi-extensivas, evaluando diferentes opciones forrajeras, particularmente con orientación estival o invernales con incremento del uso de diferentes contenidos y tipos de suplementos. Estas evaluaciones incorporan la caracterización de la calidad de la canal y la carne, y su evaluación sensorial y de consumidores, y análisis de perfil lipídico.

#### **Proyecto Merino Fino del Uruguay (PMF): Producción de lanas finas y superfinas**

Se culminó con el Proyecto Merino Fino del Uruguay ejecutado entre INIA, SUL y la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay, entregándose a los productores integrantes del Núcleo Fundacional de la UE Glencoe (NFG), carneros con fibras de bajo micronaje y con evaluación genética de última generación para todas aquellas características de mayor valor económico. Se incorporó la evaluación genética para resistencia de la mecha a la tracción en el NFG. Asimismo, se publicó por primera vez en el Catálogo de Padres de la raza Merino la evaluación genética de coeficiente de variación del diámetro. Se distribuyeron más de 660 carneros y más de 10.000 dosis de semen de los carneros superiores entre los 37 integrantes del Núcleo de Merino Fino. Existe una importante base genética para producir estas lanas, generadas tanto por el Núcleo como por la cabaña nacional. En el año 1998, se producían 40.000 kg de lanas por debajo de las 20 micras, mientras que en la actualidad se producen más de 1,5 millones de kg., demostrando una opción productiva, tecnológica y comercial, capaz de dar respuesta a un importante número de productores de zonas marginales de producción (ej. Basalto superficial).

## **Formación del Consorcio Regional de Lanas Ultrafinas del Uruguay**

En base a la exitosa experiencia adquirida con el PMF, se plantea el desafío de avanzar sobre la hipótesis de que es posible producir, industrializar y desarrollar comercialmente lanas ultrafinas (diámetro igual o menor a 15,6 micras) en el país. Este tipo de fibra constituye un producto de muy alto valor. El Consorcio constituye una alianza público/privada que se integra formalmente a través de un contrato entre sus miembros, con la finalidad de ejecutar actividades articuladas de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Este Consorcio está formado por la Sociedad de Criadores de Merino Australiano, INIA, Industria Peinadora (5 empresas) y productores consorciados (51), y apunta al desarrollo de nuevos procesos y productos a nivel industrial, prospección de mercados y desarrollo comercial y apoyar técnicamente planes de desarrollo impulsados por el gobierno nacional y los gobiernos departamentales. Se entregaron 33 reproductores a los productores consorciados, y se reservaron para el año 2011, 15 carneros para ser comercializados en el Día del Merino y 10 carneros para ser utilizados en el programa de responsabilidad social del Consorcio.

### **ACCIONES ESTRATEGICAS DEL 2010**

Se enumeran algunas de las acciones estratégicas desarrolladas por el Programa durante 2010.

- Realización de 6to Congreso del Campo al Plato. El evento fue organizado por el LATU el INIA y el INAC. El objetivo de este 6to Congreso fue analizar junto a especialistas nacionales y extranjeros, aquellos aspectos de actualidad más relevantes que propendan a la excelencia del agro-negocio cárnico, contemplado además aspectos ambientales y sociales.
- El INIA participa del Plan Estratégico Ovino, organizado por SUL, la industria textil y frigorífica.
- Taller de Diagnóstico de Gestación Vacuna, con la participación de DIEA, y profesionales de la actividad privada y productores.
- Realización del III CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN URUGUAYA DE PRODUCCIÓN ANIMAL (AUPA).
- Participación de INIA en el 56avo Congreso Mundial de Ciencia y Tecnología de la Carne realizado en Corea del Sur: Uruguay fue nombrado como sede del Congreso en el año 2014.
- Se realizó un Seminario de Actualización Técnica en Calidad de Carne, co-organizado entre INIA e INAC.
- En base a acuerdos internacionales de cooperación, INIA, con apoyo de instituciones nacionales realizó las siguientes consultorías: mejoramiento genético en bovinos para carne (Prof. Dorian Garrick), reproducción ovina (Prof. Paul Keyon), reproducción vacuna (Dr. Sinclair), y reproducción vacuna y apoyo al 3er Congreso Uruguayo de Producción Animal (Dr. Lamb).
- Participación de INIA en el 61 Congreso Europeo de Producción Animal y Congreso Argentino de Producción Animal (AAPA).

## **Programa Nacional de Investigación en Producción Citrícola**

Los cambios socio económicos producidos en las últimas décadas han hecho que los consumidores valoren más y mejor su tiempo y su salud. En tal sentido las frutas, y entre ellas los cítricos, se ubican en posición privilegiada para cumplir con las nuevas exigencias de los mercados de alto valor adquisitivo, donde estos aspectos son permanentemente buscados. A partir de allí se plantean los grandes desafíos para la investigación e innovación en la producción citrícola de nuestro país desde el punto de vista del producto y consumidor final. Los mercados buscan productos fáciles de consumir, atendiendo al concepto de conveniencia y con productos cada vez más inocuos.

Paralelamente, conseguir la sustentabilidad del sector citrícola, en todos los estratos de productores es una de las misiones de nuestro Programa, logrando aportar a la consecución de una producción eficiente desde el punto de vista ambiental y productivo, brindando además alternativas varietales para acceder a los mercados.

### **Hacia un Plan Estratégico para la Citricultura**

La integración del estrato de productores de pequeña y mediana escala ha sido durante el presente año, uno de los focos estratégicos para INIA. Así se han realizado esfuerzos conjuntos con la Comisión Honoraria del Plan Citrícola (CHNPC), el MGAP y PACPYMES (MIEM) para aportar a la generación de un Modelo de negocio viable para la pequeña y mediana empresa citrícola. El análisis derivado de las consultorías de expertos extranjeros reveló que la problemática de este estrato productivo no es tan distinta a la de la empresa de gran escala, lo que llevó al diseño de una propuesta de Plan Estratégico para la Citricultura; actualmente en elaboración y análisis. Este impulso estuvo acompañado por la integración de actores relevantes del sector (principales empresas y representantes de los pequeños y medianos citricultores). La elaboración del Plan Estratégico para la Citricultura culminó el pasado mes de octubre de 2010.

### **Programa Nacional de Saneamiento de Citrus**

El trabajo de concientización realizado por la CHNPC, INIA, MGAP e INASE sobre la necesidad de contar con un Programa Nacional de Saneamiento de Citrus se ha reafirmado en cada una de las entrevistas o reuniones de trabajo que se han mantenido con el sector productivo, consultores internacionales, talleres de la Red Interamericana de Citrus (RIAC-FAO) y autoridades del Estado durante el período 2009 - 2010, manifestándose explícitamente la aceptación de la propuesta y su utilidad para incrementar la competitividad del sector y concomitantemente, proteger sanitariamente el aparato productivo nacional. Finalmente, la necesidad de contar con un Programa Nacional de Saneamiento ha quedado plasmada en el análisis de las Cadenas de Valor (2010) realizado por el Gabinete Productivo (Medidas para el desarrollo de las Cadenas de Valor; Cadena Citrícola. Medida N° 4) y en el Plan Estratégico para el Sector Citrícola. Desde el Programa de Producción Citrícola hemos jugado un rol activo e integrador en la coordinación y ejecución de esta iniciativa a través del diseño de una propuesta para dar cuenta del Programa de Saneamiento de Citrus y poner así a disposición del sector citrícola yemas y semillas de calidad superior. Este Programa provee de material sano, favoreciendo el incremento de la productividad, agilizando la introducción segura de germoplasma, garantizando su trazabilidad para los obtentores y favoreciendo la reconversión varietal de la citricultura del Uruguay.

El Programa sigue avanzando hacia la consecución de un Bloque Fundación a nivel nacional, incorporando los materiales priorizados por el Sector Citrícola y seleccionados a partir de actividades de prospección nacional e internacional y de la evaluación de la aptitud productiva y organoléptica realizadas en diferentes zonas del país por parte del Programa de Producción citrícola de INIA.



## **Democratización del acceso a la información de calidad. Observatorio de Inteligencia Competitiva Citrícola**

En la definición de competitividad corresponde responder ágilmente a los cambios en oportunidades de mercados, modalidades de consumo, estándares fitosanitarios, entre otros, para lo cual se requiere de redes de información rápidas para reaccionar ante oportunidades y/o amenazas que puede enfrentar un sector exportador pujante y demandante de oportunidades tecnológicas y comerciales como lo es el cítrico.

Actualmente se presenta un desbalance de los datos científicos, tecnológicos, de mercado, entre otros. En algunos casos se tiene acceso a conocimiento del área científica (publicaciones, congresos, etc.) pero se dejan otras áreas como la tecnología (patentes, equipos, etc.) y mercados, donde existe información relevante y complementaria para entender lo que está sucediendo en el sector.

Con la creación de Observatorios o Redes de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva con participación público-privada en torno a los ejes estratégicos de la Cadena Cítrica se intenta estimular la democratización de la información y el conocimiento a modo de crear y aprovechar las ventajas competitivas para todo Sector.

Con este fin desde el Programa se participa de la conformación, diseño y ejecución del denominado Observatorio de Inteligencia Competitiva Cítrica, iniciativa del clúster cítrico de Uruguay desarrollado dentro del programa de colaboración de PACPYMES. El objetivo específico fue colaborar de modo interinstitucional para el fortalecimiento de las PYMES asistiéndolas para potenciar su actividad hacia la innovación y la internacionalización, regionalizando su penetración y desarrollo a lo largo del Uruguay, propiciando de este modo instrumentos para la formulación de una estrategia nacional participativa y sostenible a largo plazo.

El proyecto constó desde la definición de los factores críticos de vigilancia (FCV), hasta la configuración del software de búsqueda, definición de fuentes de información y edición de los resultados obtenidos, en las cuales INIA a través de la GVT y el Programa Citrus juega un papel clave.

### **La reconversión varietal – un desafío constante**

Este aspecto es uno de los factores principales de cara a incrementar la productividad y competitividad del sector cítrico nacional. Se ha trabajado en la evaluación organoléptica de más de 60 variedades ubicadas en 3 zonas del país como base para la formación de opinión y selección de cultivares convenientes. Además se han introducido en los módulos de caracterización, materiales seleccionados del programa conjunto que se mantiene con Facultad de Agronomía. Debido a las exigencias por obtener materiales sin semillas se han comenzado a evaluar variedades tales como ‘Tango’ y ‘Gold Nugget’.

Se inició el programa de irradiaciones con rayos gamma a modo de inducir mutaciones de variedades locales con el objetivo de producir frutos sin semillas. Más de 800 ya han sido injertadas, continuándose todos los años con el programa.

Se continúa con el programa de hibridaciones convencionales, utilizando predominantemente Clementinas tempranas y tardías como madres, utilizando para este año híbridos con colores intensos y brix altos.

Continuamos con la conformación del banco de germoplasma en la Estación Experimental INIA Salto Grande, contando con más de 300 variedades.

Se visitó el banco de variedades de AVASA en España y se discutió el Programa de Saneamiento y Certificación de Cítricos de España.

Se participó de salidas prospectivas a EEUU (California) con T. Williams y se relevó el programa de Mejora Varietal de la UCR.

### **Manejo del cultivo – Buscando mejor calidad de fruta**

Se han hecho avances significativos en el modelo de producción de Valencia, Navel y Satsuma ya sea en condiciones de riego y secano, permitiendo cuantificar las relaciones de los componentes de rendimiento entre si y su aporte al rendimiento anual y al siguiente.

Se trabajó en la mejora de las prácticas de riego para el incremento del tamaño de fruta, la reducción de la alternancia productiva y el adelanto de la madurez, así como el desarrollo de prácticas de manejo de suelo a través del uso de coberturas vegetales en entrefilas. La aplicación de mulches orgánicos en la fila siguen siendo evaluadas y se presentan nuevamente como opciones para la mejora de la calidad de los suelos, la conservación de agua, disminuir las variaciones térmicas, el incremento de la fertilidad y materia orgánica y una progresiva reducción del uso de herbicidas en montes.

Se elaboró además un taller sobre la utilización del software WinIsareg para uso a nivel predial de modo de calcular de modo ajustado las necesidades de riego.

Otra área de trabajo fue el estudio de la mejora de los niveles de fertilidad y conservación de los suelos, la búsqueda de un balance de los componentes del rendimiento, el estado nutricional de las plantas, la eficiencia en el uso del agua de riego y el crecimiento radicular. Se busca generar conocimientos, estableciendo indicadores que permiten el aumento de productividad con tamaños de fruta dentro de los calibres más apreciados.

Se continúa con el desarrollo de herramientas tecnológicas (modelos) para facilitar decisiones productivas y/o de gestión con un enfoque predictivo y/o de corrección de eventos con variaciones de escenarios microclimáticos. Se validan a nivel productivo los modelos de predicción de rendimientos y distribución de calibres en distintas variedades.

Se continuó la evaluación de principio activos para ser utilizados como raleadores químicos en mandarinas Montenegrina y Avana y se está cuantificando la relación entre el número de frutos y la alternancia productiva, pieza clave en la sustentabilidad de la producción de estas variedades.

Continuamos con el estudio de alternativas para el control de la polinización cruzada, a través de la inhibición del crecimiento del tubo polínico.

### **La protección del cultivo – Una demanda continua**

El Programa continúa con la formulación de estrategias basadas en el uso del control biológico de plagas, como forma de minimizar la aplicación de plaguicidas: ejemplos son las evaluaciones de parasitismo para el control del minador de los cítricos. Además se ha avanzado en el control de la cochinilla roja.

Una de las amenazas sanitarias más temibles para nuestro sector es la posible introducción de la bacteria causante del HLB, *Liberibacter americanus*. Se continúa con la política de concientización al sector mediante actividades de difusión y reuniones con técnicos. Se completó el relevamiento de la dinámica poblacional de *Diaphorina citri* (vector del HLB) identificándose su presencia

solamente en el norte del país. Se detectó además del parasitoide *Tamarixia radiata* en la región citrícola de Salto, habiéndose avanzado en los métodos de muestreo de esta plaga.

Se continúa con los trabajos en epidemiología y etiología de enfermedades de cítricos (sarna, alternaria, melanosis, mancha grasienta y mancha negra), buscando mejorar las técnicas de diagnóstico, las tareas de control y reducir la incidencia de las aplicaciones de agroquímicos. Se continúa con los estudios de formas de aplicación, en la evaluación de químicos selectivos, buscando brindar recomendaciones con productos y momentos que eviten la generación de resistencia y que limiten las opciones de principios activos disponibles.

### **Poscosecha – En la búsqueda de alternativas**

Una de las causas principales del deterioro de la fruta cítrica se debe al ataque de *Penicillium* spp., siendo las especies principales en Uruguay, *P. digitatum* (moho verde), *P. italicum* (moho azul) y *P. ulaiense* representando más del 90% del total de las pérdidas en poscosecha. Desde el Programa se están realizando ensayos que permitan conocer el nivel de resistencia existente a campo y en plantas de empaque al fungicida imazalil, así como también la sensibilidad basal a nuevas alternativas para su control, conjuntamente con la evaluación de la efectividad de dichos principios activos para el control del patógeno. Paralelamente a estos trabajos se ha avanzado en la evaluación del efecto de diferentes sales y agua caliente sobre el crecimiento del patógeno. El objetivo final se centra en desarrollar estrategias de manejo integrado que permitan cumplir con los requerimientos de calidad e inocuidad de la fruta, contemplando las diferencias de sensibilidad existentes entre las distintas variedades, así como un manejo anti-resistencia basado en minimización de heridas en cosecha, limpieza y desinfección de plantas de empaque y una combinación de alternativas a los principios activos más utilizados. El manchado de frutos en poscosecha, sus bases fisiológicas y métodos de mitigación, ha comenzado a ser una de las líneas de estudio en esta área.

### **Actividades de Difusión**

El estímulo de la actividad de difusión de resultados de investigación y desarrollo que realiza nuestro Programa fue uno de los objetivos de la actuación. Así se impulsaron instancias nacionales e internacionales para la difusión de resultados de investigación, entre las que se destacan: Conferencias nacionales e internacionales; Artículos para eventos o revistas nacionales relacionadas con investigación y desarrollo agropecuario.

### **Eventos**

Se organizó, junto con la UDELAR, el III Simposio de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Citrus (Regional Norte, Salto). Sin lugar a dudas el evento ofició de punto de encuentro en materia de Ciencia y Tecnología, apuntando básicamente a la difusión de los trabajos que desde la UdelaR e INIA se vienen realizando en materia de investigación y desarrollo en Citricultura.

### **Convenios y Alianzas operativas**

*Convenio INIA-Eurosemillas:* busca la incorporación de variedades patentadas de la Universidad de California-Riverside para evaluación a nivel nacional.

*INIA-INTA Concordia,* acuerdo marco para la región citrícola del Río Uruguay de complementación y apoyo en líneas de investigación para todas las áreas disciplinarias de trabajo entre ambas estaciones experimentales.

## **Acuerdos de Vinculación**

*INIA-Citrícola Salteña-Urud'Or-Milagro S.A.* Situación de la tolerancia de *Penicillium* sp. al Imazalil en plantas de empaque.

*INIA-Coraler S.A.* Validación de la metodología de cría de *Aphytis* sp y su liberación en montes para el control integrado de cochinilla roja australiana.

*INIA-Milagro S.A.* Muestreo de calidad de fruta y sistemas de estimación de rendimiento.

*INIA-Enzur.* Evaluación de una formulación de Pirimetanil para control de *Penicillium* spp en Poscosecha.

## **Programa Nacional de Investigación en Cultivos de Secano**

Se destacan las principales actividades desarrolladas por el Programa durante 2010, en sus diversas áreas de acción.

### **Nutrición Mineral**

En cultivos de invierno se explora el beneficio de la nutrición balanceada en suelos en pos de promover buenas prácticas de manejo que hagan sustentables a los agro-ecosistemas actuales. La hipótesis que se plantea es que al identificar y corregir carencias nutricionales de los cultivos, aparte del nitrógeno, que es comúnmente el nutriente más limitante del rendimiento, se pueden explotar las interacciones positivas entre nutrientes y lograr significativos incrementos en productividad. En este sentido en el 2008 se inició una red de experimentos de respuesta a Potasio (K) en trigo y cebada, en suelos con un amplio rango de K intercambiable. En el 2010 se instalaron experimentos de respuesta a K y S en suelos francos y franco arenosos en Soriano y Young que complementan los de los años anteriores. Se está procurando estudiar cómo inciden la compactación del suelo en la biodisponibilidad de este macro nutriente que por años se consideró no limitante en la mayoría de los suelos agrícolas. Al presente hay evidencias de que el K puede ser limitante no sólo en suelos con bajo contenido de K, marginales para la agricultura, sino también en suelos fértiles con niveles de K intercambiable adecuados. Se está generando una base de datos de varios años para poder definir indicadores de suficiencia ajustados a la realidad y que permitan formular estrategias de fertilización para diferentes tipos de suelos. También en estos experimentos regionales se ha encontrado respuesta a azufre (S), que en gran medida ha dependido de la disponibilidad de otros nutrientes requeridos en mayor cantidad y a condiciones ambientales, pero que sin duda, está relacionada a la expresión de los potenciales de rendimiento de los cultivos. Con referencia a la fertilización en general y a la nitrogenada en particular se presentó y publicó en un seminario internacional un resumen de más de 25 años de investigación en manejo de la fertilización en trigo llevado a cabo en La Estanzuela. La adopción de la siembra directa y la cada vez más escasa participación de pasturas permanentes en las rotaciones agrícolas están generando notorios cambios en la dinámica del N que ameritan se continúen los estudios tendientes a incrementar la eficiencia del fertilizante nitrogenado, el insumo de mayor impacto sobre la productividad, de mayor peso en los costos de producción, y un potencial contaminante del ambiente (agua y atmósfera). Actualmente se está conformando una base de datos para validar la propuesta. Los resultados obtenidos año a año permiten hacer un ajuste continuo de metodologías en función a los cambios tecnológicos. Estas herramientas pueden ser útiles no sólo para el manejo de la fertilización de cultivos sino para la producción vegetal en general.

Para nutrientes no tradicionales como los oligoelementos el criterio para fijar objetivos de investigación ha sido por un lado los requerimientos específicos de cultivos y por otro la disponibilidad de cada nutriente en el suelo, y por tanto la probabilidad de respuesta. En este sentido se explora la respuesta a Zinc (Zn) en maíz, un cultivo que se sabe responde al nutriente en suelos con inadecuado nivel del Zn. Otro caso específico es el de la respuesta a Boro del girasol, un cultivo tradicional de las rotaciones agrícolas del país y cuya siembra está siendo promovida por ALUR para la producción de biodiesel. El girasol es utilizado como indicador vegetal de deficiencia de B en el suelo debido a su sensibilidad al nutriente.

Una actividad que comenzó en el 2009 es el relevamiento que se está conduciendo en chacras de trigo en zonas agrícolas del país que comenzó con Soriano y en el 2010 se extendió al departamento de Río Negro, en el marco del proyecto "Calidad de suelos del área agrícola", en su componente "Parámetros de producción vegetal". El fin es mediante un análisis conjunto de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y los parámetros vegetales obtener un valor interpretativo de los indicadores de calidad del suelo que permita determinar qué significan en términos de productividad. Además se pretende identificar aquellas propiedades que más estén afectando la

pérdida de la misma, un paso esencial para poder abordar estrategias de manejo tendientes a levantar esas restricciones y la adopción de la agricultura de precisión o manejo de sitio específico.

## **Mejoramiento Genético**

### Trigo

Durante 2010, los cultivares de trigo INIA Don Alberto (LE 2331) e INIA Carpintero (LE 2333) liberados para la zafra 2007 lograron captar un área importante de siembra, aunque menor a la zafra pasada debido a la reducción en el área de siembra de trigo en aproximadamente 200.000 hectáreas. INIA Carpintero hasta la presente zafra considerado resistente a roya de la hoja, ha cambiado su comportamiento posiblemente debido a un cambio a nivel de raza del patógeno. Por otra parte, el cultivar precoz liberado para la zafra 2008, INIA Madrugador (LE 2332), tuvo una buena presencia a escala comercial, confirmando las expectativas generadas la zafra pasada. Se espera que este cultivar capte un área mayor aún la próxima zafra.

El cultivar de ciclo intermedio Génesis 2354 (LE 2354) y el de ciclo largo Génesis 2346 (LE 2346), fueron liberados para la presente zafra, contando ya con algunas chacras comerciales, además de un área importante de semilleros de multiplicación para asegurar una buena disponibilidad de semilla para el 2011. Ambos materiales han demostrado un muy buen comportamiento a nivel comercial. Las líneas de ciclo largo LE 2358 y LE 2359 finalizaron su período de evaluación oficial, y son candidatas para próximas liberaciones, contando ya en esta zafra con semilleros de multiplicación para asegurar una buena disponibilidad de semilla para el 2011. Otra línea promisorio de ciclo largo (LE 2366) cumplió durante la presente zafra con el período de evaluación oficial, entrando ya en etapa de multiplicación para una futura liberación comercial.

Los esfuerzos mayores se están haciendo en la búsqueda de cultivares precoces de rápida liberación de la chacra y de cultivares con un ciclo intermedio o intermedio a largo para las siembras de mayo y comienzos de junio. Se sigue trabajando en la incorporación de germoplasma francés de alto rendimiento de grano, a las mejores variedades comerciales y líneas experimentales desarrolladas por el programa de mejoramiento genético de trigo en los últimos años.

Se continúa con la selección y caracterización de calidad de los genotipos del programa. Dado el cambio del destino del trigo nacional de los últimos años, se están orientando los esfuerzos a generar materiales que satisfagan los requisitos de la industria brasileña.

En 2010 el Grupo Trigo, asociación entre INIA y el Consorcio Nacional de Semilleros de Trigo, lanza al mercado tres nuevas variedades de ciclo largo de alto rendimiento de grano muy apropiadas para siembras de fines de abril y mayo, y realiza tres jornadas de campo para discutir las características de las nuevas variedades con técnicos y productores.

### Cebada cervecera

En cebada, INIA Arrayán (CLE 233) supera en área de siembra a la tradicional variedad INIA Ceibo (CLE 202), pasando a ser la variedad más sembrada con el 31 % del área. INIA Ceibo (CLE 202) ocupó el segundo lugar con un 26 % del área sembrada en 2010. Las características de ciclo intermedio - largo, alta respuesta a fotoperíodo y destacado comportamiento a mancha en red y escaldadura, permiten consolidar la apertura del período de óptimo de siembra, incluyendo a mayo como un mes en el que es factible instalar cultivos que exploran altos rendimientos de grano y cosechas anticipadas. La línea experimental CLE 267, de similares características agronómicas, confirma su destacado potencial de rendimiento de grano, restando verificar su supuesta superior calidad maltera que permitirá promover a esta variedad como un posible reemplazo de la variedad INIA Ceibo.

### Cebadas para alimentación animal

En 2010 se evaluó la producción de grano de las mejores líneas experimentales de cebadas de cáscara negra. En función de los resultados y observaciones se elegirá una línea para promover a la Evaluación Nacional de Cultivares y se iniciará la multiplicación de semilla de este cultivar para su liberación.

### Avenas para grano

La evaluación de características agronómicas, sanidad y rendimiento de grano de 15 líneas experimentales selectas de avenas con potencial para producción de grano, permitió identificar tres variedades promisorias. La mejor de las tres, será presentada a la Evaluación Nacional de Cultivares en 2011.

### Soja

En relación al cultivo de soja, se continúa hacia la consolidación del programa de Mejoramiento Genético, con el objetivo de contribuir al incremento de productividad y estabilidad de los rendimientos mediante la selección en nuestras condiciones de crecimiento. Durante 2010, se inscribieron 4 nuevos cultivares en el Registro Nacional, mientras que 7 líneas avanzaron al segundo año de evaluación oficial (INASE) para el ingreso al registro y otras 7 ingresaron al primer año de evaluación oficial (INASE). Se sembraron 50 líneas en ensayos Elite y Definitivos mientras que 350 líneas fueron sembradas en ensayos preliminares. También se encuentra sembrado el bloque de cruzamientos, líneas F1 resultantes de cruzamientos realizados en 2009 y aproximadamente 500 líneas de progenie.

### Girasol

El mejoramiento genético de girasol, reorientado a la obtención de líneas resistentes a cancro del tallo (Phomopsis), completó el primer ciclo de autofecundaciones y la siembra del segundo ciclo de mejoramiento y selección.

### Maíz

En maíz, se continúa con el énfasis en variedades y/o líneas para nichos de mercado específicos. En las de alto macollamiento y/o rebrote adaptadas a pastoreo se logró el primer ciclo de autofecundación. En las líneas de alto aceite se concretó el segundo ciclo de autofecundación y se completó el tercer ciclo de selección por resistencia a estreses abióticos.

## **Manejo Sanitario**

Durante 2010 se realizó especial énfasis en la difusión de las medidas que se encuentran disponibles para el manejo sanitario de los cultivos de secano. En este sentido, se participó en diversas jornadas técnicas. Se organizó un Seminario de Actualización de Manejo de enfermedades en trigo y cebada en el mes de setiembre, contando con la presencia de destacados expertos nacionales y regionales en el tema. Se actualizó la caracterización del comportamiento sanitario de los cultivares en producción y próximos a ser liberados de trigo, cebada, colza, soja y girasol frente a las principales enfermedades del país. La información de los materiales con dos a tres años o más de evaluación, se divulgó en la página Web de INIA y las respectivas publicaciones de INASE-INIA.

En Cultivos de Invierno se evaluó el efecto de las enfermedades en rendimiento en grano de cultivares de trigo y cebada en producción y próximos a ser liberados. Se caracterizó el comportamiento sanitario de cultivares de trigo y cebada en producción y promisorios en nuevas zonas de producción como el noreste. Se identificaron los fungicidas y dosis más eficientes para el control de septoriosis, mancha parda, fusariosis de la espiga y roya de la hoja en trigo y mancha en red común, mancha en red tipo spot, mancha borrosa, fusariosis de la espiga, oídio y roya de la hoja en cebada. Se continuó el monitoreo local de las razas en la población local de *Puccinia triticina* (agente causal de la roya de la hoja de trigo). Se continuaron los estudios de la diversidad de la población de *Fusarium graminearum* (principal agente causal de la fusariosis de espiga de trigo y

cebada) en el país de la zafra 2009 en conjunto con la Facultad de Química (UDELAR) y NCAUR-USDA. Durante la zafra 2010 estuvo disponible en la página web de INIA el sistema de predicción de DON (principal toxina asociada a la Fusariosis de la espiga - DONcast) en colaboración con Weather Innovations Inc. (Canadá) y la Dirección Nacional de Meteorología. Se continuaron los estudios de evaluación de nuevas moléculas curasemillas para el control de mancha en red común y mancha borrosa en cebada, y se determinó un método eficiente de aplicación de curasemillas en cebada. Se continúan evaluando nuevos principios activos de herbicidas en trigo y cebada.

En Cultivos de Verano se finalizó el ajuste de la interacción entre algunas variables climáticas, la producción de inóculo primario y el desarrollo del cancro de tallo de girasol (*Phomopsis*) para el sistema de alerta que estuvo disponible en la página Web de INIA. Se obtuvieron resultados promisorios sobre tratamientos de insecticidas químicos alternativos al Endosulfan para el control de hemípteros fitófagos en soja. Se generó información que permitió determinar umbrales de control de estos insectos. Se continuó con el monitoreo en la entezafra de la población de chinches de la soja. Se apoyó al proyecto de biocombustibles de ALUR con distintas actividades de difusión en diferentes localidades del país en el área de manejo de enfermedades e insectos-plagas. Se determinaron los herbicidas más eficientes para aplicaciones de pre y post-emergencia de girasol, maíz y sorgo. Se continúan evaluando nuevos principios activos de herbicidas en distintos cultivos de verano.

### **Eco Fisiología de Cultivos de Secano**

La información de respuesta a nitrógeno (N) y su interacción con otras variables de manejo, especialmente el control sanitario con fungicidas, es una actividad continua y tiene el fin de evaluar el comportamiento de cultivares comerciales de trigo de alto potencial y líneas avanzadas del programa de mejoramiento de INIA aptas para un manejo intensivo. Información recabada desde 1985 a la fecha respecto a estados fenológicos de diferentes cultivares de trigo, rendimiento, fertilización, propiedades del suelo se compiló en un documento a los efectos de proveer un insumo a modelos de predicción del comportamiento de cultivos. En el año 2010 se incluyó la respuesta a la población en cultivares nuevos, una línea de trabajo que comúnmente es complementaria a la anterior.

Estrechamente relacionado al tema anterior en cuanto al vínculo entre nutrición vegetal y aspectos metabólicos involucrados en la tolerancia a enfermedades, se pretende actualmente evaluar en qué medida la incidencia de éstas en trigo y cebada puede verse afectada por la disponibilidad de otros nutrientes como K, el Cl y el S. La hipótesis que se maneja es que con una nutrición balanceada de las plantas es posible reducir la incidencia de enfermedades y mejorar la efectividad del control químico, sobre todo en materiales susceptibles pero de alto potencial de rendimiento. En el año 2010 se instalaron experimentos con trigo y cebada en Soriano y Río Negro con el fin de contribuir a ampliar el conocimiento en un tema relevante para mantener la productividad de cultivos de invierno especialmente ante las tendencias del cambio climático (tropicalización).

En el año 2010 se realizaron en chacras de trigo en el departamento de Río Negro, muestreos y análisis preliminares de los datos del proyecto iniciado en Soriano en el 2009: “Calidad de suelos del área agrícola”, en su componente “Parámetros de producción vegetal”. Los datos colectados incluyeron acumulación de biomasa, absorción aparente de N en planta, y rendimiento, entre otros. La información será utilizada para la validación de modelos de crecimiento de cultivo.

Se instaló por tercer año consecutivo la red de experimentos para el estudio de la Adaptación de Trigo y Cebada a la zona noreste del país. Este año se incorporan a la red de experimentos la zona este del país (Cerro Largo, Treinta y Tres y Lavalleja). El área noreste se diferencia del área agrícola tradicional del litoral oeste en el hecho de que presenta mayor temperatura promedio, y mayor precipitación anual. La hipótesis de trabajo es que podrían identificarse tipos de plantas con



mejor adaptación a los ambientes de crecimiento de la zona noreste y este. La red de experimentos combina seis sitios y tres fechas de siembra (principio de abril, principio de mayo y principio de junio). Se realizaron muestreos con el objetivo de obtener información básica de crecimiento (acumulación de materia seca, evolución del índice de área foliar y acumulación de nitrógeno en planta) del grupo de cultivares de trigo y cebada en los sitios La Estanzuela (Colonia) y Bañado de Medina (Cerro Largo). En estos sitios se instalaron instrumentos para medir el uso de agua por el cultivo así como las características hidrológicas del sitio, incluyendo la intensidad y largo de los periodos de anegamiento. Estos datos están siendo utilizados para la validación y calibración de modelos de simulación del crecimiento de cultivo para trigo y cebada, que permitan extrapolar estos resultados a un número más amplio de situaciones. La red es un esfuerzo conjunto de INIA, MUSA, MOSA, El Tejar, ADP, Agar Cross S.A., FADISOL S.A., NIDERA URUGUAY S.A, Semillería Surco.

Se inició un trabajo en colaboración con colegas del laboratorio Hydrology and Remote Sensing perteneciente al USDA-ARS para cuantificar en forma continua el flujo de carbono, vapor de agua y balance de energía de dos sitios bajo una rotación trigo-soja. La información recolectada en este trabajo servirá para el desarrollo de métodos de estimación de la evapotranspiración en base a sensoramiento remoto (modelo ALEXI), el mapeo de condiciones de estrés a escala predial, la cuantificación del balance de carbono de los cultivos (trigo y soja) y el desarrollo y ajuste de modelos de simulación de crecimiento de cultivo con una base biofísica sólida.

Se avanzó en el procesamiento de datos del módulo de calidad del proyecto “Recursos Genéticos de Trigo para la Sostenibilidad de los Sistemas de Producción del Cono Sur” PROCISUR, permitiendo conocer más sobre la variabilidad de la calidad en diferentes ambientes del Cono Sur, lo que fue presentado en la 8th International Wheat Conference. Además en este Proyecto se caracterizó la respuesta fenotípica frente a estreses abióticos (altas temperaturas y déficit hídrico) durante el llenado de grano en términos de rendimiento y calidad industrial de los cultivares de trigo más sembrados en la región y en el país. Se está realizando la caracterización molecular de estos trigos sometidos a estrés hídrico.

En acuerdo con CIMMYT, se realiza la caracterización fisiológica de cultivares y líneas avanzadas del programa de Mejoramiento de trigo, con el objetivo de obtener información que permita discriminar genotipos con ventajas comparativas en diferentes situaciones de crecimiento.

Este año se comenzó con una nueva línea de investigación en tolerancia al anegamiento en trigo y cebada, en el marco del proyecto “BASES FISIOLÓGICAS PARA LA MITIGACION DE LA VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS AGRICOLAS (arroz, cebada, cítricos, trigo, forestales) ANTE ESTRESSES ABIOTICOS CAUSADOS POR EL CAMBIO CLIMATICO EN URUGUAY” (fondo concursable interno). Se detectaron a campo genotipos con diferente comportamiento ante el anegamiento. Se está procesando la información recabada para hacer una caracterización fisiológica preliminar de los genotipos utilizados.

Se trabajó en conjunto con integrantes de la Mesa Nacional del Trigo, lográndose caracterizar la calidad de la cosecha nacional del año 2009, lo que fue publicado en la Jornada Anual de dicha Mesa.

## **Diversificación de Cultivos y Productos**

### Producción de Sorgo azucarado para la fabricación de bio-etanol

En el marco de un acuerdo de colaboración entre INIA y la Universidad de Lincoln Nebraska se realizó la evaluación de comportamiento de una colección de 60 líneas de sorgo azucarado en el campo experimental de INIA La Estanzuela. Se cuenta con información de rendimiento de biomasa, características agronómicas y concentración de azúcar en el jugo de los tallos para las mencionadas

líneas. Las mejores líneas de acuerdo a esta evaluación preliminar fueron sembradas en una red de experimentos múltiples en INIA La Estanzuela en 2010 a los efectos de aumentar la precisión en la comparación de las mismas y ajustar fecha de siembra y oportunidad de cosecha. El objetivo de esta línea de trabajo apunta a identificar material genético que posibilite el incremento de productividad y la ampliación de la ventana de cosecha mediante la diversificación del largo de ciclo.

#### Producción de biocombustibles

Se inició la elaboración de un catálogo de materiales de desecho de procesos agropecuarios o agroindustriales, con el objetivo de estudiar la viabilidad de su uso como materia prima para generar biocombustibles lignocelulósicos. La información recabada incluirá composición química y su geolocalización, así como los costos que acarrearía su uso. Esta actividad involucra a técnicos de los Programas de Producción Forestal, Producción de Arroz y Cultivos de secano, y se lleva a cabo en conjunto con los INIA del Cono Sur, en el marco del proyecto de la Unión Europea BABETHANOL.

#### Cultivo de Quinoa

Se cuenta con los primeros datos agronómicos y estimación de rendimiento del cultivo de Quinoa (*Chenopodium quinoa*). Este trabajo se viene realizando en colaboración con el departamento de cultivos de la Universidad de Buenos Aires. De la caracterización de la colección de líneas introducidas en 2009 se seleccionaron las más promisorias que fueron integradas a un red de experimentos múltiples a los efectos de estudiar interacción cultivar x época de siembra y ajustar el manejo del cultivo.

#### Cultivo de Cñamo

Se instalaron en 2010 los primeros experimentos para explorar la viabilidad del cultivo de cáñamo (*Cannabis sativa* L.) en Uruguay en el marco del Acuerdo de trabajo INIA-LAHT.

## Programa Nacional de Investigación en Producción Forestal

El Programa tiene como objetivo aportar conocimiento científico al desarrollo integral del sector forestal y la cadena de la madera.

A continuación se reseñan las tareas realizadas en el 2010 como así también las principales metas cumplidas durante el presente ejercicio.

### Producción científica

El Programa desarrolla actividades en cinco áreas temáticas o líneas de investigación:

- mejoramiento genético
- diversificación de especies
- protección forestal
- biotecnología
- manejo silvicultural

#### *Mejoramiento Genético*

Sobre los 74 ensayos de especies-orígenes, pruebas de progenies y rendimiento instalados para el género *Eucalyptus* se continuó haciendo la evaluación de los mismos, a través de su medición y del análisis de la información. Actualmente se está trabajando sobre *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus maidenii*, *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus dunnii* y *Eucalyptus tereticornis*.

En forma paralela a dichas actividades en mejoramiento genético se realizó la cosecha y procesamiento de semillas de los huertos semilleros de primera generación de *E. grandis*, *E. globulus* y *E. maidenii* y de los huertos semilleros de segunda generación de *E. grandis* y *E. globulus*. Esta producción es colocada en su totalidad en el mercado local y significó en 2010 aproximadamente 4,7 kg.

En el marco del proyecto financiado por el PDT con el título: “Desarrollo de una raza local de *E. tereticornis* de buen potencial productivo para las condiciones agroecológicas del Uruguay” se realizó una primera evaluación de las 100 progenies introducidas, además de la selección de material genético local.

En *Pinus taeda* se realizaron los monitoreos de la polinización controlada realizada el año anterior sobre el huerto clonal a fin de evaluar el desarrollo de los conos que darán la semilla el próximo año. Del mismo modo que en las otras líneas de mejoramiento genético, se continúa la medición y evaluación de los 12 ensayos de esta especie.

#### *Diversificación de Especies*

Se finalizó la primera etapa de producción de plantas de Algarrobo/Ñandubay (*Prosopis affinis* y *Prosopis nigra*) y de Pecan (*Carya illinoensis*) para culminar el año próximo con el tiempo de viverización necesario para ensayos. De esta instancia se evalúan las características del proceso para la producción de plantas de calidad.

Se prospectaron también las áreas a campo para la instalación de los respectivos ensayos que darán pie a la evaluación de las mencionadas especies para manejos con fines de producción multipropósito (sistemas agroforestales, madera de alto valor, energía, productos no madereros y servicios ambientales).

En el marco del acuerdo firmado con COMALI (Consortio Maderero del Litoral), se co-evaluaron los 10 ensayos instalados en predios de productores para estimar la capacidad productiva y resistencia sanitaria de 19 clones de álamo.

### *Protección Forestal*

Las especies prioritarias en protección forestal y que fueron definidas para el nuevo proyecto iniciado el año pasado son la avispa de la madera (*Sirex noctilio*), la chinche del eucalipto (*Thaumastocoris peregrinus*) y las manchas foliares en eucaliptos producidas por hongos patógenos (*Mycosphaerella* spp. y *Teratosphaeria* spp.). Este año se incluyeron los escarabajos de la corteza de pino dada su importancia en cantidad y daños causados.

En el caso de la *Mycosphaerella* y la *Teratosphaeria* se están buscando alternativas desde el mejoramiento genético. Se continuaron las mediciones y observaciones a campo para la caracterización epidemiológica de plantaciones de *E. globulus* en conjunto con la Facultad de Agronomía, como así también los ensayos de selección alimentaria en cooperación con el Laboratorio de Ecología Química de la UdelaR.

En lo que respecta a la coordinación interinstitucional el Programa Forestal participó activamente en el *Comité Ejecutivo de Coordinación en materia de Plagas y Enfermedades que afectan las plantaciones forestales*, CECOPE (MGAP-DGF/DGSSAA), el cual tiene una importante actividad debido a la aparición de nuevos emergentes. Fruto de esta coordinación son los sistemas de monitoreo para la chinche del eucalipto y para el barrenador de la corteza de pino, los cuales continuaron recabando material e información para estudiar la dinámica de estas plagas. A fin de consolidar estos avances se desarrolló una jornada específica con el apoyo de PROCISUR con el objetivo de desarrollar una red regional para el control de la chinche del eucalipto. Se planea tomar este caso como primer modelo para encarar a futuro otras plagas del mismo modo.

### *Biotecnología*

El programa forestal cuenta desde fines de 2007 con un laboratorio de biotecnología, el cual se afianzó en la aplicación de marcadores moleculares, principalmente en la producción científica para potenciar las líneas de mejoramiento genético y protección forestal.

Se continuó con el desarrollo y validación de protocolos para el genotipado de clones de *E. grandis*, *E. globulus* y del género *Populus*. Se evaluó el potencial de esta tecnología para desarrollar un sistema de registro de material clonal forestal, tema que se está trabajando en conjunto con INASE. Por otra parte se trabajó en el desarrollo de marcadores en el área protección forestal con el fin de caracterizar molecularmente patógenos fúngicos de *Mycosphaerella* y *Teratosphaeria*.

### *Manejo Silvicultural*

En el área de manejo se continuó la medición y evaluación de la red de ensayos de poda y raleo en *E. grandis* y *P. taeda*: 7 en total. Se instalaron además varios ensayos adicionales para complementar los ya existentes. Los mismos son la base de generación de datos para el estudio y la posterior modelación de los efectos del manejo silvicultural en plantaciones de dichas especies.

Por otro lado, se avanzó en el desarrollo de un modelo de crecimiento para pino a partir de un pool de datos importante puesto a disposición por dos empresas forestales. En una primera fase se evaluó la calidad de los datos y ciertos ajustes de ecuaciones para obtener en el corto plazo un modelo empírico clásico. Se evalúa aprovechar esta experiencia para el desarrollo de modelos más complejos, como son los ecofisiológicos.

En cooperación con el LATU y dentro de las actividades del proyecto, se continuó el estudio de las propiedades de la madera en función del manejo. En este marco, se concluyó una tesis de Maestría con la Facultad de Agronomía para estudiar la comparación de propiedades para usos sólidos de *E. grandis* bajo diferentes situaciones de podas y raleos.

Una línea de trabajo que tomó protagonismo fue la energética. En coordinación con el grupo de agroenergía de la institución y otras instituciones académicas, se propuso un proyecto sobre energía

a partir de forestación, del cual el Programa Forestal pondría foco en la fase agraria. Para esto se instalaron ensayos de cinco especies a cuatro densidades y dos turnos con el objetivo de evaluar el potencial de las especies y su manejo óptimo para producir biomasa.

### **Otras actividades del programa**

#### *Manejo sostenible*

En coordinación con el Programa de Sustentabilidad de INIA se comenzaron las tareas de muestreo de suelos para evaluar el efecto de su uso en el caso forestal. Estas tareas se basan principalmente en una fuerte demanda en el conocimiento de la calidad de sitio y su determinación como base para la gestión predial de emprendimientos forestales.

#### *Difusión*

Las actividades de difusión siguen siendo avaladas por la nutrida concurrencia de técnicos y productores. Como es habitual se presentaron los avances de los distintos proyectos del Programa a la vez que se generaron espacios para que los sectores privado, público y académico presenten resultados de sus propios estudios.

En 2010 se realizaron tres actividades de difusión. Un Día de Campo (Tacuarembó) y dos Jornadas Técnicas (Las Brujas y Tacuarembó). Además se participó del Día de Campo La Magnolia.

#### *Cooperación Institucional*

En el marco de descentralización de la Universidad de la República y del desarrollo del Polo del Noreste atendiendo uno de sus ejes temáticos, la cadena maderera, se propuso desde el Programa Forestal con apoyo de la Regional Tacuarembó radicar un grupo de alta dedicación en Protección Forestal. El proyecto fue aprobado e incluye tres cargos docentes con infraestructura de laboratorio para comenzar a trabajar en 2011.

#### *Cooperación Internacional*

Con el apoyo de PROCISUR se realizó un taller internacional con el título “Oportunidades de cooperación en investigación forestal; hacia una agenda regional”. El mismo contó con representantes de Argentina, Brasil, Chile, Paraguay, Bolivia y Uruguay y delineó como resultado las áreas prioritarias de investigación a ser coordinadas preferentemente a nivel regional.

## **Programa Nacional de Investigación en Producción de Leche**

### **Sustentabilidad Productiva de la Lechería**

El nuevo sistema de producción que busca elevar las producciones por hectárea a nivel experimental a 12500 litros buscando la simplicidad de manejo ya lleva dos años probándose en el campo y los resultados son auspiciosos lográndose la meta. Se ha continuado con los ensayos de pasturas sobre pasturas para lograr una buena implantación. A la vez que se ha estudiado y comparado el uso de verdeos en siembras tempranas para generar un volumen importante de materia seca para otoño- invierno.

Se ha desarrollado un programa de simulación para proyectar la productividad de los establecimientos lecheros. El mismo está en etapa de validación con técnicos; ya se han realizado varios seminarios sobre su uso y es una herramienta que permitirá al productor estudiar diferentes alternativas de producción, seleccionando la más conveniente, de acuerdo a los recursos disponibles. Este programa es de uso gratuito y estará disponible en la Web de INIA a partir de marzo 2011.

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 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. A nivel predial ya se han estudiado en más de 35 predios los potreros sacrificio y patios de alimentación para ver sus potenciales de contaminación determinados principalmente por el tipo de suelo, manejo y carga.

### **Nutrición - Reproducción en Lechería**

Se ha continuado con los ensayos para mejorar la eficiencia y producción de leche en forma rentable. En este sentido se ha continuado con los ensayos con silos de granos húmedos (producción y utilización). Se está trabajando en el procesamiento del grano húmedo de sorgo evaluando cómo se afecta la digestibilidad. 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 hecho experimentos con dietas para vaquillonas, evaluando su desarrollo y crecimiento adecuado y rentable para las actuales condiciones.

En reproducción se ha seguido profundizado en los factores nutrición/reproducción en la vaca en transición, y se ha continuado en la identificación de los factores para un pronto inicio de la actividad ovárica luego del parto, mejorando la eficiencia reproductiva de vacas lecheras. Es de destacar el uso de grasas vegetales como semilla de girasol y semilla de soja en la dieta. Se sigue trabajando con protocolos de sincronización de vacas y vaquillonas.

### **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. Actualmente hay una persona finalizando una especialización en el exterior para mejorar el modelo del análisis y la información genómica.

Se ha avanzado en un programa de simulación a nivel predial que permitirá calcular la performance productiva, económica y genética estando en las etapas de pre-validación.

### **Calidad de Leche**

El Laboratorio de Calidad de Leche en INIA La Estanzuela, que está orientado al procesamiento 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 clausura principalmente). Se ha avanzado en elaborar un plan para la caracterización de la leche nacional con la mesa tecnológica de lácteos junto con Conaprole, la CILU, UdelaR y el LATU estando el preproyecto aprobado por la ANII.

INIA fue participante del primer Concurso Nacional de Calidad de Leche integrando el consejo consultivo con el MGAP, MIEM, Intendencia de Colonia, INALE, AUTEL, LATU, Colaveco, SFR de Colonia Suiza, Escuela de Lechería de Colonia Suiza, Centro Médico Veterinario, CAF, Mejoramiento Lechero, CILU, SOFOVAL y ANPL.

Se ha trabajado con la Universidad Católica en la importancia de Staph Aureus en leche cruda para alimentación.

### **Participación y Convenios**

Se ha participado activamente de la mesa tecnológica de lácteos en conjunto con varias instituciones que la componen, en un proyecto interinstitucional.

INIA también ha sido participante en la formación e integración del CRI lechero del litoral.

Se ha coordinado técnicamente una comisión en el INALE con técnicos de varias instituciones para conformar coeficientes para una matriz de riesgo ambiental que permita determinar el riesgo potencial de contaminación de los tambos nacionales.

Se ha hecho un convenio para el uso de esa matriz en la cuenca del Santa Lucía Chico en el marco de un proyecto de Florida Sustentable en conjunto con la Intendencia de Florida, MVOTMA, MGAP, OSE, Conaprole, Sociedad de Productores lecheros de Florida e INIA.

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

Se ha tenido una fuerte presencia en el medio a través de disertaciones como apoyo a los productores en varias localidades. Se realizaron jornadas muy importantes tanto el día de campo de lechería en INIA La Estanzuela y otra especialmente para remitentes de CONAPROLE. En el total junto con otras jornadas se ha superado las 800 personas que han visitado la Unidad de Lechería de INIA La Estanzuela. También hubo activa participación con FUCREA, y ANPL principalmente y con varios grupos de productores.

Se colabora con la mesa coordinadora de campos de cría autogestionados.

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 el inventario de cambio climático (DINAMA-UCC), 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 con la revista El Tambo de la ANPL y en la revista INIA a la vez se han publicado artículos en congresos y revistas internacionales y nacionales.

## **Programa Nacional de Investigación en Pasturas y Forrajes**

### **Introducción**

El plan de trabajo establecido para el quinquenio 2007-2011 se lleva a cabo en base a cinco proyectos de carácter nacional que atienden a las principales temáticas definidas: a) mejoramiento genético, b) malezas, plagas y enfermedades, c) utilización de pasturas y relación suelo-planta-animal, d) manejo agronómico y e) manejo sustentable de campo natural.

### **Mejoramiento genético**

La investigación continua de los mejoradores ha alcanzado los productos planteados, tanto en generar avances para futuros desarrollos como en cultivares liberados recientemente. En el año 2008 se liberaron *Ornithopus pinnatus* 'INIA Molles', *Lolium multiflorum* diploide 'INIA Camaro', 'INIA Bakarat' y tetraploide 'INIA Escorpio', *Festuca arundinacea* 'INIA Aurora' e 'INIA Fortuna' y *Festulolium* (*Lolium multiflorum* x *Festuca pratensis*) 'INIA Merlín'. Durante el año 2009 se completó la liberación y el proceso de licitación de *Lotus corniculatus* 'Rigel', *Trifolium pratense* 'Antares', *Holcus lanatus* 'Virtus' y *Dactylis glomerata* 'Aurus' y 'Perseo'. Un cultivar de *Trifolium vesiculosum* (Glencoe EC1) fue liberado en 2010. El conjunto de cultivares de uso público y protegidos se ha reunido en "Forrajeras: Catálogo de cultivares 2010", material distribuido en papel y versión CD.

Los productos obtenidos en áreas ganaderas extensivas son escasos, a pesar de la inversión realizada en esta área de investigación. Se continúa trabajando en los programas de mejoramiento de gramíneas y leguminosas para diferentes regiones, tanto a nivel del proyecto nacional como en proyectos de cooperación en marcha. El enfoque de los Proyectos LESIS y LOTASA integran la colecta y mejoramiento genético de leguminosas y sus rizobios para ambientes marginales que contemplan algunas de las restricciones de los nuevos escenarios de los sistemas productivos en el país y el impacto del cambio climático. La investigación que se desarrolla en gramíneas subtropicales contempla mejoramiento genético por variables climáticas.

### **Malezas, plagas y enfermedades**

En esta área se han incorporado nuevos temas que por su importancia y demanda así lo justificaban. A nivel de malezas se avanza en alternativas de control de *Ulex europaeus* (Tojo), arbustiva exótica localizada principalmente en la región este del país, así como en la difusión del problema.

A nivel de plagas, INIA y Facultad de Ciencias – UdelaR, con apoyo de MGAP, gremiales rurales, empresas y productores individuales, realizaron una campaña de monitoreo y alerta de tucura o langosta en primavera. Esta campaña se complementó con la capacitación de un técnico en Argentina, un curso en la Asociación Rural de Florida y disertaciones en distintas localidades, realización de una encuesta y elaboración de material de difusión, que incluye el análisis económico de su importancia en la región.

Aspectos ambientales se contemplan en el acuerdo de cooperación institucional en el campo del control biológico de enfermedades de plantas. INIA-IIBCE-FAGRO (UdelaR) para fortalecer el desarrollo científico y tecnológico de las partes en el campo del control biológico de enfermedades de plantas, así como la de trasladar al sector agropecuario los avances logrados hasta el presente.

La información generada se integró en la jornada de actualización técnica 2010, que se acompañó de una publicación Serie Técnica N° 183 "Enfermedades y plagas en pasturas"



## **Utilización de pasturas y su impacto en la relación suelo-planta-animal**

Las estrategias de alimentación y su impacto en la respuesta animal frente a diferentes estrategias de alimentación (campo natural, mejoramientos, praderas sembradas, verdes invernales y estivales, praderas sobre rastrojos de arroz, pasturas especializadas) se realizan en diferentes zonas del país (litoral sur, este, norte). Las investigaciones se realizan utilizando diferentes categorías animales (vacunos y ovinos) y diferentes procesos productivos (cría, recría y terminación). Esto posibilita el ajuste de paquetes de manejo de nuevos cultivares próximos a liberación.

## **Manejo agronómico de pasturas**

Las líneas de investigación atienden a la evaluación de la productividad de pasturas y nutrición vegetal, con particular énfasis en fertilización fosfatada y respuesta a azufre en diferentes localidades. La información generada se integrará en la conformación de una guía de fertilización fosfatada en el 2011. Asimismo, se continúan los trabajos tendientes a ajustar estrategias de manejo para diferentes especies y cultivares en vías de liberación desarrollados por el programa de mejoramiento genético, información que se integra a diversas publicaciones de pasturas para difundir estrategias que conduzcan a la mejora de la eficiencia de muchos procesos a nivel de la base forrajera. Se continúa con la evaluación y riego de especies estivales (*Setaria*, *Brachiaria*, *Panicum* y *Chloris*). Se han realizado giras por parte del equipo técnico a nivel de la región (Argentina, Brasil), a los efectos de fomentar el intercambio de conocimiento con investigadores de la región.

## **Manejo sustentable del campo natural**

Las actividades principales están orientadas a la caracterización, evaluación y dinámica de diferentes comunidades vegetales en las principales regiones del país, con información disponible sobre indicadores del estado de degradación de los recursos forrajeros naturales, cómo resultan afectados por las variables de manejo y cómo impactan sobre el recurso suelo. Se continúa con la identificación de especies indicadoras a nivel de distintas comunidades vegetales y la colecta, caracterización y conservación de germoplasma nativo de algunas especies con reconocida calidad forrajera.

El equipo técnico ha participado en actividades regionales sobre temáticas de pastizales naturales, conservación y biodiversidad, asistiendo a seminarios y cursos de capacitación. Se ha profundizado en la integración de estudios funcionales sobre el campo natural, interactuando con especialistas de Facultad de Agronomía y Facultad de Ciencias (UdelaR), INTA (Argentina) e INRA-Francia. En 2010 se realizó una gira por la región Sur de Rio Grande del Sur (Brasil) por parte del equipo técnico, estableciendo vínculos con Embrapa y UFRGS.

## **Otras actividades**

Las actividades de apoyo al Convenio INIA-INASE en evaluación de forrajeras en las regiones Este y Norte del país son actividades continuas del Programa. INASE y Facultad de Agronomía (UdelaR), con participación de INIA, culminaron el FPTA 222 sobre la interacción genotipo x ambiente en la evaluación y comportamiento de forrajeras a nivel nacional. En el marco de acuerdo INIA, Sociedad de Criadores de Texel y SUL para la evaluación genética de la raza se analiza la adaptación de alternativas forrajeras de verano para engorde de corderos. Los acuerdos de trabajos con las Intendencias Municipales de Treinta y Tres y Maldonado se mantienen para apoyar la toma de decisiones de productores de ovinos y pasturas en la sierra, respectivamente.

Continúa en estudio el desarrollo de un proyecto de investigación en evaluación de especies megatérmicas dentro de las plataformas de PROCISUR: "Red de evaluación de forrajeras megatérmicas", con la participación de INTA (Argentina), EMBRAPA (Brasil), INIA (Chile), DIA (Paraguay), INIA Uruguay, con el reciente interés de AgResearch por integrarse al tema en la región.

## **Programa Nacional de Investigación en Producción y Sustentabilidad Ambiental**

Durante el presente año se realizaron avances en los diferentes Proyectos planteados en el marco del Plan Estratégico 2006-2010. A manera de resumen se presenta un avance de los principales resultados obtenidos en el año 2010 en cada uno de los Proyectos.

### **Uso y Manejo sustentable de los recursos suelo y agua en diferentes sistemas de producción**

Durante el año 2006, se identificaron temáticas relevantes relacionadas con el uso y manejo del recurso suelo que afectan a sistemas de producción que abarcan desde la agricultura continua extensiva, los sistemas hortícolas, y los sistemas de arroz-pasturas. Dentro del área de trabajo relacionada con el balance de Carbono en los suelos, en 2010 se continuaron los experimentos de largo plazo (ELP) en Manejo de Suelos para diferentes sistemas de producción, que plantean nuevas hipótesis de trabajo en relación a estos sistemas. Hasta el presente, en los experimentos de rotaciones en marcha, los sistemas de rotación cultivo-pastura bajo siembra directa presentan un mayor contenido de Carbono orgánico y sus fracciones más lábiles que aquellos en los que solamente se rotan cultivos agrícolas. Esto es así tanto en los experimentos desarrollados en el Litoral Sur como en el Este del país.

Los resultados indican que el diseño de rotaciones agrícolas sustentables desde el punto de vista del recurso suelo requieren disminuir la frecuencia del cultivo de soja en la rotación y el agregado de especies C4 (sorgo o maíz según la aptitud de uso del suelo) o cultivos de cobertura, preferentemente invernales. En este sentido, se prosigue con una línea de investigación para determinar la elección y el manejo de diferentes cultivos de cobertura para su inclusión en sistemas agrícolas. Resulta claro que la utilización de cultivos como avena o raigrás en el invierno permite mantener cubierto el suelo, reduciendo los procesos de escurrimiento y erosión, reciclar nutrientes para ser utilizados por el cultivo posterior y arribar a la siembra del cultivo de verano con una excelente cobertura. También se están evaluando algunas leguminosas anuales (vicia, trébol alejandrino, trébol vesiculoso, arveja forrajera) que permiten una entrada significativa de nitrógeno, vía fijación biológica, a los sistemas agrícolas que hoy no rotan con pasturas plurianuales.

Durante 2010 se completó el trabajo de estimación de la calidad de suelos en áreas agrícolas de los Departamentos de Soriano y Río Negro utilizando indicadores de uso y manejo de los mismos. Esto se suma al trabajo ya realizado en años anteriores para suelos bajo producción lechera. Parte de estos datos fueron presentados en una reunión técnica desarrollada en Soriano. Por otra parte se continuaron los muestreos de suelo sobre situaciones agrícolas ubicadas en el Este y Noreste del país en donde, en la mayoría de los casos, el avance de la agricultura se da sobre el campo natural.

Es de destacar que durante el año se realizaron eventos de singular importancia. Por un lado el desarrollo de un Seminario Técnico sobre “La calidad del recurso suelo en sistemas agrícolas” en Soriano, donde se presentó la información generada hasta el momento. Por otra parte, en julio de 2010 se realizó la Reunión Técnica organizada por INIA, FAGRO (UdelaR), SUCS, e ISTRO sobre propiedades del suelo y su dinámica bajo diferentes sistemas de producción donde también se presentaron varios trabajos de este proyecto.

En el área hortícola, durante 2010 se continuaron los trabajos en el área de abonos verdes y mínimo laboreo como herramientas para comenzar a revertir los procesos serios de degradación de suelos que tiene en especial la cuenca hortícola Sur del país. En ese sentido, al igual que en años previos, se realizó un esfuerzo importante en experimentos en campos de productores, días de campo y jornadas de difusión para dar a conocer e impulsar el uso de estas tecnologías. También se continúa con el trabajo de investigación relacionado con la evaluación de las características de los abonos verdes, para el control de malezas y enfermedades y su capacidad en el ahorro hídrico del suelo para diferentes cultivos hortícolas. Continúan los trabajos en los módulos hortícolas y se finalizó un

proyecto de investigación en predios de productores apoyado con el PPR (Proyecto de Producción Responsable, MGAP). Se evaluó la determinación de C-activo como indicador de mejora en el manejo de los suelos a nivel de predio. Durante octubre de 2010 se realizó un Seminario Técnico sobre Manejo y Fertilidad de Suelos en Sistemas de Producción hortícolas en el marco del Congreso de la SUHF (Sociedad Uruguaya de Horti-Fruticultura).

Por otra parte continúan los trabajos comenzados en el 2008 enfocados a estudiar la dinámica de nitrógeno en la rotación arroz-pastura para responder a interrogantes como: a) conocer el destino y eficiencia de uso del nitrógeno del fertilizante en el cultivo de arroz; b) estimar la cantidad de nitrógeno fijado por las leguminosas durante el ciclo de pasturas y; c) estimar cuánto del nitrógeno fijado es tomado por el cultivo de arroz siguiente. Los principales resultados han sido presentados en días decampo de INIA, jornadas de arroz y en el Taller ISTRO-SUCS de julio 2010 en Colonia.

Con un enfoque a nivel de cuenca hidrográfica se continúa con la evaluación del impacto de distintas actividades agropecuarias sobre la calidad del agua en diferentes momentos del año. Este proyecto incluye evaluaciones físico-químicas periódicas de agua, suelo, planta y granos en la cuenca del Arroyo Tala en Salto. Se realizaron los 3 muestreos periódicos previstos para determinar la calidad ambiental y hacer el seguimiento de las 6 estaciones de muestreo de la cuenca. También se está haciendo un estudio de la cantidad y calidad de las especies de peces que existen a lo largo del A. Tala, como un indicador de calidad biológico. Además de INIA participan en el proyecto Fac. de Ciencias y Fac. de Química. Se realizaron 2 jornadas de difusión con los propios productores integrantes de la cuenca.

### **Integración de la tecnología de Agricultura de Precisión en los sistemas agrícolas y frutícolas del Uruguay**

La heterogeneidad de nuestros ambientes de producción determina la necesidad de avanzar en el concepto de manejo sitio-específico de manera de adecuar correctamente la aplicación de los paquetes tecnológicos de producción a ambientes edáficos de distintas capacidades de respuesta vegetal.

Durante 2010 se consolidaron avances en colaboración con productores y técnicos asesores del Este y Litoral del país utilizando algunas herramientas usualmente englobadas dentro del concepto de Agricultura de Precisión. En particular, el análisis de diferentes capas de información (mapeo detallado de suelos, mapas topográficos, medición de conductividad eléctrica, análisis de imágenes satelitales) demostró ser una herramienta válida para la separación de zonas de manejo o ambientes de respuesta vegetal contrastante dentro de chacras.

Se avanzó en la comprensión de la información generada con sensores de conductividad eléctrica y su relación con propiedades químicas del suelo.

Se consolidaron trabajos que analizaron la interacción de algunas prácticas de manejo con la variabilidad del terreno. Los resultados experimentales fueron presentados en distintas actividades (Días de Campo, Congresos, etc.).

### **Valorización de la biodiversidad y su utilización para el control de plagas (insectos, enfermedades y malezas)**

Este Proyecto tiene como principal objetivo el desarrollo de tecnología de producción y escalado de AMCB (agentes microbianos de control biológico) para realizar una utilización productiva de la biodiversidad presente en nuestros sistemas de producción. El desarrollo de productos biológicos para el control de plagas se alinea con las crecientes exigencias de los mercados por obtener productos de alta calidad, producidos en forma amigable con el ambiente, trazables e inocuos. Durante el año 2010, se obtuvieron avances importantes a destacar.

Comenzó a funcionar el Laboratorio de Bioproducción, en INIA Las Brujas, que tiene por objetivo el desarrollo de tecnología de producción de AMCB.

Se avanzó en el fortalecimiento de alianzas estratégicas con grupos de referencia a nivel internacional. A partir del de trabajo con AgResearch (Nueva Zelanda) durante 2009, se comenzaron actividades de investigación para el desarrollo de enemigos naturales para el control de *Trialeurodes vaporariorum* (mosca blanca) en cultivos de tomate. Además, se elaboró un acuerdo de trabajo con el Centro de Parasitoides y Vectores de la Universidad de La Plata (CEPAVE/UNLP, Argentina). A nivel nacional, se firmaron acuerdos con el IIBCE, la FAGRO y con el Departamento de Bioingeniería de Fac. de Ingeniería, para el establecimiento de líneas de investigación conjuntas. Las actividades de investigación estuvieron focalizadas en la caracterización, tanto fenotípica como molecular, de cepas fúngicas obtenidas a partir de insectos. Se conformó una colección de cepas ILB (INIA Las Brujas) con potencial interés para su desarrollo como agentes de control biológico, contando hoy día con más de 250 aislamientos.

Desde INIA, se continuaron los esfuerzos para coordinar y consensuar acciones que permitan la implementación del marco regulatorio para el registro y uso de productos microbianos de interés agrícola, integrando al sector público, a la industria y a los usuarios finales. Se conformó la comisión organizadora para la realización del 3er Taller de Agentes Microbianos de Control Biológico, a realizarse en setiembre de 2011 (1er Taller marzo/2006, 2º Taller setiembre/2008).

### **Uso de la biodiversidad para la evaluación del impacto de la intensificación agrícola y el diseño de agroecosistemas sustentables**

Durante el 2010 se continuó con las dos líneas del proyecto: evaluación del impacto de la intensificación agrícola mediante indicadores bióticos y avances en herramientas para el re-diseño de sistemas de producción sustentables.

En la primera línea de trabajo se continuó con la evaluación en sistemas agrícolas, agrícola-pastoriles y lecheros bajo siembra directa, y sistemas hortícolas con diferentes niveles de intensificación, diferenciados principalmente por la intensidad de uso de glifosato. Los factores analizados fueron: la dinámica de enfermedades y microorganismos patógenos de plantas (énfasis en *Fusarium* spp. y *Sclerotium rolfsii*), la dinámica poblacional de microorganismos benéficos (ejemplos de controladores biológicos y/o promotores del crecimiento como *Pseudomonas* fluorescentes, *Trichoderma* spp. y actinomicetes), la dinámica de la macrofauna del suelo, la actividad microbiológica del suelo. Otro factor de intensificación analizado fue el uso de OGM, donde se evaluó la población de insectos plaga y benéficos en el maíz Bt y su correspondiente refugio, y se determinaron las curvas de descomposición de los residuos a campo de maíces Bt y convencionales. Se continuaron también los trabajos para prevenir la tolerancia o resistencia de malezas al herbicida glifosato

En el re-diseño de sistemas de producción sustentables, se trabajó en la evaluación de “estructuras ecológicas” sobre la dinámica poblacional de insectos plaga y de los reguladores naturales en distintos cultivos de secano y pasturas (efectividad de las barreras vivas para disminuir la incidencia de chinches en soja), así como en el ajuste de modelos para planificar secuencias de cultivos donde se minimice el efecto de las enfermedades de suelo (foco en secuencias hortícolas).

### **Evaluación del impacto ambiental del uso de plaguicidas en sistemas frutícolas, hortícolas y agrícolas**

El aumento en la carga de plaguicidas por unidad de área es significativo en algunos sistemas de producción. Por otro lado existen avances en el país sobre el destino e impacto ambiental de los plaguicidas utilizados en la fruticultura y horticultura.

Se continuó con la ejecución del proyecto: “Asistencia a la construcción de un sistemas de evaluación ambiental para el fortalecimiento del registro de productos fitosanitarios del Uruguay”. Este proyecto, llevado a cabo conjuntamente con JICA y la DGGSSA del MGAP, tiene como uno de sus objetivos fundamentales la estimación de la concentración de fitosanitarios (PEC) en diferentes compartimentos ambientales a través de modelos de predicción. Estos valores podrán ser utilizados para la determinación del riesgo ambiental en el registro de nuevos principios activos. Durante el proyecto se cumplieron dos etapas, en la primera se realizaron experimentos de campo para determinar coeficientes de deriva de plaguicidas en frutales y del escurrimiento de algunos principios en aguas de escurrimiento superficial, mientras que en la segunda estos valores junto a otra información nacional fueron usados para desarrollar modelos preliminares de calculo de PEC de algunos principios activos.

De acuerdo a los experimentos realizados en la evaluación de deriva se puede concluir que los modelos que tuvieron un mejor ajuste estadístico son muy similares a los desarrollados en otros países. La información generada permite predecir las distancias mínimas requeridas entre los lugares de aplicación y las corrientes de agua, a los efectos de disminuir al mínimo posible la deriva de plaguicidas.

Tomando en cuenta la información experimental generada y la experiencia japonesa en la utilización de un modelo genérico de determinación de PEC (“Predicted environmental concentration” o Concentración ambiental predecida), permitirá cuantificar el riesgo de contaminación ambiental de los distintos plaguicidas en los distintos escenarios agrícolas.

Por otra parte, con el financiamiento del Proyecto de Producción Responsable (PPR), INIA junto a otras instituciones comenzarán un estudio para el estudio del impacto ambiental de la aplicación de fitosanitarios en sistemas de producción agrícola con alta frecuencia del cultivo de soja.

### **Sostenibilidad económica y ambiental en sistemas ganaderos y lecheros intensivos**

La ganadería y la lechería presentan un claro escenario de intensificación ante una gran competencia por los recursos naturales, y en particular el suelo. El aumento de la carga, el ingreso de alimentos extraprediales, entre otros aspectos, determinan la necesidad de cuantificar claramente los principales impactos sobre los recursos suelo, agua y aire. Entre ellos, la mayor carga de nutrientes, la potencial aparición de fuentes de contaminación puntuales o difusas, el efecto físico sobre el suelo y la cuantificación de gases con efecto invernadero son algunos de los temas priorizados, que han sido además jerarquizados por los productores, la industria y el Estado. En el año 2010 se avanzó en el análisis de la información obtenida sobre la acumulación de nutrientes a profundidad en potreros sacrificio de 25 predios lecheros distribuidos en los departamentos de San José, Colonia, Florida y Soriano. Además, se avanzó en el estudio de acumulación de nutrientes, propiedades físicas e hídricas en sistemas intensivos de engorde de bovinos en corrales sobre tierra. Además, en este estudio se analizó el agua superficial y profunda de cada predio. En este tema se ha avanzado también en la generación de guías o buenas prácticas de manejo para encierros junto con otras instituciones.

Se han realizado las primeras mediciones de óxido nitroso utilizando cámaras de flujo cerrado instaladas en campo natural y pasturas cultivadas en INIA- LE. Estos estudios preliminares han sido disparadores de la presentación de dos propuestas de investigación en el tema, una a nivel nacional y otra internacional.

### **Herramientas para la producción y sustentabilidad ambiental de cuencas de aptitud forestal**

El crecimiento sostenido del área forestal genera interrogantes sobre los impactos ambientales positivos o negativos de esta actividad. El país aun cuenta con escasa información sobre algunos de estos aspectos. Este proyecto está orientado a generar información para el diagnóstico y gestión de los cambios en la calidad de: suelos, aguas superficiales y otros aspectos en cuencas con diferentes porcentajes de forestación. En el año 2010, se concluyó la experiencia de transferencia tecnológica

para el monitoreo de cambios en la calidad ambiental de apiarios del Departamento de Río Negro, en el marco de un proyecto financiado por la ONG Vida Silvestre; se definió y construyó un indicador de calidad de aguas para los cursos de agua del Depto. de Río Negro, y potencialmente para todo el Litoral Oeste, mediante el cual se diagnosticó el efecto del cambio de uso de suelo en las micro, meso y macro cuencas estudiadas; se identificó el proceso principal de exportación de nutrientes de las cuencas forestales, y su consecuencia y alteración de la cadena trófica y del secuestro de carbono de los cursos de agua estudiados.

## **Programa Nacional de Investigación en Producción Familiar**

Durante el 2010 el Programa Nacional de Investigación en Producción Familiar (PPF) desarrolló actividades en los siguientes puntos;

- a) se continuó la ejecución de los proyectos comenzados en 2006,
- b) se comenzó a elaborar perfiles de proyectos con carácter territorial y
- c) se continuaron las actividades de articulación a nivel nacional y regional.

Este documento tiene por objeto, describir los principales resultados y avances de estas tres áreas de trabajo.

### **A) AVANCE EN LA EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS**

#### **a.1) Desarrollo de tecnología de producción de materia prima y ajuste de procesos de transformación para la valorización de productos cárnicos de la producción familiar uruguaya.**

Se culminó la evaluación de la recría del ternero Holando como opción productiva para pequeños predios familiares, que abastecerían de esta categoría a productores invernadores.

En el módulo de investigación-validación de INIA Las Brujas se evaluaron diferentes alternativas de alimentación en terneros Holando castrados, durante la etapa de recría incluyendo aspectos productivos y económicos. Se evaluaron animales en sistemas exclusivamente pastoriles, pastoriles con suplementación y de encierro. Se está en la etapa de publicación de los resultados obtenidos y de rediseño de los próximos ensayos a llevar adelante.

En acciones desarrolladas en forma conjunta con LATU, la Universidad Católica del Uruguay y la Facultad de Química de la UdelaR, se completó la caracterización del valor nutritivo de la carne de conejo con dos sistemas de producción: exclusivamente ración balanceada vs. ración complementada con alfalfa fresca a voluntad. Los resultados obtenidos confirman las bondades nutricionales de la carne de conejo y sus posibilidades de enriquecimiento en diferentes compuestos bioactivos, que permitirían considerar a esta carne como un alimento funcional. Los resultados de este trabajo fueron presentados en el Congreso de Cunicultura de las Américas, realizado en Córdoba (Argentina) en octubre, y en las Jornadas de Nutrición organizadas por la ENYD de la UdelaR en noviembre.

En el rubro cerdos se evaluó la aptitud tecnológica y valor nutricional de la carne de cerdo producida en estabulación con dos tipos de alimento balanceado (con proteína de origen animal y con proteína exclusivamente de origen vegetal), en contraposición con la obtenida con ración más acceso a pasturas. Los tratamientos ejercieron efecto sobre el perfil lipídico de la grasa subcutánea e intramuscular.

En cuanto a las posibilidades de diferenciación y valorización de carne ovina, se realizó una experiencia de elaboración de productos curados (perniles curados) y cocidos (paleta y lomito canadiense) a partir de corderos pesados de dos tipos genéticos diferentes. Los resultados incluyeron una caracterización físico-química de la materia prima y, en el caso de los perniles curados, del producto final, así como una evaluación sensorial de sus atributos por un panel de consumidores.

#### **a.2) Desarrollo de tecnología de procesos en leches para la elaboración y comercialización de quesos diferenciados.**

Este proyecto se ejecuta conjuntamente con científicos de la Facultad de Agronomía, (Unidad de Tecnología de Alimentos-FAgro, UdelaR).

Durante el 2010 se comenzó el proceso de evaluación sensorial de quesos (Cerrillano) de 2-3 meses de maduración y de 8 meses. Para este análisis se implementaron paneles de consumidores, a fin de profundizar en el tipo de sabores más buscados, según distintos estratos y perfiles de consumidores.

También se iniciaron actividades experimentales para mejorar el perfil de sabor del queso.

A su vez, se avanzó en la metodología de conservación de las cepas, bajo sistema de congelamiento.

Finalmente, cumpliendo con el objetivo específico de desarrollo de la cadena comercial, se logró introducir el nuevo producto en la zona de Canelones y Maldonado, con el objetivo de evaluarlo a nivel comercial.

### **a.3) Desarrollo de la Agricultura Orgánica como alternativa válida para los productores familiares**

- a) Este proyecto se concentró en avanzar en los siguientes puntos: Continuación del ensayo de manejo de suelos y cultivos hortícolas en su segundo año de rotación, incorporando la evaluación de malezas y con la adaptación continua del manejo en el tratamiento de mínimo laboreo.
- b) Se concluyó el segundo ciclo de investigación participativa con un ensayo sobre control de peste negra en tomate orgánico, mediante la combinación de manejo de producción y materiales genéticos resistentes.
- c) Se realizó la ejecución del segundo año del proyecto regional *“Identificación y validación de sistemas productivos orgánicos exitosos con potencial de adopción en la agricultura familiar en el Cono Sur”*, (PROCISUR-FONTAGRO).

### **a.4) Desarrollo de rubros adaptados a sistemas intensivos de Producción Familiar**

Este proyecto abarca a los cultivos de boniato y ricino, para procesamiento industrial (biocombustibles) y aromáticas y medicinales.

Los ensayos relacionados a la evaluación de cultivares de ricino y de diseño de secadero para aromáticas y medicinales, fueron finalizados y se hicieron las correspondientes publicaciones.

En cuanto a los avances con el cultivo de boniato, los mismos están en el informe correspondiente al Programa Nacional de Producción Hortícola, ya que se realiza en articulación con el mencionado programa.

### **a.5) Sistematización de Experiencias Asociativas en dos colectivos de producción**

Este proyecto se ejecutó en el marco del convenio firmado entre el Proyecto Uruguay Rural (MGAP) y el INIA. El mismo tuvo como objetivo principal el mejorar la sustentabilidad socio-económica de los productores familiares y asalariados rurales que se encuentran debajo de la línea de pobreza, en las zonas de Bella Unión (Artigas) y Palomas y Saucedo (Salto).

Este proyecto ya fue finalizado y se realizó la selección de una productora de videos a fin de realizar los correspondientes documentales.



## **B) ELABORACION PROYECTOS TERRITORIALES**

### **b.1) Proyecto Zona Este**

Como resultado del acuerdo de trabajo entre la CNFR-INIA y la Intendencia Municipal de Rocha (IMR) y a partir de los diagnósticos participativos que se realizaron en las zonas de influencia de las Sociedades de Fomento Rural de Castillos, San Miguel y Ruta 109, se elaboró un proyecto de investigación, respondiendo a los principales factores identificados, como causa de la falta de sustentabilidad de los productores familiares en las regiones seleccionadas. Si bien este proyecto abarcará también a los departamentos de Treinta y Tres, Lavalleja y Maldonado, en esta primera etapa se concentrará en las zonas de influencia de la SFR mencionadas.

Se está ejecutando bajo la metodología de co-innovación, con una fuerte participación de productores familiares, como actores del propio proceso de generación de tecnología.

Se trabaja: a) a nivel del rediseño de los sistemas de producción, b) en el desarrollo de tecnologías de organización adaptadas a los productores de la zona y c) abarcando problemas que trascienden los predios y son de carácter regional.

Finalmente este proyecto se caracteriza por una importante participación de actores públicos y privados vinculados a la producción familiar en la zona de referencia.

En el marco de este proyecto se realizó un curso de riego para productores hortícolas, en las zonas de Rocha y Treinta y Tres.

### **b.2) Proyecto Zona Centro –Norte y Litoral Norte**

En la zona Centro-Norte, se está en la etapa de elaboración del proyecto de carácter territorial, con la misma metodología aplicada para la zona Este. También acá se partió de un diagnóstico realizado con productores familiares de Tacuarembó. Ese diagnóstico se validó con productores de la zona de Rivera y de Cerro Largo.

En la zona Litoral Norte (Artigas, Salto, Paysandú), se comenzó la realización de un mapa regional que contenga a los distintos sistemas productivos familiares y a las experiencias asociativas, a fin de priorizar e identificar los sistemas, la temática y las zonas en que el proyecto tendrá su intervención.

## **C) ARTICULACION NACIONAL Y REGIONAL**

### **c.1) Convenio Organización de Productores de Flores**

Durante el presente año se continuó participando del proyecto “*Flores Rural: hacia su desarrollo integral y sustentable*”, apoyado y financiado por OPP-Unión Europea.

Se contribuyó desde el INIA en las jornadas técnicas para productores sobre manejo de pasturas y alimentación del rodeo.

### **c.2) Proyecto Uruguay Integra eje ruta 7**

Con relación a este proyecto, durante el 2010, se apoyo con semillas en distintos rubros hortícolas, en articulación con el Programa Nacional de Producción Hortícola, a fin de promover el cultivo en la zona de Tierras coloradas y Paso Pereira.

Además se realizó pasantía en INIA Las Brujas de capacitación, para los recursos humanos afectados al proyecto de referencia.

### **c.3) Proyecto EULACIAS (Unión Europea)**

El proyecto está estructurado en 6 unidades de trabajo, participando INIA en dos de ellas. El proyecto es ejecutado por la Facultad de Agronomía (UdelaR) en Uruguay y este año finalizó sus actividades.

Varios trabajos realizados en el marco de este proyecto, fueron presentados en el Congreso de Co-innovación de Sistemas Sostenibles de Sustento Rural, desarrollado del 28 al 30 de abril en Lavalleja, Uruguay.

### **c.4) Quesería Artesanal Colonia- San José (Pacpymes-UE)**

Este proyecto finalizó, siendo la última actividad en que participó el PPF en articulación con el Programa Nacional de Producción de Leche, la de apoyar el componente analítico del proceso de implementación de Buenas Prácticas.

### **c.5) Plataforma Tecnológica Regional Agricultura Familiar (Procisur-IIICA)**

Se continúa participando de esta red regional, relacionada a temas tecnológicos para la agricultura familiar.

Durante el 2010 se realizaron las siguientes publicaciones;

- i) ***“Tecnología en maquinaria y equipos para la producción familiar en el Cono Sur”***. La misma reúne un total de 320 fichas, organizadas por país, por tipo de energía que necesita y según el uso para la cual fue diseñada. La idea de esta publicación es poder difundir las maquinas y equipos disponibles a nivel regional, de manera de ser desarrollarlas en los países y de introducir mejoras y adaptaciones, propias para cada sistema de producción.
  
- ii) ***“Investigación y Desarrollo para la Agricultura Familiar en el Cono Sur”***. En este caso el trabajo se centró en hacer un inventario de los proyectos de I+D dirigidos específicamente hacia la agricultura familiar en los países miembro del Procisur y ejecutados por los institutos nacionales de investigación agropecuaria (INIA). Se relevaron 214 proyectos sobre una muy amplia y variada temática, rubros, sistemas de producción y enfoques metodológicos. La publicación reúne información básica de cada proyecto, con el objetivo de a) promover el intercambio científico a nivel regional y b) identificar áreas de cooperación que puedan fortalecer a los sistemas de investigación dirigidos a la agricultura familiar.

## **Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola**

Durante el año 2010 se continuó con las líneas de trabajo que venían de años anteriores y se inició el análisis prospectivo en el marco del Plan Estratégico Institucional para la definición de las nuevas prioridades de investigación del próximo quinquenio.

En este sentido hubo numerosas instancias de relacionamiento con los mandantes y distintos actores de los subsectores productivos frutícolas (Grupos de Trabajo, miembros de instituciones, productores por rubro, técnicos). Esta construcción de redes y consensos va generando sus productos y seguramente en el correr del 2011 se verá reflejada en los nuevos proyectos de investigación.

La Mesa Tecnológica de Frutales de Hoja Caduca requiere un destaque por la continuidad que ha logrado en su trabajo y los aportes realizados en discusión y priorización para continuar con el desarrollo de una fruticultura más competitiva y moderna. Con la secretaría de INIA y Facultad de Agronomía se plasmaron documentos que recogen a través de la participación, la opinión mayoritaria del sector apostándose a una nueva etapa de relacionamiento con el MGAP. El lograr la articulación del sector en pos de objetivos consensuados es fundamental para alinear a su vez el esfuerzo de la investigación en los temas prioritarios y construir las soluciones pertinentes.

### **Los proyectos**

#### **Disminución de la vulnerabilidad comercial de los productos frutícolas mediante el desarrollo de tecnologías de bajo impacto ambiental**

La estrategia actual de manejo de plagas y enfermedades está enmarcada en un enfoque regional del control que tienda a un menor uso de plaguicidas y a un menor impacto ambiental.

Se ha logrado implementar un proyecto financiado por ANII, ejecutado por la Cooperativa Jumecal y supervisado científicamente por INIA y Facultad de Agronomía, a través del cual, en el presente año 150 has de fruticultura de la zona de Melilla están aplicando la tecnología de manejo de plagas recomendada por INIA con el enfoque de manejo regional. Se cuenta además con información de un nuevo año respecto de la evolución de poblaciones de Grafolita y Carpocapsa, plagas clave en los frutales con la aplicación de la geoestadística y los sistemas de información geográfica.

Diversos trabajos han permitido seguir avanzando en plagas de importancia cuarentenaria como el caso del “chanchito blanco” (*Pseudococcus sp*), especie que ha generado pérdidas en varios de los frutales, y cuyo control se va ajustando con los nuevos conocimientos.

Paralelamente, en un proyecto conjunto con DGSSAA financiado por JICA, se han desarrollado metodologías que permiten evaluar el potencial impacto ambiental de los plaguicidas. Así se ha generado información en la evaluación de deriva en frutales y escurrimiento en aguas superficiales de los principales plaguicidas utilizados.

#### **Desarrollo de tecnologías en frutos no tradicionales**

La búsqueda de nuevas alternativas productivas entre especies no tradicionales llevó a la introducción de nuevos materiales de especies como avellano, granado y pecan que ha permitido la plantación de jardines de evaluación en la Estación Experimental INIA Las Brujas. Parte de estas actividades fue acordada con empresas privadas, otras se realizan en base a un proyecto financiado por ANII o son producto de un acuerdo de cooperación con INTA de Argentina. En este último caso se logró contar con la participación de técnicos de INTA Delta en jornadas técnicas sobre el cultivo del pecan.

En olivos se llevaron adelante actividades de campo como la demostración de maquinaria para cosecha, así como la jornada anual de difusión de resultados con la participación de instituciones que también están trabajando en el tema como Facultad de Agronomía y Facultad de Química. Se continúa ejecutando junto al Equipo de Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos el proyecto OLIVIA que da servicio a los productores e industriales en aspectos de determinación de momento de cosecha y evaluación de calidad de aceites. Se continúa con la evaluación de variedades en INIA Las Brujas y este año también en INIA Salto Grande al obtenerse la primera cosecha. Se realizaron trabajos de determinación de índice de cosecha y se sigue evaluando el impacto del manejo y momento de cosecha en la calidad del aceite.

En arándanos se continuó con las evaluaciones de manejo y la influencia de las mismas en la calidad interna de fruta y vida poscosecha. Otro de los temas atendido y que fuera priorizado por el sector productivo es el de las condiciones de transporte y conservación, para mejorar los resultados de los fletes marítimos. Se comenzó la ejecución de un proyecto sobre éstos y otros aspectos de la poscosecha de arándanos, que fuera aprobado para su financiamiento en el llamado de INNOVAGRO realizado por ANII e INIA. Se llevaron a campo las primeras generaciones de arándanos obtenidas a partir de los cruzamientos realizados en el programa de mejoramiento de arándanos y otros frutos menores.

En frutos nativos se ha avanzado en el ajuste de las técnicas de multiplicación. También se sigue con nuevas etapas en el mejoramiento genético. Se implantaron cientos de plantines de guayabo del país producto de los cruzamientos realizados en el emprendimiento conjunto con técnicos de la Estación Experimental San Antonio de la Facultad de Agronomía. A través de estos trabajos se procura combinar cualidades deseables de distintos frutos de guayabo en un nuevo genotipo. A su vez se implantaron en INIA Las Brujas e INIA Salto Grande parcelas de arazá para comenzar el ajuste de prácticas de manejo de este cultivo junto con la selección de individuos con comportamiento y características superiores. Se tuvo importantes avances en la caracterización nutricional de los materiales avanzados dentro del programa de mejoramiento y selección de guayabo, arazá, guaviyú y pitanga.

### **Desarrollo y adaptación de tecnologías que permitan aumentar la calidad y competitividad de los vinos "Tannat" producidos en Uruguay**

La mayoría de las actividades de este proyecto son de largo plazo por lo que se continuó con las prioridades planteadas al comienzo del quinquenio. Los trabajos en el ajuste del manejo de canopia y de la carga de fruta para el logro de la mejor calidad de vino, la determinación de identidad, evaluación y selección de materiales de la variedad Tannat, la identificación de los puntos críticos en el proceso productivo y de vinificación para llegar a vinos de alta calidad generaron nueva información para el sector vitivinícola.

Parte de los trabajos se realizaron con Facultad de Química apuntando a aspectos de la caracterización de sabor y aroma del vino, así como de la inocuidad del mismo para poder garantizar un producto de alta calidad.

Cabe destacar que en conjunto con INASE se inició el proceso para poner a disposición del sector viverista los clones de Tannat que, en la evaluación con participación de INAVI, vienen teniendo un mejor comportamiento. Esto permitió que varios viveros iniciaran la multiplicación de clones superiores de la principal variedad cultivada en nuestro país.

## **Desarrollo de tecnologías tendientes a incrementar los porcentajes con calidad comercial de frutos de manzano y peral.**

En este proyecto sobre frutos de pepita se siguió profundizando en los conocimientos sobre los materiales a plantar, el manejo de los cultivos, el uso del riego, así como aspectos de la poscosecha.

Se sumó otra cosecha para la evaluación de distintas combinaciones en peral de variedad/portainjerto, así como del uso o no de interinjertos para atender a problemas de incompatibilidad. Uno de los elementos principales en estas evaluaciones tiene que ver con la estimación de precocidad en la entrada en producción de las distintas combinaciones buscando la mejor alternativa para el mayor retorno económico. Aspectos del uso de reguladores de crecimiento, aplicaciones para mejorar cuajado o, por el contrario, para ralear fueron parte de las investigaciones del año. La variabilidad climática y los eventos extremos están generando nuevos desafíos a la sostenibilidad del cultivo del peral y exigiendo mayores ajustes en la propuesta tecnológica sobre los que se está trabajando y que seguramente serán una prioridad en los nuevos proyectos de investigación. Se continúa con la evaluación de variedades y también con la selección clonal de la variedad de peral William's, la más plantada en nuestro país.

En manzano también se avanzó con nuevos valores en los ensayos de sistema de conducción y poda, así como de portainjertos. Se incorporaron nuevas variedades al jardín de introducción para su evaluación, entre las que se puede mencionar a la primera variedad registrada uruguaya (Gala Fult) y las últimas creaciones de clones mejorados de la variedad Cripp's Pink como lo es el clon Rossy Glow.

Se comenzaron trabajos para determinar las causas específicas de los problemas de lenticelosis en manzana y ajustar las prácticas que permitan eliminar las pérdidas generadas por esta problemática.

Se inició la primera multiplicación de los materiales introducidos desde el repositorio de germoplasma del USDA y que fueran liberados por la autoridad sanitaria uruguaya luego de cumplir con los requisitos cuarentenarios establecidos. A su vez se logró el reconocimiento de la Universidad de Cornell para operar como licenciarios de los portainjertos para manzano de la serie CG (Cornell-Geneva) generados por el programa de mejoramiento de dicha universidad y que luego de varios años de evaluación demuestran un muy buen comportamiento.

## **Generación y adaptación de tecnología para el aumento de la rentabilidad en la cadena productiva de frutas de carozo.**

Se continuó con la evaluación y creación de materiales del programa de mejoramiento incluyendo tanto a durazneros como ciruelos con la finalidad de producir tanto en la Zona Sur como Norte del país.

Generada a partir del trabajo conjunto de INIA con DIGEGRA en la Recuperación y Mejoramiento de Recursos Frutícolas Locales, se liberó la variedad de duraznero de estación Moscato del Monte. Esta variedad así como las cinco anteriormente liberadas, vienen propagándose a buen ritmo para abastecer de plantas a nuevas plantaciones. Otras promisorias continúan bajo evaluación en módulos en granjas de productores. Se continúa evaluando la poscosecha de dichas variedades en cuanto a la incidencia de desórdenes fisiológicos, así como un estudio a nivel histológico de las características de la pulpa y piel de las nuevas variedades nacionales frente a las cultivadas tradicionalmente.

La identificación realizada en años anteriores de nuevos portainjertos para durazneros avanzó hacia la implantación de parcelas demostrativas y de validación para hacer conocer a los productores las virtudes y características de los mismos. Buena parte de estas acciones se llevan adelante en el marco de un acuerdo con Comisión Nacional de Fomento Rural.

La información sobre prácticas de manejo como el raleo, así como aquella referida a los aspectos de sanidad de cultivo se han ajustado y quedaron fácilmente disponibles a través de publicaciones y videos.

### **Difusión**

A través de una numerosa serie de reuniones y jornadas a lo largo de todo el año, la información generada recientemente, como la ya disponible, se acercó a productores y técnicos.

Cabe destacar en 2010 la realización del XII Congreso Nacional organizado por la Sociedad Uruguaya de Horti Fruticultura. Desde el Programa Nacional de Investigación en Producción Frutícola de INIA se apoyó dicho congreso organizando dentro del mismo el Seminario de Actualización Técnica en Frutales de Pepita con ponencias de técnicos nacionales y extranjeros.

En este año, con fuerte participación de INIA, se llevaron adelante jornadas para profesionales agrónomos. Así fue que los segundos viernes de cada mes, con presentaciones de diversos expositores y cubriendo temáticas priorizadas y definidas por los propios asistentes a la jornada anterior, tuvo lugar un provechoso intercambio entre profesionales que además de compartir información, permitió ir consensuando opiniones sobre temas técnicos.

### **La capacitación**

En el Programa Frutícola además de investigadores realizando viajes de actualización y cursos de formación de posgrado (maestría y doctorado), hubo asistentes de investigación que viajaron al exterior para capacitarse, personal de apoyo que pudo seguir formándose fuera de INIA, así como pasantes y tesis provenientes de la UdelaR y de otras instituciones incluso algunas del exterior (Brasil, Alemania, USA) que se formaron en las Estaciones Experimentales con actividad frutícola.

### **La coordinación**

Son numerosos los trabajos en los que participan técnicos de otras instituciones, así como hay técnicos del Programa que son parte de equipos que ejecutan proyectos liderados desde fuera de INIA. La planificación conjunta con docentes del Centro Regional Sur y San Antonio (UdelaR) es un claro ejemplo de esto.

Se siguió apoyando acciones conjuntas con:

- Oficinas de desarrollo departamental como en el caso de Colonia, Montevideo, Treinta y Tres; - ONGs como es el caso de Fundación Logros, Centro El Retoño, Centro Emmanuel;
- Empresas cooperativas como JUMECAL, SOFOVAL.

Se formularon diversos proyectos en forma articulada que permiten sumar las capacidades y mejorar la masa crítica accediendo a fuentes de financiamiento y la realización de investigaciones que no serían alcanzables en forma aislada.

## **Programa Nacional de Investigación en Producción Hortícola**

### **Desarrollo de Material de Plantación Mejorado**

La disponibilidad de material de plantación de alta calidad es determinante de la productividad y calidad de los cultivos, facilitando la implementación de sistemas de producción diferenciados (Integrada, Orgánico, Familiar). El objetivo general es desarrollar variedades locales adaptadas a distintas regiones, sistemas de producción y requisitos comerciales, con tolerancia a enfermedades. Se desarrollan actividades en los cultivos de papa, boniato, frutilla, ajo, cebolla, tomate, morrón y leguminosas de grano (maní, poroto), en tres Estaciones Experimentales (Las Brujas, Salto Grande y Tacuarembó) con proyección nacional.

Se ejecutan actividades de evaluación participativa con organizaciones de base de CNFR en distintas regiones (Canelones, Rocha, Salto), Ansepa (Asociación de semilleristas de papa), Apodu (producción orgánica) APAC, cooperativas (Calsesur, Totoral, Copronec, Pufcal), Asociación de Granjeros de Salto y varias intendencias (Canelones, Montevideo, 33, Rocha, Artigas). En la mayoría de estos casos existen convenios y acuerdos de trabajo vinculatorios. Algunas de estas actividades sirven de base a distintos Planes de Producción o Negocios coordinados desde DIGEGRA (Papa consumo y semilla, cebolla, tomate, boniato).

En coordinación con la Unidad Semillas de INIA se desarrollan convenios con multiplicadores, organizaciones de productores e instituciones públicas para facilitar multiplicación y distribución de las diversas obtenciones.

Se han logrado avances en establecer esquemas de multiplicación adaptados a las condiciones locales para las distintas especies. La característica de polinización abierta en las obtenciones del Programa, a diferencia de la promoción de híbridos, por parte de las empresas productoras de semilla del exterior, facilita los esquemas de multiplicación para productores de tipo familiar.

En los cultivos de papa y cebolla se realiza certificación en las distintas categorías con INASE. En los demás cultivos se están validando protocolos como paso previo a la certificación.

En los cultivos de lechuga, frutilla y papa se aprobó un proyecto liderado por la CAMM y en conjunto con otras instituciones (UdelaR, Latu, Digegra) para la mejora de la calidad en rubros hortícolas. Se pretende valorizar la producción en base a tratamientos de mínimo procesado (lechuga, frutilla) e información para aptitud de uso (papa), en base a variedades y manejo específico. En los cultivos de papa, boniato, zanahoria y remolacha se aprobó una propuesta de iniciativa innovadora empresarial, financiado conjuntamente por la ANII, para desarrollar la metodología de fritado en vacío de estos productos. Se identificarán variedades y manejo apropiado, así como esquema anual de abastecimiento de los productos.

### **Papa**

Continúan actividades para desarrollo de material adaptado a condiciones locales, en dos poblaciones de selección de acuerdo a sistemas alternativos para su multiplicación. Dormancia corta y media, conducidas en zona norte (Tacuarembó) y zona sur, respectivamente. La resistencia a virus y tolerancia a tizones incorporada al germoplasma local de papa facilita incorporar esta producción a nivel de productores familiares.

Existen clones avanzados de dormancia corta en etapa de validación final con productores familiares, de pulpa crema para destino industrial o venta diferenciada en mercado fresco por su aptitud para fritura y de piel roja para mercado en fresco. En el marco del convenio de pre-licencia con ANSEPA para el desarrollo de cultivares, se están evaluando varios clones rojos, resistentes o tolerantes a virus y tizones de dormancia media.

Se reportan avances significativos a nivel de pre-mejoramiento con la incorporación de la especie silvestre local *S. commersonii* en el mejoramiento genético de papa nacional.

A nivel de cooperación internacional se están ejecutando diversos proyectos colaborativos (Red Latinpapa, desarrollo de variedades de papa para el Sur de Africa (Generation Challenge Program) que favorecen el acceso a germoplasma diverso y la mejora de los procesos de investigación.

Por último continuó la integración institucional a nivel de la Mesa específica del rubro. En este ámbito se está ejecutando una propuesta para fortalecer la producción de semilla de papa local, promoviendo el autoabastecimiento a corto o mediano plazo.

En conjunto con Facultad de Agronomía se ha constituido un grupo de investigación, integrado por UdelaR, DGSSAA e INIA para la identificación y control de la problemática causada por sarna de la papa. Existe información preliminar indicando la difusión de nuevas especies del patógeno causante de esta enfermedad (*Streptomyces*) que podrían estar asociadas a semilla de origen importado.

### **Boniato**

Continúan actividades de mejoramiento en esta especie, a nivel de tres poblaciones de mejoramiento (tipo criollo, naranja y alta materia seca). El objetivo general del proyecto de mejoramiento genético de boniato en INIA es el desarrollo de cultivares resistentes a plagas, adaptados a condiciones productivas locales y buena aptitud para la conservación. Actualmente se enfatiza en el desarrollo de cultivares con aptitudes complementarias a las actuales, con características específicas para consumo fresco o procesado, incluyendo la utilización para alimentación animal. Entre las características evaluadas se realizan determinaciones analíticas de nutrientes (carotenos, materia seca, etc.).

En la última temporada se protegieron y liberaron cuatro nuevos cultivares en este cultivo, con características comerciales diversas (Cuabé, K 9818.1, H 9430.23 y K 9807.1). Se encuentra en validación en la zona norte, el clon morado-amarillo crema Ñ0424.1. Este clon podría destinarse para abastecimiento temprano de este tipo de boniato en períodos con escasez de este tipo boniato (diciembre-enero). También continúa la validación del clon K9807.1 para etanol y alimentación animal en micro usinas para pequeños productores tabacaleros promovidos por la Intendencia Municipal de Artigas. Se presentaron además, resultados en alimentación de cerdos (Facultad de Agronomía) y vacunos (INIA) en reunión de divulgación de cultivares de boniato en el litoral norte (julio).

Las pruebas de exportación del boniato cv. Cuabé para exportación de productos congelados a Inglaterra a través de Green Frozen S.A resultaron favorables, promoviendo la plantación de áreas específicas para este propósito en el Litoral Norte. Continúan actividades con la empresa Mc Cain, radicada en Argentina para la evaluación de variedades de boniato con aptitud para pre frito congelado. Se espera que este producto permita ampliar las alternativas de uso de este cultivo.

En propuesta presentada a la convocatoria de Alto Impacto Social de la ANII, se aprobó el proyecto: “Desarrollo participativo de variedades de boniato con destino a la industria de alimentos”, que comenzará a ejecutarse próximamente.

### **Cebolla**

El programa de mejoramiento genético de cebolla en INIA ha tenido como objetivo la obtención de nuevas variedades adaptadas a las condiciones agroecológicas y sistemas de producción predominantes. Se ha enfatizado en la resistencia a enfermedades foliares (*Botrytis*, *Peronospora*) favorecidas por el ciclo invernal del cultivo. Otros objetivos buscados son calidad comercial, resistencia a floración prematura y aptitud para conservación prolongada.



Estos cultivares ofrecen una alternativa productiva para mercados diferenciados, a nivel local o con fines de exportación. El mantenimiento varietal en todos los casos está a cargo de INIA Las Brujas, mediante selección masal estratificada. Debido a su condición de variedades de polinización libre se requiere continuar ejerciendo cierta presión de selección sobre caracteres de interés.

#### INIA-FAGRO DULCE

Existe una experiencia comercial en desarrollo durante esta temporada para validar la adaptación de esta variedad para la exportación a Europa. A nivel local está ofreciendo una diversificación en la oferta de este rubro en locales de venta especializada (supermercados).

#### NAQUÉ

Cebolla colorada, que está alcanzando muy buena aceptación a nivel productivo y comercial, como producto diferenciado, demostrando adaptación particular para sistemas de producción orgánica.

#### LB 01

Cebolla blanca, obtenida a partir del cruzamiento entre bulbos blancos segregados de dos poblaciones locales, luego de 4 ciclos de selección masal y tres de selección masal estratificada. En su selección se ejerce una fuerte presión para disminuir la incidencia de Carbonilla (*Helminthosporium sp*). Se adjudicó a empresa multiplicadora en esta temporada.

Por último se continúa la multiplicación del cultivar público INIA Valenciana, de ciclo tardío (día largo).

Además se continúan en Las Brujas trabajos de selección en varias poblaciones de mejoramiento de día medio a largo y una población local origen España con perspectivas para exportación. En Salto se validó la selección SG19 precoz con buenos resultados comparados con las variedades testigo en la zona. Otra obtención de cosecha semitemprana respecto a INIA Casera (SGCXCA) ha mostrado avances en resistencia a Peronospora que podría significar un avance respecto a INIA Casera.

#### **Frutilla**

En frutilla se continúan los trabajos de mejoramiento para ampliar la oferta varietal de los sistemas de producción predominantes en las dos principales regiones (litoral norte bajo protección y sur, a campo). Se enfatiza en resistencia o tolerancia a enfermedades y plagas, ayudando a viabilizar sistemas de producción diferenciados como Integrado y Orgánico.

Los clones, LBG 79.5 y LBG 121.4, desarrollados por INIA Las Brujas, están completando un período de validación, demostrando aptitud para la producción orgánica. Estas pruebas han incluido cultivos en Canelones, Rocha y Treinta y Tres.

El cultivar Yuri (SGK3.2), es un nuevo cultivar de frutilla obtenido y desarrollado por el Proyecto de Mejoramiento Genético de Frutilla, con sede en INIA Las Brujas (Canelones) e INIA Salto Grande (Salto). Se seleccionó en el 2005 en condiciones de cultivo bajo plástico y a partir del 2007 se inicia su evaluación agronómica en la Estación Experimental Salto Grande. Paralelamente se ha validado durante dos años en predios de productores de Salto. En marzo del 2010 se liberaron las primeras plantas para cultivo comercial producidas por viveristas autorizados. Se asignaron licencias a 4 productores y a la Asociación de Granjeros de Salto.

Este cultivar de frutilla produce fruta color externo rojo intenso e interno rojo claro a blanco, muy firme, de tamaño grande, se destaca la uniformidad de tamaño y forma.

Presenta un comportamiento sanitario intermedio frente a varias enfermedades y plagas relevantes. Este es un cultivar especialmente apto para cultivo protegido por su comportamiento general, teniendo en cuenta el control del oidio en planta.

Continúa el énfasis en evaluación de calidad externa e interna de fruta, firmeza, color y resistencia a patógenos en los distintos momentos de cosecha, así como el mantenimiento de la calidad comercial durante la poscosecha de la fruta en vida mostrador.

Durante este año se realizaron evaluaciones de calidad de fruta en cosecha y poscosecha de 6 variedades (INIA Guenoa, INIA Yvahé, Earlibrite, Yuri, K50.4 y SGL20.1), incorporándose al proceso, la evaluación de características sensoriales a través del trabajo con consumidores. Se realizó además una degustación de las 6 variedades mencionadas, en conjunto con la Facultad de Química, Cátedra de Ingeniería de Alimentos, sección Evaluación Sensorial. Estos trabajos permiten correlacionar las mediciones objetivas del laboratorio con la percepción y los gustos del consumidor. A su vez, pretendemos avanzar en la caracterización de propiedades nutraceuticas (capacidad antioxidante, fenoles, vitamina C), caracterizando el valor agregado que contribuye con su comercialización.

### **Tomate Industria**

El objetivo del proyecto es la selección de cultivares adaptados de tomate para industria. Se pone especial énfasis en resistencia a virosis (peste negra), enfermedades foliares (bacteriosis) y alta producción bajo diferentes situaciones ambientales, como componentes principales de la adaptación local. Además, se enfatiza en características de calidad de fruta favorables para la industria.

En el año 2005 se inició un proyecto de mejoramiento genético basado en los mismos objetivos. Al día de hoy se cuenta con dos líneas avanzadas que están siendo validadas por productores del Sur y el Norte del país. De este proyecto también se desprenden líneas de tomate determinadas con condiciones para el cultivo a campo y buen aptitud para consumo en fresco, las cuales comenzaran ser evaluadas en los próximos ciclos.

En coordinación con la Unidad de Semillas se mantiene y produce semilla básica de los cultivares Loica y Tospodoro. Además, se está trabajando en el desarrollo de multiplicadores de semilla que tengan una participación clave en el abastecimiento a productores con futuras variedades nacionales.

### **Tomate de mesa y morrón**

Con el objetivo de identificar cultivares de tomate de mesa y morrón con buenas características productivas y calidad de fruta se realizan ensayos de cultivares en las zonas más importantes de producción. A su vez se busca ampliar la oferta de materiales apropiados para las diferentes condiciones.

En tomate de mesa se evalúan cultivares a campo en el Sur y bajo invernadero en el Litoral Norte. Se dispone de varios años de información con cultivares caracterizados por producción y calidad de fruta.

En morrón se retomaron en el 2010 los ensayos de evaluación de cultivares bajo invernadero en el Litoral Norte.

### **Ajo**

Existen diversos materiales en evaluación y validación. Un clon de tipo asiático (Ruso) ha demostrado adaptación general a nivel nacional, incluyendo la zona norte y distintos sistemas de producción (orgánica). Clones colorados tardíos (Valencianos) continúan en multiplicación.

### **Maní**

En INIA Tacuarembó se están multiplicando el cultivar local *Paraíso*, de chauchas medianas, y una población originaria de Cerro Largo, de chauchas grandes. Se encuentran en proceso de liberación.

## **Poroto**

En INIA Tacuarembó se está multiplicando el cultivar Minuano, de color negro, originario de EMBRAPA (Brasil), en proceso de liberación. En Salto se dispone de información sobre el comportamiento de accesiones de poblaciones locales de poroto caupí (*Vigna Ungiculata*).

## **Manejo Integrado en cultivos a campo**

En el marco del proyecto de manejo integrado de plagas y enfermedades de los principales cultivos hortícolas a campo, con sede en INIA Las Brujas, se ha llegado a una etapa culminante en los temas propuestos en el plan quinquenal 2006-2011. Durante el 2010 los experimentos realizados buscaron confirmar la información obtenida y definir paquetes de medidas para el manejo integrado de los problemas sanitarios más importantes en tomate y cebolla.

## **Tomate**

En lo referente a enfermedades foliares de tomate, se ha validado y ajustado un método para determinar los momentos adecuados para la aplicación de productos químicos para el control de tizón temprano y mancha bacteriana. Se confirmó la conveniencia del sistema de pronóstico Tomcast que define períodos de riesgo en base a la duración de follaje mojado y la temperatura, sustituyendo a las tradicionales aplicaciones semanales. También se comprobó que este sistema debe ser complementado con aplicaciones de productos cúpricos para controlar mancha bacteriana, las cuales, de acuerdo a los experimentos pueden ser efectuadas previo a la ocurrencia de lluvias y muchas veces separadas del control de tizones. De esa forma, se propone pasar de un sistema calendario de aplicaciones semanales de fungicidas y cúpricos a un sistema que utiliza las condiciones favorables para cada una de esas enfermedades.

En cuanto al control del cancro bacteriano del tomate, en los experimentos realizados se evaluaron medidas de manejo que disminuyen su incidencia. A tales efectos se comprobaron los beneficios de la desinfección de semilla, de los tutores, del agua de riego y las limitaciones de la rotación de cultivos sino se controlan las otras fuentes de contaminación.

## **Cebolla**

El trips de la cebolla es la plaga más importante del cultivo. Entre las actividades de investigación se destacan los avances en el conocimiento de la fluctuación de poblaciones, la determinación de niveles de daño y definición de umbrales de intervención, el desarrollo y ajuste de la técnica de monitorización y la evaluación de productos para el control químico.

El aporte de alternativas al uso de insecticidas sintéticos, que en general se caracterizan por su alta toxicidad y baja selectividad, permite disminuir los perjuicios ambientales y los riesgos para la salud. Se está trabajando en el desarrollo de un bioinsecticida a partir de extractos de paraíso (*Melia azedarach* L.) con buenos resultados en cuanto a un posible uso como insecticida botánico.

En el año 2010 se continúa evaluando la efectividad de insecticidas de origen botánico y formulaciones en base a extractos de paraíso para el control de trips en cebolla variedad Valenciana.

Respecto al manejo de enfermedades foliares de la cebolla, en trabajos previos se definió un paquete de medidas, entre las cuales se incluía el uso de sistemas de pronóstico para mancha de hoja y mildiú utilizando fungicidas cuya efectividad fue experimentalmente comprobada y medidas alternativas de control.

A su vez, se realizaron actividades conjuntas con técnicos de DIGEGRA y de algunas sociedades de fomento rural adheridas a los planes de negocios del MGAP buscando capacitarlos en el uso de los sistemas de pronóstico de enfermedades foliares de cebolla, de forma que incorporen esa herramienta en el manejo de enfermedades foliares.

## **Manejo Integrado en cultivos protegidos**

### **Tomate**

Dada la importancia económica de la polilla del tomate, y con el objetivo de racionalizar el empleo de plaguicidas químicos y aportar métodos alternativos de control, en INIA Las Brujas se han llevado a cabo diversas investigaciones. Se generó información en bioecología, desarrollo y ajuste de técnicas de monitorización, determinación de umbrales de intervención y momentos de mayor incidencia y medidas eficientes de control químico.

En control biológico se han realizado estudios en mosca blanca usando hongos patógenos y se ha evaluado un método de control de polilla del tomate basado en el uso de feromonas sexuales con resultados muy promisorios.

## **Fisiología y Manejo de Cultivo**

### **Control de malezas**

En la temporada 2009-2010 se realizó el segundo año de evaluación de “momentos de colocación y retiro del polietileno” para la solarización de canteros para almácigos de cebolla, trabajo que se llevó a cabo en el campo experimental de INIA Las Brujas.

En Canelón Grande se instaló un módulo junto a DIGEGRA con la finalidad de observar el efecto de la solarización y en combinación con agregado de restos de Brasicas sobre la podredumbre blanca en almácigos de cebolla.

En la zona de San Antonio y en Rincón del Cerro se instalaron módulos demostrativos junto a DIGEGRA con el objetivo de seguir difundiendo la técnica de solarización en la producción hortícola.

### **Proyecto de Investigación Aplicada INIA-PPR-DIGEGRA**

El 17 de septiembre se realizó en INIA Las Brujas una Jornada de Divulgación exponiendo los resultados del proyecto de Investigación Aplicada financiado por el PPR, del MGAP y ejecutado por INIA y la DIGEGRA entre 2008 y 2010.

Los resultados presentados correspondieron a las investigaciones realizadas en predios de productores en diferentes zonas de los departamentos de Montevideo y Canelones, relacionados con el uso de la solarización para el control de malezas y enfermedades de suelo en los almácigos de cebolla, como son la podredumbre blanca y los nemátodos. También se presentaron los resultados de las investigaciones realizadas en las alternativas no químicas para el control de botrytis en almácigos de cebolla además de las actividades relacionadas al uso del mulch de papel en la producción de morrón y experiencias en la colocación mecánica del mismo y posteriormente en el uso de abonos verdes y mínimo laboreo en el cultivo de zapallo.

### **Experimentación sobre mulch en INIA Las Brujas**

Se continuó con la evaluación del comportamiento del mulch de papel frente a los mulch orgánicos y de polietileno tradicionales, tanto en el cultivo de morrón como en el de lechuga en la estación experimental.

## **Unidad de Agro-clima y Sistemas de información (GRAS)**

### **LA UNIDAD GRAS**

En los últimos 20 años, una de las temáticas más relevantes, concerniente a toda la humanidad, 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 a fines de determinar cambios del clima en Uruguay, evaluar posibles impactos en la producción agropecuaria e identificar medidas de respuesta y adaptación a los mismos. Además ha ido 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 totalmente gratuito para todo tipo de usuario, a través del sitio web del GRAS, [www.inia.org.uy/gras](http://www.inia.org.uy/gras) .

### **PRINCIPALES ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN EL AÑO 2010**

*“Desarrollo de un Sistema de Acceso y Análisis Integrado de Información Climática, Edáfica y de Terreno a Nivel Nacional”*

Se continuó la ejecución de este proyecto cuyo propósito es desarrollar un Sistema de Información Geográfica (SIG) para el acceso, manejo y análisis individual o integrado de información de clima y suelos a nivel nacional, con el fin de contribuir al acceso de información y toma de decisiones relativas a estas temáticas. Ya se dispone de la carta de suelos 1: 1 millón integrada a un SIG y en el correr del 2010 se elaboró y publicó en el sitio GRAS de la página web de INIA la “Caracterización Agroclimática del Uruguay 1980 – 2009”. Se continúa trabajando en otros componentes relativos a suelos (Coneat) y clima.

*“Sistema de Monitoreo y Pronóstico de la Producción de Pasturas y Cultivos para la Previsión y Manejo de Riesgos Climáticos”*

Este proyecto comenzó en agosto de 2010 y su 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 del INIA y participan la Universidad de Buenos Aires y el Instituto Internacional de Investigación en Clima y Sociedad (IRI) de la Universidad de Columbia.

*“Desarrollo de un Sistema de Estimación de Producción de Pasturas en base a Modelos de Simulación y Sensoramiento Remoto”*

Se lograron objetivos parciales de este proyecto tales como la creación de un banco de imágenes MODIS (NDVI y ENVI), caracterización de algunas zonas agroecológicas en base al índice de vegetación NDVI y determinación de relaciones del índice de vegetación (NDVI) con la producción de pasturas en principales zonas agroecológicas del país. Se decidió interrumpir el desarrollo del resto de las actividades previstas, incorporando las mismas en el proyecto “*Sistema de Monitoreo y*

## *Pronóstico de la Producción de Pasturas y Cultivos para la Previsión y Manejo de Riesgos Climáticos*

### *“Integración del Equipo Interinstitucional para la creación del 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 del INIA. Se comenzó a integrar información disponible en dichas Unidades y a plantear el desarrollo de nuevos productos.

### *“Sistema de Predicción de DON en Trigo y Alerta de Fusarium”*

Esta actividad se comenzó a ejecutar 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 2010 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.

## **PRINCIPALES PRODUCTOS IMPLEMENTADOS EN EL AÑO 2010**

- “Estimación del Porcentaje de Agua Disponible en los Suelos a Nivel Nacional por Sección Policial”

Acceso web: <http://www.inia.org.uy/online/site/752410I1.php>

- “Caracterización Agroclimática del Uruguay: período 1980 – 2009”

Acceso web: [http://www.inia.org.uy/gras/agroclima/cara\\_agro/index.html](http://www.inia.org.uy/gras/agroclima/cara_agro/index.html)

- “Mapas de precipitaciones registradas en 20 estaciones de la DNM con delimitación del área de influencia”

Acceso web: <http://www.inia.org.uy/online/site/774520I1.php>

## **PRINCIPALES ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN EN EL AÑO 2010**

### **Participación en jornadas, eventos y otras actividades**

- “Actividades del INIA para contribuir a la adaptación y mitigación del Cambio Climático”. III Cumbre Mundial de Regiones sobre Cambio Climático, 20-22 de abril de 2010, Hotel Radisson, Montevideo, Uruguay.

- "Cambio Climático en Uruguay y Algunos Posibles Impactos en la Producción Agropecuaria". Congreso Nacional sobre Cambio Climático: Impactos y Abordajes, Desafíos desde Uruguay, 23-24 de Junio de 2010, Trade World Center, Montevideo, Uruguay.

- “Productos INIA\_GRAS con la DNM”, “Foro de encuentro entre la DNM y sus Usuarios”, 8, 9 y 10 de Junio de 2010, Hotel Lafayette, Montevideo, Uruguay.

- “Demandas para desarrollo de SISTDs Agropecuarios”. Taller sobre “Diseño de un ámbito para la formación de recursos humanos y la investigación en hidrometeorología en Uruguay”, DINASA, 26 y 27 de Julio de 2010, Edificio Mercosur, Montevideo, Uruguay,

- Participación en talleres y jornadas con los temas: “Perspectivas Climáticas para la zafra 2010-11” y “Unidad GRAS: Productos y Relacionamiento Interinstitucional”.

- Presentación de información sobre Clima, Cambio Climático y Sistemas de Información en el sitio del GRAS en la página web del INIA [www.inia.org.uy/gras](http://www.inia.org.uy/gras).

### **Publicaciones**

- "*Development of methodologies and tools for agricultural production risk management*". Conference on Water observation and information system for decision support, 25 - 29 May 2010, Ohrid, Republic of Macedonia.

- "*Balance Hídrico a Nivel Nacional*". "Foro de encuentro entre la DNM y sus Usuarios", 8, 9 y 10 de Junio de 2010, Montevideo, Uruguay. Resúmenes del taller.

"*INIA y el Cambio Climático*". Revista INIA, Junio de 2010.

- "*Perspectivas Climáticas de Mediano Plazo: Diagnóstico a Agosto de 2010 del fenómeno El Niño - La Niña*". Jornada de Arroz, 2 de setiembre de 2010, INIA Treinta y Tres.

- Informes varios en medios de prensa sobre "*Perspectivas climáticas*".

- "Análisis de precipitaciones en 14 años La Niña durante el período 1931 - 2000", Noviembre 2010, [www.inia.org.uy/gras](http://www.inia.org.uy/gras).

- "*Pronóstico de DON en Trigo*" 2009. [www.inia.org.uy/gras](http://www.inia.org.uy/gras)

- "*Situación Agroclimática Actual*". Boletín mensual publicado en el sitio del GRAS en la página web del INIA y enviado por correo electrónico a más de 20.000 usuarios.

## Unidad de Biotecnología

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

A lo largo de 20 años se han ido extendiendo las aplicaciones biotecnológicas e integrándose a diferentes programas de INIA, destacándose las características propias de esta disciplina:

- Rol integrador de conocimiento (biología, fisiología, genética, mejoramiento, gestión, etc.).
- Potencial como acelerador de procesos (propagación *in vitro*, aseguramiento de calidad, etc.).
- Impulso innovador y generador de alternativas tecnológicas (rescate de embriones, selección genómica, etc.).

La actividad biotecnológica se encuentra incorporada en diferentes productos de INIA. Sus aportes en el cultivo *in vitro* de tejidos vegetales, por ejemplo, mejoran sensiblemente la calidad sanitaria de los genotipos, aceleran procesos biológicos y proporciona enfoques alternativos en actividades de mejoramiento. Del mismo modo, los trabajos dirigidos a generar información genómica permiten encontrar relaciones entre la genética de un organismo y sus características observables de interés productivo.

Las Plataformas Agrobiotec buscan incentivar la coparticipación de equipos de investigación de Instituciones nacionales (UdelaR, Instituto Pasteur de Montevideo, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, LATU, SUL) y empresas nacionales para el desarrollo de aplicaciones productivas. La biotecnología como herramienta de innovación, permite maximizar la eficiencia en la capacidad de investigación integrando las oportunidades generadas en la demanda del sector productivo.

El estudio de factores bióticos y abióticos relevantes para el país en el área vegetal y animal es preocupación de estas plataformas. También lo son la identificación y selección de microorganismos relevantes para diferentes sistemas productivos, la fijación biológica del nitrógeno, promoción del crecimiento vegetal, biodisponibilidad de nutrientes, identificación de biomoléculas de control biológico, por ejemplo.

Los protocolos y productos demandados incluyen plantas micropropagadas *in vitro* (hortalizas, frutales, especies forestales), marcadores moleculares (bovinos, ovinos, cultivos de secano, arroz, especies forestales, forrajeras), diagnósticos moleculares (protección vegetal, plantas genéticamente modificadas), trazabilidad molecular (cadena cárnica). Se ha continuado este año con el diseño y transferencia de sistemas de propagación clonal *in vitro* para genotipos de hortalizas y frutales (asegurando calidad y sanidad de plantas). Se han implementado servicios tecnológicos de apoyo a la valorización de reproductores animales mediante tipificación por marcadores genéticos. Tomando en cuenta las demandas del sector productivo, se están desarrollando actividades en caña de azúcar. Esta especie se propaga en forma vegetativa, por lo tanto, en los sucesivos ciclos de plantación, se va dando un incremento de enfermedades sistémicas que se transmiten de una generación a otra. Para eliminar estos problemas sanitarios, se puso a punto la técnica del cultivo de meristemas combinada con tratamientos de termoterapia e hidroterapia. La combinación de estos tratamientos, aumenta las posibilidades de generar plantas sanas; de esta forma el material de partida representa un stock de plantas de calidad sanitaria superior, donde las variedades expresan su potencial productivo de rendimiento. A comienzo de la primavera de 2010, se efectuó la entrega



de vitroplantas de caña de azúcar a la empresa Alur para contribuir al sistema de producción de 'semilla' de calidad en la producción cañera. Las plantas se encuentran en el predio del ingenio constituyendo una primera experiencia de este tipo en el relacionamiento INIA-ALUR. Además, con la metodología del cultivo in vitro, en conjunto con el instituto Clemente Estable, se inició el estudio de la interacción entre bacterias endófitas promotoras del crecimiento vegetal y las variedades de caña de azúcar de interés para Uruguay.

Se está llevando a cabo un proyecto para la introducción, propagación y evaluación de variedades de granado *Punica granatum*. Este proyecto se lleva a cabo en asociación con una empresa privada, y es financiado por la ANII. Se han introducido 25 variedades de esta especie, se han desarrollado protocolos de propagación in vitro y ajustes del proceso de producción de plantas para cada caso, considerando los ajustes específicos para cada variedad.

En relación a la flora nativa, se están llevando adelante desarrollos de protocolos de multiplicación clonal, que permitan la utilización de los recursos genéticos en aquellas especies que aporten un diferencial ya sea por la calidad de fruta, o por la generación natural de algún producto del metabolismo secundario que le confiera interés para su aplicación comercial en diversas áreas.

La Plataforma de Genómica Integrativa INIA-LATU-Pasteur interactúa en diversas áreas (cultivos, producción hortícola, microorganismos, animal, etc.) en proyectos de genómica estructural y funcional y se han realizado importantes avances en el área de capacitación en Bioinformática.

En 2009 se desarrolló un método de determinación de parentesco en ovinos mediante la utilización de STR (Kit-INIA) siendo de gran importancia para el productor agropecuario al permitir identificar animales de manera precisa e inequívoca dentro de un rebaño. Actualmente se está en la etapa de transferencia del Kit de DNA-INIA Bovino a instituciones interesada nacionales e internacionales. También ha culminando un proyecto, con financiación del Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT) de DICYT-MEC e INIA, para la identificación de Marcadores Moleculares asociados a la resistencia y/o susceptibilidad a parasitosis gastrointestinales (PGI) en ovinos Merino Australiano. Se han puesto a punto técnicas moleculares de diagnóstico en enfermedades hereditarias en bovinos como la Citrulinemia y el BLAD (*Bovine Leukocyte Adhesión Deficiency*), MSUD (*Maple Syrup Urine Disease*), Epidermólisis Bullosa y Alfa Manosidosis, siendo diagnosticadas en nuestro país las cuatro últimas. Este avance permite determinar reproductores portadores que diseminan la mutación deletérea produciendo mortandad de terneros. Asimismo se han desarrollado en bovinos, sistemas de trazabilidad por ADN y contribuido en la determinación de muestras provenientes de abigeatos. Se ha trabajado con otras instituciones nacionales (Rubino, DILAVE, Facultad de Veterinaria, SUL), regionales (EMBRAPA, UNESP) e internacionales (Animal Science, Universidad de Davis, California y Nueva Zelanda).

En el tema de calidad cárnica se están validando genes mejoradores en diferentes rodeos. Se han realizado estudios de genes candidatos relacionados con calidad de carne, con efecto sobre contenido de grasa en leche bovina y tipo de fibra en cerdos y la TG5 (tiroglobulina) aumento de la grasa intramuscular.

Como resultado de la colaboración entre los investigadores de la Unidad de Biotecnología y la Universidad de California-Davis, se planteó validar genes de calidad en diferentes rodeos, evaluando el efecto de diferentes dietas en el crecimiento animal, rendimiento carnicero y calidad de carne.

Durante el año 2010 se realizaron aportes biotecnológicos fundamentales al Programa Arroz solucionando problemas concretos que involucraron el uso de marcadores moleculares. En este sentido se realizó una caracterización molecular del patógeno *Pyricularia grisea* (agente causal de la enfermedad de Brusone) determinando la existencia de dos grupos genéticos principales. Este aporte es sustancial para el desarrollo de nuevas variedades de arroz resistente a la enfermedad.

Asimismo, se ajustaron metodologías para la detección de genes de resistencia al patógeno en el germoplasma de arroz y para el monitoreo del flujo génico de dos mutaciones de arroces tipo Clearfield. Por otro lado, se identificaron marcadores moleculares funcionales asociados a la tolerancia a frío en etapas vegetativas de arroz, que serán validados próximamente y que estarán disponibles para realizar mejoramiento asistido.

La investigación en marcadores moleculares en plantas se ha centrado específicamente en estreses abióticos y particularmente en el desarrollo de marcadores funcionales para estrés a sequía en soja. Ya se han terminado las etapas experimentales de este trabajo, que han sido realizadas en el marco del proyecto regional "Aproximación genómica integrada en el MERCOSUR para la prospección de genes útiles al mejoramiento de la soja frente a estrés biótico y abiótico" financiado por la Plataforma de Biotecnologías del MERCOSUR (BiotecSur, [www.BiotecSur.org](http://www.BiotecSur.org)).

En el Proyecto FAO sobre ampliación de la base genética en el cultivo de papa, se realizó un análisis de expresión de un genotipo resistente de *Solanum commersonii* en respuesta a la infección con *Ralstonia solanacearum*.

El análisis de expresión permitió identificar genes que se activan en *S. commersonii* en respuesta a *R. solanacearum*. Estos genes están involucrados en diferentes procesos como transcripción, metabolismo de proteínas, transporte, procesos celulares, y respuesta a stress. Analizando los datos a este nivel, se pudo precisar que a las 24 horas post-inoculación se produce la activación de la respuesta de defensa. Contar con información de secuencia de los genes involucrados en la defensa de *S. commersonii* es un paso muy importante para el diseño de marcadores moleculares que nos permitan apoyar la introgresión de la resistencia de *S. commersonii* en *S. tuberosum*.

Se confirmaron los avances obtenidos en la generación de híbridos interespecíficos entre *Lotus corniculatus* L. y *Lotus uliginosus* Schk. Asimismo se realizó la medición de parámetros fisiológicos y metabólicos utilizados como indicadores de respuesta al estrés hídrico. Los híbridos interespecíficos fueron evaluados *in vitro*, para determinar la respuesta efectiva a la nodulación de ambas cepas. Los híbridos fueron nodulados por rizobios de ambos géneros. La simbiosis fue efectiva dado que los individuos sin inocular, no prosperaron en su crecimiento después de los 20 días, mientras que los inoculados continuaron su crecimiento.

Además de las comunicaciones presentadas en congresos y reuniones técnicas de Genética, Biotecnología y Bioinformática (Facultad de Ciencias, Instituto Pasteur de Montevideo, INIA y otros), se realizaron actividades de difusión dirigidas a estudiantes y profesionales que se encuentran disponibles en los sitios web correspondientes al curso de Biología Molecular Vegetal de la Facultad de Ciencias (UdelaR, <http://bmv.fcien.edu.uy/bmv/>), y del Taller "Biotecnología y Agricultura" organizado por la Mesa Tecnológica de Oleaginosos (MTO, <http://www.mesadeoleaginosos.org.uy/09set2.php>).

La instalación de laboratorios para aplicación de biotecnologías en las Estaciones Experimentales INIA Treinta y Tres e INIA La Estanzuela permitió iniciar la transferencia de los sistemas de marcadores funcionales evaluados.

Desde 2008 INIA viene incorporando capacidades biotecnológicas en las diferentes Estaciones experimentales y donde se detalla algunas iniciativas.

### **INIA Salto Grande**

El laboratorio de Biotecnología de INIA Salto Grande en 2010 centró sus actividades en:

- ✓ Apoyo a los programas de Mejoramiento Genético de Citrus y Horticultura, a través de la obtención de plantines de cultivo *in vitro* (microinjertación y micropropagación de ápices meristemáticos respectivamente).
- ✓ Participación en actividades de investigación.

En Horticultura se micropropagaron plantines de frutilla y boniato en apoyo a las líneas de mejora varietal iniciadas en la cadena hortícola. En Citricultura se continuó la microinjertación de variedades de citrus como forma de minimizar el riesgo de introducción de enfermedades en el Banco de Germoplasma y paralelamente se inició la microinjertación de variedades seleccionadas por el Sector Citrícola, en el marco de un acuerdo interinstitucional para el saneamiento, certificación y multiplicación de cítricos, aprobado en octubre de 2010.

En Investigación se apoyó al Programa de Mejoramiento Genético de Cítricos, aplicando biotécnicas de rescate de embriones y microinjertación con posterior aplicación de colchicina para obtener variedades sin semillas mediante la obtención de triploides y tetraploides respectivamente.

Adicionalmente, como servicio externo, ingresaron dos variedades de citrus para saneamiento.

### **INIA Tacuarembó**

El Laboratorio de Biotecnología de INIA Tacuarembó trabaja asociado al Programa Nacional de Producción Forestal. Durante el 2010 se profundizó en el área de sanidad forestal, trabajando de forma integrada con las Facultades de Ingeniería y Agronomía (EEMAC). Se han generado avances en la caracterización molecular de especies de patógenos fúngicos de los géneros *Teratosphaeria* y *Mycosphaerella* que causan defoliación severa en las plantaciones jóvenes de *Eucalyptus globulus*. También se inició la caracterización molecular del patógeno *Puccinia psidii*, del cual se viene realizando una prospección a nivel nacional.

En genética forestal se continúa avanzando en el desarrollo y validación de protocolos de genotipado de clones de élite *Eucalyptus grandis*. Actualmente se está ajustando esta metodología para que sea utilizable entre las principales especies del género empleadas en nuestro país.

### **INIA Treinta y Tres**

La actividad durante 2010 del Laboratorio de Biotecnología de INIA Treinta y Tres ha brindado apoyo al Programa Nacional de Arroz en tres líneas principales de trabajo:

- ✓ Programa de retrocruzas con selección asistida por marcadores moleculares, para la incorporación de resistencia duradera al patógeno *Pyricularia grisea* a las líneas élite El Paso 144 e INIA Olimar.
- ✓ Aceleramiento de la fijación de genotipos mediante generación de individuos doble-haploides por cultivo de anteras.
- ✓ Detección molecular de mutaciones de resistencia a herbicida para evaluación del flujo génico desde variedades de arroz resistentes utilizadas en el Sistema Clearfield® hacia arroz rojo (maleza).

### **INIA La Estanzuela**

Con sede en esta estación experimental, participa como integrante del consorcio financiado por Fontagro en el Proyecto “Aumento de la competitividad de los sistemas productivos de papa y trigo en Sudamérica ante el cambio climático”. Fundamentalmente, este proyecto está orientado a determinar el potencial impacto del cambio climático en la región y en estos cultivos, colocar a disposición tanto de programas de mejoramiento locales como de productores, genotipos y genes tolerantes a sequía y altas temperaturas que permitan obtener rendimientos competitivos en el nuevo escenario climático.

### **Regulaciones en Biotecnología**

INIA participa activamente –junto a miembros de otras instituciones- en el Comité de Articulación Institucional en la estructura que se ha diseñado para la implementación de la instancia de

evaluación del riesgo en Bioseguridad. Se discutieron aspectos organizacionales y funcionales a la vez que se participó en la evaluación de diferentes eventos presentados, lo que resulta una contribución relevante que permite al país contar con un sistema regulatorio de los organismos genéticamente modificados.

## Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología

Durante el año 2010 se realizaron diversas actividades de difusión, comunicación, transferencia de tecnología y vinculación con el medio.

### *Actividades Presenciales*

INIA desarrolló a lo largo del año, en sus cinco Estaciones Experimentales y en Montevideo diversas actividades, a las que asistieron 18.472 participantes (Cuadro 1).

En cada estación se realizaron actividades destinadas a técnicos y/o productores y se recibieron además grupos (productores, técnicos, estudiantes de facultades, UTU, escuelas, liceos, misiones de extranjeros, etc.). A las actividades señaladas se deben sumar otras como presentaciones técnicas y conferencias en centros de estudio, a cargo de técnicos de INIA, organizadas por otras Instituciones tanto nacionales como extranjeras. INIA también participó activamente en las Mesas Tecnológicas y colaboró con el Área de Innovación, Ciencia y Tecnología, formando parte de la Comisión Organizadora de la Semana de la Ciencia y la Tecnología y otorgando un premio en la Feria Nacional de Clubes de Ciencia.

**Cuadro 1- Actividades presenciales 2010**

<i>Tipo de actividad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Nº de asistentes</i>
Días de campo	40	1985
Jornadas Técnicas	40	2678
Jornadas de Divulgación	65	3663
Reuniones Técnicas	9	210
Reuniones de Divulgación	38	821
Conferencias	5	147
Talleres	12	415
Seminarios de Actualización Técnica (incluye seminarios internos)	19	679
Cursos	6	199
Congresos	4	730
Visitas	97	6214
Reuniones con grupos	15	382
Actividades en predios o AD	3	349
<b>TOTAL</b>	<b>353</b>	<b>18472</b>

### *Publicaciones*

Un componente de la Estrategia de Comunicación y Transferencia de Tecnología lo constituyen las publicaciones destinadas a públicos diferenciados. Durante el año 2010 se editaron las publicaciones que figuran en el Cuadro 2.

Se realizó la producción y edición de los videos de INIA Tacuarembó e INIA Treinta y Tres.

Cabe destacar la edición de la Política integrada de Comunicación, Transferencia de Tecnología y Vinculación Tecnológica, la cual define y uniformiza conceptos, procedimientos y acciones estratégicas en estas áreas contribuyendo a adecuar el accionar institucional en ellas. Su objetivo es “Promover e integrar las estrategias y acciones en Transferencia de Tecnología, Comunicación y Vinculación Tecnológica, con los procesos de generación de conocimientos, desarrollos tecnológicos y servicios institucionales”.

## Cuadro 2 – Publicaciones 2010

<i>Tipo de Publicación</i>	<i>Cantidad</i>
Serie Técnica	3
Boletín de Divulgación	1
Hoja de Divulgación	3
Revista INIA	3
Serie FPTA	1
Serie Actividades de Difusión	35
Anuario	1
Artículos en Revistas Agropecuarias	15
Boletines Electrónicos (periódicos)	5
Posters	66
Catálogos	5
DVD	2
Informes Agroclimáticos	12
<b>TOTAL</b>	<b>152</b>

### **Revista INIA**

Se editaron tres números de la Revista INIA con un tiraje promedio de 20.000 ejemplares, la cual fue distribuida gratuitamente a los suscriptores de Uruguay. Se realizó además la publicación “INIA en tu mesa”, en ocasión de la Expo Prado, con conceptos relativos a una alimentación saludable y los aportes de INIA a la misma.

### **Página Web: [www.inia.org.uy](http://www.inia.org.uy)**

La Página Web del INIA cuenta con amplia información sobre la Institución y sus actividades y con un portal que se soporta en base de datos. Se tiene acceso a las publicaciones editadas por el INIA entre 1990 y 2010 a texto completo. Hay más de 23.000 usuarios registrados en la base de datos. Mensualmente se envía a más de 18.000 usuarios el boletín electrónico “INIA Inform@”, comunicando las actualizaciones de la Web. Se mantienen los servicios de las Bibliotecas INIA: Servicio de Alerta de Revistas (SAR) que informa sobre las publicaciones periódicas que se reciben mensualmente y el Servicio de Alerta de Libros (SAL) que informa sobre los últimos libros que se reciben en cada Biblioteca.

### **Eventos**

#### **Expoactiva Nacional**

Se llevó a cabo del 17 al 20 de marzo en la Ruta 2, Km. 255 – Soriano.

INIA, como todos los años, contó con parcelas demostrativas de variedades de sus cultivares, además de aportar información a productores y técnicos asistentes a la muestra.

#### **Semana de la Ciencia y Tecnología (23 al 30 de mayo)**

La Semana fue organizada por la Comisión integrada por el Ministerio de Educación y Cultura a través de su Programa de Popularización de la Cultura Científica integrado por la DICYT (MEC), la Facultad de Ciencias (UdelaR), la Facultad de Química (UdelaR), la Asociación Ciencia Viva, SUPCYT, LATU, IIBCE e INIA.

En INIA más de 3.400 personas asistieron a las Jornadas de Puertas Abiertas que durante esta semana se realizaron en sus cinco Estaciones Experimentales. Varios investigadores de INIA dieron conferencias a estudiantes o docentes en diversas localidades del país. El informe completo se encuentra en la sección Documentos On line dentro de Publicaciones INIA en la página web.

### **Expo Prado 2010 (8 al 19 de setiembre)**

Como todos los años, INIA estuvo presente con un stand institucional que tuvo como eje temático INIA en tu mesa, destacando los aportes que la institución realiza para la obtención de alimentos de calidad y sus diversos usos culinarios.

### **Feria Nacional de Clubes de Ciencia (8 al 10 de octubre)**

Se participó en la 24ª Feria Nacional de Clubes de Ciencia realizada en Atlántida, con la presencia de clubes de todo el país. INIA premió a un Club de Ciencias, invitándolo a participar en su stand de la ExpoPrado. El Club seleccionado fue “Una mirada agropecuaria” del INAU de Treinta y Tres. El tema de la investigación es “Calidad de leche”.

### **Contribución al Plan Estratégico Institucional (PEI)**

Desde la Unidad se dio soporte metodológico y operativo para la realización de los diversos talleres que se realizaron para la concreción del PEI (reuniones con MGAP, instituciones gremiales mandantes, CAR, técnicos de la institución). Se sistematizó la información generada en los mismos, realizando informes que se encuentran disponibles en la página Web de INIA.

### ***Medios de prensa***

Se mantuvo un fluido relacionamiento con la prensa radial, escrita y televisiva, tanto a nivel nacional como regional, aportando información generada por el instituto, de acuerdo al plan oportunamente aprobado por la Junta Directiva.

Por esta vía se difunden artículos de difusión en Revistas y Suplementos Agropecuarios y se editan notas técnicas para programas agropecuarios televisivos.

Se participa además en el Boletín Electrónico Conexión Tecnológica.

### ***Proyectos de Investigación de la Unidad***

En 2010 se continuaron los trabajos vinculados al proyecto sobre “Investigación-acción para el cambio técnico”, realizándose el trabajo de campo con encuestas a 300 productores ganaderos de la zona de Sierras del Este, y la generación de la base de datos para su análisis. Se participó en el proyecto “Producción Familiar en Tacuarembó” con el análisis de la encuesta a productores ganaderos, sistematizando resultados y conclusiones.

### ***Consejos Asesores Regionales y Grupos de Trabajo***

Durante el año fueron convocados los Grupos de Trabajo (GT), realizándose 16 reuniones con la participación de técnicos y productores representantes de los rubros relevantes, conjuntamente con los técnicos de la Institución. Se reunieron también los Consejos Asesores Regionales (CAR) realizando en total 15 encuentros en el año. Además hubo una reunión del InterCAR para discutir aspectos del nuevo Plan Estratégico Institucional.

## **Unidad de Cooperación Internacional**

### **INTRODUCCION**

En su relacionamiento internacional, el INIA tiene como objetivo intensificar la cooperación técnica internacional y la relación con centros a nivel mundial, buscando contemplar intereses comunes, beneficios mutuos y complementariedad de recursos, así como observar, adecuar y adoptar el progreso técnico-científico global a la realidad y necesidades del país.

Se presenta a continuación el resumen de las principales acciones desarrolladas por la Unidad de Cooperación Internacional del Instituto durante el año 2010:

#### **a) Acuerdos, Convenios, Proyectos y Programas de Cooperación Internacional suscritos en el año 2010**

- **Argentina, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)**  
Carta de Entendimiento INIA-INTA en relación al proyecto Generation Challenge Program: "Desarrollo de cultivares de papa adaptados a los países del sur de África" Regulado por el Acuerdo INIA-CYMMYT.
- **Argentina, UBA/Facultad de Agronomía (LART)**  
Acuerdo de Investigación y Desarrollo entre INIA, Uruguay y la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires en el marco de la ejecución del Proyecto "Desarrollo de un sistema de monitoreo y pronóstico de la producción de pasturas y cultivos para la previsión y manejo de riesgos climáticos".
- **Brasil, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA)**  
Renovación del Convenio Marco con el fin de fomentar la Cooperación en ciencia y tecnología entre ambos institutos por medio de la realización de proyectos conjuntos en las áreas de agricultura, ganadería y de recursos naturales, con el objetivo de ampliar la base de conocimientos para el desarrollo sostenible de la agricultura y el fortalecimiento institucional de los dos países.
- **Chile, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA)**  
Firma de Convenio y Acuerdo Subsidiario para Co-Ejecución del Programa "Adaptación de los Sistemas Productivos de Papa y Trigo al Cambio Climático", en el marco del Convenio de INIA Chile y BID FTG.
- **Canadá, Weather INnovations Incorporated (WIN)**  
Acuerdo para el envío de 20 pronósticos meteorológicos a WIN Inc. (Sistema de predicción de DON en trigo y alarma de Fusarium).
- **Estados Unidos, Columbia University / International Research Institute for Climate Prediction (IRI)**  
Acuerdo de Trabajo en el marco de la ejecución del Proyecto "Desarrollo de un Sistema de Monitoreo y de Riesgos Climáticos". Está prevista la prestación por parte del IRI/Columbia University en determinados servicios.



- **España, Viveros California**  
Acuerdo de Evaluación y Seguridad de Materiales entre INIA y la Empresa española Viveros California.
- **Banco Interamericano de Desarrollo (BID)**  
Convenio con el Banco Interamericano de Desarrollo, en su calidad de Administrador del Fondo para la Iniciativa de Energía Sostenible y Cambio Climático (ORC-SCI), denominado Fondo SECCI BID, “Estrategias para reducir la vulnerabilidad del sector agrícola en el Cono Sur”
- **Centro Internacional de la Papa (CIP)**  
Carta de Entendimiento. INIA-CIP para la implementación del Proyecto "Red de Innovación de Mejoramiento y Diseminación de la Papa: Impacto en la Cadena Latinoamericana".
- **Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)**  
Acuerdo Complementario para adelantar las actividades del Proyecto "Impacto ambiental de la adopción del arroz resistente a las imidazolinonas en sistemas productivos contrastantes de América Latina (AL)".
- **Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)/Fondo Latinoamericano de Arroz de Riego (FLAR)**  
Carta de Entendimiento con el fin de definir las actividades de implementación y seguimiento relacionadas con el proyecto FONTAGRO "Selección asistida por marcadores moleculares para tolerancia a frío del arroz en el cono sur latinoamericano; una estrategia para enfrentar la inestabilidad del cambio climático".
- **Dow AgroSciences LLC (DAS)**  
Convenio para la colaboración de ambas partes para aplicar la experiencia y la tecnología INIA a las plantas de maíz, para la producción.
- **Food and Agriculture Organization (FAO)**  
Acuerdo para la provisión de fondos de la FAO al Proyecto “Aumentar la variabilidad genética del germoplasma de papa”
- **Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA)**  
Contrato de Servicios Técnicos para realizar un estudio sobre evaluación de impactos económicos sociales y ambientales de la inversión en la investigación realizada por el INIA en el período 1989-2009.  
  
Acuerdo Complementario al Convenio de Cooperación Técnica entre el INIA y el IICA sobre Preparación, instrumentación y ejecución de la Plataforma de Educación a Distancia
- **International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA)**  
Memorándum de Entendimiento para Evaluar germoplasma de élite de cebada de ICARDA para seleccionar fuentes de resistencia a las principales enfermedades en el país (mancha en red, mancha borrosa, fusariosis de la espiga, escaldadura) para ser incorporadas a germoplasma elite del PMC de INIA.

## **b) Proyectos Internacionales que continuaron en ejecución**

### **- Argentina**

“Investigación y Desarrollo de Alternativas Tecnológicas para la producción sustentable de lanas finas y carne ovina en la región del Basalto de Uruguay y de la Patagonia Argentina con énfasis en la calidad del producto final y el bienestar socio económico del sector primario de la cadena agroindustrial textil”. Proyecto Bilateral INIA – INTA.

“Contribuciones para el manejo de riesgo de enfermedades y plagas cuarentenarias de los cítricos con un enfoque de sistema”. Ejecutan: DGSA, Facultad de Agronomía, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes.

### **- Brasil**

“Impacto Ambiental por los sistemas agrícolas de tierras bajas: el caso de la cuenca de la Laguna Merín” Participan también de la ejecución EMBRAPA (Brasil) y la Agencia Brasileira de Cooperación (ABC)

‘Péptidos antimicrobianos: biotecnología aplicada en el control de enfermedades-Peptídeos antimicrobianos como alternativas a los antibióticos’, Unidad de Biotecnología (INIA, Uruguay), Laboratório de Bioquímica de Proteínas e Peptídeos (Universidade Federal Fluminense y de FIOCRUZ/Instituto Oswaldo Cruz, Brasil)

### **- Estados Unidos**

Programa Cooperativo con el USDA bajo la “*Energy and Climate Partnership of the Americas (ECPA)*” hacia una nueva iniciativa regional en la utilización de biomasa como energía renovable en el Hemisferio Occidental. En una primera etapa fueron seleccionados institutos de Colombia, Ecuador, Honduras y Uruguay.

### **- España**

“Recursos Genéticos de Trigo para la sostenibilidad de los sistemas de producción del Cono Sur”. Ejecutores: INIA Uruguay (coordinación técnica), CIMMYT, INIA España y PROCISUR.

### **- Australia**

Departamento de Industrias Primarias (DPI) y Phytogene Pty “Integración de tecnologías genómicas en programas de mejoramiento genético en especies forrajeras y la evaluación de la tecnología LXR en Trébol Blanco”.

New England University, ABRI-AGBU, “Mejoramiento genético de bovinos para carne”.

### **- Nueva Zelandia**

Actividades del Convenio INIA – Grasslands Innovation – PGG Wrightson para el mejoramiento genético y desarrollo conjunto de variedades forrajeras (Raigrás, Festuca y sus híbridos)

### **- Japón**

“Asistencia a la Construcción de un Sistema de Evaluación Ambiental para el Fortalecimiento del Registro de Productos Fitosanitarios”, financiado por JICA y liderado por la DGSA (MGAP) con participación de INIA.

### **- Unión Europea**

- "Aproximación genómica integrada en el MERCOSUR para la prospección de genes útiles al mejoramiento de la soja frente a estrés biótico y abiótico". Miembros del consorcio: 14

instituciones de Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay. Por Uruguay, además de INIA participan el IIBCE y la UDELAR.

- "Nuevas materias primas y proceso de transformación innovador para un desarrollo más sustentable y producción de etanol lignocelulósico" (BABETHANOL) que tiene como objetivo el desarrollo y adaptación de tecnologías para la producción de etanol de segunda generación. INIA participa como miembro del PROCISUR, siendo el programa regional una de las 15 organizaciones de Europa y América Latina que participan en el Proyecto.

- "Desarrollo de un sistema de manejo de calidad de alimentos para el control de Micotoxinas en la cadena de producción y procesamiento de cereales en los países del Cono Sur", ejecutado en el marco de PROCISUR.

#### - **PROCISUR**

"Estrés biótico y abiótico en cultivos – Resistencia Genética a la Roya Asiática de la Soja" (RAS)

#### - **FONTAGRO**

"Ampliando la frontera agrícola de la Papa para disminuir los efectos del cambio climático (CLIPAPA)" Participan como ejecutores: NEIKER - Instituto Vasco de Investigación (España), INTA (Argentina), INIA (Uruguay), INIAP (Ecuador), PROIMPA (Bolivia), CIP (Perú), CIA (Costa Rica)

"Cambio Climático y Ganadería: Cuantificación y Opciones de Mitigación de las Emisiones de Metano y Oxido Nitroso de Origen Bovino en Condiciones de Pastoreo" Ejecutan: INIA (Uruguay), INTA (Argentina), IDIAF (República Dominicana), INIA (Chile), Universidad Nacional de Colombia (Colombia), PROCISUR

"Evaluación de los cambios en la productividad del agua frente a diferentes escenarios climáticos en distintas regiones del Cono Sur" Ejecutado por: INIA (Chile), INTA (Argentina), Universidad Mayor de San Andrés (Bolivia), INIA (Uruguay), Centro Internacional para las Investigaciones Agrícolas en las Zonas Áridas (ICARDA) (Siria), PROCISUR

"Aumento de la competitividad de los sistemas productivos de papa y trigo en Sudamérica ante el cambio climático" Otros miembros del consorcio: INIA Chile y el CIP.

"Selección asistida por marcadores moleculares para selección por tolerancia al frío del arroz en Cono Sur Latinoamericano; una estrategia para enfrentar la inestabilidad climática", liderado por CIAT/FLAR, con la participación de INTA Argentina e IRGA de Brasil.

"Variabilidad y cambio climático en la expansión de la frontera agrícola en el Cono Sur: estrategias tecnológicas para reducir vulnerabilidades", en el que INIA participa como ejecutor líder. Otros miembros del consorcio: CIMMYT; INTA Argentina, INIA Chile; MAG/DIA Paraguay, ANAPO Bolivia; CAAPAS/FEBRAPDP y EMBRAPA de Brasil y PROCISUR.

"Identificación y validación de sistemas productivos orgánicos exitosos con potencial de adopción en la agricultura familiar en países del Cono Sur" Instituciones Ejecutoras: INIA (Chile), INTA (Argentina), Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente (MDRAyMA) (Bolivia), EMBRAPA (Brasil), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) (Colombia), Dirección de Investigación Agrícola (DIA/MAG) (Paraguay), PROCISUR, INIA (Uruguay)

“Identificación y utilización de resistencia durable a enfermedades de cebada en América Latina”. Instituciones Ejecutoras: Universidad de la República (Uruguay), ICARDA / CIMMYT (México), Colegio de Postgraduados (México), Universidad Peruana Cayetano Heredia (Perú), INIA (Uruguay), Oregon State University (EE.UU.)

“Impacto ambiental de la adopción del arroz resistente a las imidazolinonas en sistemas productivos contrastantes de América Latina”. Instituciones Ejecutoras: INIA (Uruguay), Universidad Federal de Santa María (Brasil), Universidad Federal do Río Grande do Sul (Brasil), BASF (Brasil), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) (Colombia), Universidad Central de Venezuela (Venezuela), BASF Venezuela (Venezuela)

### **c) Otras acciones colaborativas desarrolladas con instituciones extranjeras**

Durante 2010 se recibieron visitas de expertos y delegaciones del exterior para el dictado de Seminarios, visitas a estaciones experimentales y reuniones de diverso tipo. Entre ellas cabe destacar visitas provenientes de Estados Unidos, España, Canadá, Venezuela, Brasil, Argentina.

Asimismo, técnicos de INIA realizaron misiones de prospección tecnológica y capacitación a Australia, Nueva Zelandia y Japón.

## **Unidad de Informática**

**Durante 2010 se han procesado diversos cambios en la infraestructura y los sistemas de INIA.**

### **Videoconferencias**

La instalación del equipamiento de videoconferencia ha permitido generar un nuevo espacio de trabajo, a distancia y de manera eficiente, evitando traslados del personal entre estaciones. El índice de utilización del equipamiento es alto, y la tendencia es a aumentar su uso y las posibilidades de comunicación que presenta.

Si bien el uso más frecuente es para la realización de reuniones de trabajo internas que involucran una o más equipos de INIA, la lista de utilización es amplia, e incluye algunos de los siguientes:

- Participación de los técnicos en jornadas de capacitación o divulgación que se realizan en otras regionales, les permite no solo recibir la misma sino interactuar como un participante presencial.
- Actividades coordinadas y de participación masiva tales como comunicaciones internas.
- Participación de invitados en las reuniones de Junta Directiva que tienen ahora la posibilidad de participar por videoconferencia en lugar de viajar a la regional donde se realiza la reunión de junta.
- Trasmisiones desde sitios externos a INIA de actividades de interés general.
- Recepciones de clases, seminarios, y eventos similares, emitidos tanto desde centros de Uruguay como desde fuera del país.
- Reuniones de seguimiento de los proyectos por parte de grupos de investigadores, utilizando nuestras instalaciones y la red académica, para permitir que personas de distintos países puedan reunirse evitando viajes y bajando sensiblemente los costos.
- Reuniones periódicas de coordinación con organizaciones que trabajan con INIA.
- Servicio de videoconferencias para estudiantes de posgrado de la facultad de Agronomía que reciben sus clases en algunas estaciones experimentales de INIA, con transmisión desde FAGRO.

La mayoría de las comunicaciones se han realizado utilizando el equipamiento y las salas de videoconferencia de las regionales. Sin embargo, existe la posibilidad de conexión por videoconferencia, utilizando PC o notebooks.

### **Otros aspectos de la infraestructura**

En 2010 se resolvió adelantar el proyecto de migración del sitio web a una plataforma externa. La nueva plataforma tiene un excelente ancho de banda y muy buenos tiempos de proceso, lo que redundó en una mejora sustancial del sitio, que permitió entre otras mejorar la bajada de publicaciones y videos, así como disminuir tiempos de respuesta.

También se cambió la forma de procesar el “SPAM”, trabajando en lo que refiere a técnicas de detección.

Otros cambios en infraestructura tuvieron que ver con la modernización y adecuación del equipamiento incorporándose 80 computadoras personales portátiles para aquellos que requieren ese tipo de equipamiento, y 280 pantallas LCD para el personal que utiliza PCs de escritorio.

### **Sistemas Corporativos**

Durante el año 2010 se ha trabajado en tres vertientes principales: sistema de gestión de proyectos por resultados, automatización de los procesos de la Gerencia de Vinculación Tecnológica y el inicio del proyecto de explotación de datos.

También se han migrado a una plataforma con nueva tecnología los sistemas MAGMA que comprenden entre otros los sistemas contables, financieros y de gestión de stock, compras y ventas.

### **Sistema de gestión de proyectos por resultados**

Se trata de una iniciativa de la Gerencia Programática Operativa, que va a permitir que los planes y seguimientos de proyectos se simplifiquen desde el punto de vista de la definición y seguimiento presupuestal, independizando la ejecución de los mismos del año calendario en el cual se ejecuta el gasto. De igual forma, permite identificar claramente los resultados, lo que va a redundar en una mayor alineación entre los proyectos y los objetivos estratégicos. Desde la Unidad de Informática, se ha estado trabajando en la definición de requerimientos, integración con el resto de los sistemas corporativos, y como contraparte de la empresa que realiza el desarrollo.

### **Explotación de datos**

Gran parte de los sistemas de gestión de INIA están funcionando desde hace un tiempo, por lo que se ha generado un volumen importante de información que merece un análisis a fondo, de forma de facilitar la planificación y toma de decisiones. Para concretar este importante paso se decidió comenzar un proyecto de explotación e integración de la información. Durante el año 2010 se ejecutó la fase de selección de la herramienta adecuada para INIA. Para ello se clasificaron las herramientas disponibles, se realizaron demostraciones a los gerentes de las distintas herramientas y luego se generó una aplicación piloto de forma de poder verificar técnicamente la facilidad de uso, tanto desde el punto de vista del usuario final como desde los aspectos de parametrización y administración de la herramienta. Finalmente se seleccionó la herramienta O3 de Ideasoft, y se seleccionaron los proyectos de integración a ser realizados durante el 2010.

## Unidad de Semillas

La Unidad de Semillas de INIA posee como uno de sus principales objetivos específicos el de disponer de material de propagación de categoría genética superior y de calidad física y fisiológica adecuada, de aquellas variedades públicas y protegidas mantenidas por INIA, en volúmenes adecuados para abastecer la demanda del sector semillero nacional y/o internacional. El año 2010 permitió instalar la gran mayoría de los semilleros programados, muchos de los cuales ya se han cosechado al momento de la culminación de este informe.

En el cuadro siguiente se muestran las especies que se multiplicaron en cada estación experimental de INIA en el año 2010 con el objetivo de incrementar su semilla (nuevos cultivares) ó de abastecer el mercado (cultivares comerciales).

### Especies que se multiplicaron en el año 2010

Estación	Especies
La Estanzuela	Trigo, Cebada, Avena, Triticale, Maíz, Sudangras, Raigrás, Festuca, Dactylis, Festulolium, Cebadilla, Holcus, Arrenatherum, Falaris, Trébol blanco, Trébol rojo, Lotus corniculatus, Lotus pedunculatus, Alfalfa, Trébol de Alejandría, Achicoria, Trébol persa, Bromus auleticus, Ornithopus pinnatus
Treinta y Tres	Arroz, Festuca, Holcus
Tacuarembó	Ornithopus compressus, Ornithopus pinnatus, Bromus auleticus, Pasto elefante, Eucalyptus grandis, Eucalyptus globulus, Eucalyptus maidenii, Maní, Poroto
Salto Grande	Cebolla, Boniato, Frutilla, Portainjerto citrus, Tomate industria
Las Brujas	Papa, Cebolla, Boniato, Ajo, Frutilla, Tomate, Duraznero, Portainjerto de duraznero, Manzano, Portainjerto de Manzano, Peral, Portainjerto pera, Ciruelo, Portainjerto ciruelo, Naranjos, Mandarinos, Pomelos, Limoneros

Las características de la primavera del año 2009 y la situación en el mercado de determinados rubros provocó que la demanda por semilla Básica no tuviera ninguna distorsión marcada, por lo que se pudo cumplir con la gran mayoría de los requerimientos realizados por las empresas. Resalta en este año la venta de semilla Básica del raigrás Estanzuela 284 que superó las 22 toneladas y fue el mayor volumen de esta semilla vendido en la totalidad de los años de INIA. También se tuvo que responder en forma urgente ante un inconveniente que se dio en la multiplicación comercial de la cebada INIA Ceibo por lo cual en el año 2010 se entregaron 76.000 kg de semillas Básicas y Pre-Básicas a las empresas malteras licenciatarias de este cultivar.

En el cultivo de arroz se entregó al Consorcio Nacional de Semilleros de Arroz semilla Básica de la línea L5502 para su multiplicación y validación. A nivel hortícola se logró la disposición en el mercado de semilla certificada de los cultivares de papa INIA Iporá e INIA Yaguarí por parte de la Sociedad Fomento de Colonia Gestido. En los cultivos de boniato y cebolla se ha continuado avanzando en los sistemas de multiplicación y en la incorporación a nivel comercial de los nuevos cultivares desarrollados por INIA. Por último en frutilla se ha superado el millón de plantines (mudas) de cultivares INIA en el mercado lo cual los posiciona como la principal fuente de abastecimiento a nivel nacional.

Es de resaltar el importante trabajo de todos los multiplicadores de los cultivares INIA en todas las especies sin los cuales la trascendencia del trabajo de mejoramiento nacional no se lograría.

En el siguiente cuadro se indica el número de especies y variedades de las cuales se vendieron semillas u otra forma de material de reproducción por parte de las estaciones experimentales de INIA durante el año 2010.

## N° de especies y variedades vendidas Año 2010

	<b>Especies</b>	<b>Variedades</b>
La Estanzuela	15	30
Treinta y Tres	3	7
Salto Grande	5	15
Las Brujas	10	18
Tacuarembó	5	7
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>77</b>

Las actividades del año 2010 continuaron afianzando los objetivos trazados originalmente, permitiendo incluir ciertos rubros, como el forestal, donde la Unidad de Semillas no dispone de técnicos supervisando la actividad en semillas, pero en base a trabajos de coordinación con el Programa Forestal se logró unificar criterios de comercialización (fijación de precios, oferta, entregas) los cuales se suman a los ya logrados anteriormente en el área de calidad. Se ha definido como siguiente paso en esta área, la implementación de la certificación por parte de INASE a toda la semilla forestal producida por INIA.

En el año 2010 se presentó por parte de INIA la solicitud de protección ante INASE de los siguientes cultivares: trigo LE 2346 (Génesis 2346); arroz L5502; dactylis LE 12-90 (Aurus) y LE 12-41d (Perseo); holcus LE 17-14 (Virtus); lotus LE 212 (Rigel); trébol rojo LE 113 (Antares); frutilla SGK 3.2 (Yuri).

Las líneas de investigación desarrolladas en el año 2010 estuvieron dirigidas a técnicas de laboratorio que permitan la mejor evaluación del vigor en diferentes especies (cebada, soja), sanidad de semillas (trigo, cebada, soja, forrajeras, arroz), evaluación de la eficiencia de productos curasemillas y avances en la producción de semillas de diferentes especies (riego, fungicidas, reguladores de crecimiento, polinización, momentos de cierre).

La actividad en docencia consistió en el dictado de clases en Facultad de Agronomía en el tema producción de semillas forrajeras en el curso de forrajeras de 4° año en Montevideo; curso de Producción de semillas forrajeras (optativo) de 5° año en la EEMAC; curso de Manejo de enfermedades en cultivos de invierno (optativo) para estudiantes de 5° en Paysandú y maestría; y trabajos en tutorías de tesis.

Se participó en los siguientes eventos organizados por INIA: Seminario de actualización técnica en enfermedades en cultivo de invierno “Patología de semillas en trigo y cebada”; Seminario INIA sobre enfermedades y plagas en pasturas: “Uso de curasemillas en leguminosas forrajeras”; Taller Avances en la investigación en calidad de semilla e inoculación de leguminosas forrajeras en La Estanzuela, “Análisis de calidad de semillas en leguminosas forrajeras”.

Se realizaron trabajos con INASE a nivel de los estándares de certificación de cebolla, buscando oficializar la certificación en esta especie y se viene avanzando en los estándares para boniato, tomate y frutilla.

Finalmente, se han establecido acuerdos con diferentes empresas destacándose a nivel de investigación los realizados con: Basf, Proquimur, Calister, Lage, Bayer y Lanafil y a nivel de multiplicación de cultivares los establecidos con las empresas: Praderas Azules, Unión Rural de Flores; Calprose, Gentos y Wrightson Pas.



## INIA La Estanzuela

Este año fue particularmente importante desde el punto de vista de planificación, contactos con beneficiarios y actores relevantes para un largo proceso de interacción, intentando relevar demandas tecnológicas y problemas productivos para un nuevo plan estratégico y quinquenal de trabajo.

A finales del 2009, uno de nuestras principales “antenas”, el Consejo Asesor Regional (CAR de INIA La Estanzuela), renovó integrantes y planificó una agenda dinámica de reuniones, algunas de ellas con los principales referentes en rubros importantes para apoyar este proceso. Una de estas reuniones se concretó con la Mesa de Gremiales Lecheras en la sede de ANPL en el mes de agosto, generando un conocimiento mutuo de la realidad productiva y de investigación, sentando las bases de nuevas consultas a través de grupo de trabajo organizados para el aporte al nuevo plan de trabajo de INIA. La agenda de trabajo 2011, prevé continuar en esta línea para en los primeros meses del año contar con una prospección ordenada de demandas y problemas que serán insumos para un nuevo plan quinquenal de trabajo.

En esta misma línea, durante el mes de Junio, INIA La Estanzuela fue sede del segundo taller de trabajo entre el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP), el Consejo Agropecuario Nacional, representantes del IPA, INASE, INAC, Facultad de Agronomía y autoridades y técnicos del INIA relacionados a los programas de Cultivos de Secano, Sustentabilidad y Ambiente, Arroz y Lechería, a efectos de avanzar en lineamientos estratégicos y prioridades de investigación para los sistemas productivos arroz-pasturas, lecheros, y agrícolas-ganaderos intensivos.

Durante el mes de setiembre, se sumó otro componente a este proceso de prospección y planificación. Se concretó en Estanzuela un taller interno, con la participación de la totalidad de los investigadores, analizando el ambiente externo y el interno institucional frente a la definición del nuevo plan estratégico.

Esta suma de pasos, donde INIA La Estanzuela tuvo al igual que las otras estaciones de INIA un papel sustancial, culminó con la elaboración y presentación del Plan Estratégico 2011-2015 de INIA.

En cuanto a los trabajos de investigación y difusión de información, se concretaron algo más de 135 actividades, con la participación de 5.500 asistentes. Para esta campaña se generó un cambio de estrategia, intentando segmentar públicos con pesos distintos en los rubros. En este sentido fueron priorizados algunos seminarios de actualización técnica, con invitación a especialistas, técnicos, productores y actores con alto peso en los rubros o sistemas tratados, de forma de mejorar la eficiencia en llegada de información. Los temas de estos seminarios fueron: avances en el conocimiento para el manejo de chinches en soja, manejo de enfermedades y plagas en pasturas, y manejo de enfermedades en trigo y cebada.

En la misma línea de segmentación y ajuste de actividades para distintos estratos de usuarios, se concretaron dos actividades con organizaciones de productores. Una de ellas tuvo como foco a 60 técnicos de CONAPROLE vinculados directamente con algo más de 2.000 remitentes lecheros. Los temas centrales giraron en torno a un análisis interactivo de los modelos de producción existentes, la alimentación de la vaca lechera, fertilización en pasturas y cultivos, y la siembra directa y sus implicancias para el tambo. La segunda actividad, fue dirigida a asesores CREA de la sectorial lechera interactuando con el equipo técnico de pasturas y lechería.

Como ejemplo de actividades de llegada directa a productores, se destacaron la tradicional *Jornada de Cultivos de Invierno* realizada en el marco de convenio que se mantiene con la Sociedad Rural de Río Negro, la *Jornada de Invernada Intensiva* bajo el concepto de “*Producción de Carne desde una Invernada de Precisión*” convocando a más de 500 visitantes, la *Jornada de Lechería*

organizada en forma conjunta con la Intendencia de San José donde participaron 200 productores y técnicos y el *Día de Campo de Ovinos y Pasturas* con el importante apoyo del Secretariado Uruguayo de la Lana y de productores de referencia invitados a contar su experiencia productiva desde la óptica de dos enfoques, eficientes pero distintos.

Entre las más de 40 visitas recibidas, se destaca la concurrencia de más de 200 productores ganaderos colombianos, nucleados en la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDAGAN), interesados en el concepto y el manejo de la invernada de precisión de INIA.

Durante este año se concretó en INIA La Estanzuela la reforma del Laboratorio de Nutrición Animal para un mejor desarrollo de las técnicas de análisis y atención de los usuarios, sumándose a las obras ya finalizadas en los Laboratorios de Calidad de Granos y Biotecnología. Igualmente se procesó la adecuación edilicia necesaria para la incorporación de un equipo ICP-OES (Plasma) en el Laboratorio de Suelos que permitirá la determinación simultánea de varios elementos ganándose en eficiencia y rapidez.

Se incrementó la capacidad y rapidez de análisis con la compra de un nuevo Analizador de Leche para el Laboratorio de Calidad de Leche, nuevo equipamiento NIRs para los laboratorios de Nutrición y Calidad de Granos, al igual que otro instrumental de importancia para el mejor servicio a los proyectos de investigación.

Apuntando a mejorar la gestión medio ambiental y la seguridad laboral se encuentran en ejecución las obras para la construcción de facilidades adecuadas para el almacenamiento y gestión de agroquímicos. Esto permitirá el almacenamiento seguro de los mismos, con las condiciones adecuadas para su manipulación y posterior lavado de maquinaria y deposición de residuos, minimizando la exposición de los operarios y el riesgo para el medio ambiente.

La dinámica y demandas del sector agroindustrial en la zona litoral y sur de país han demostrado la necesidad de seguir buscando espacios de colaboración tanto con otros actores públicos como con actores privados que potencien y complementen capacidades. Sin duda en este camino hay un gran espacio para seguir avanzando en los próximos años.

## **INIA Las Brujas**

En el año 2010 INIA Las Brujas ha continuado el crecimiento sostenido de su área edificada y la expansión de sus actividades experimentales, tanto dentro del campo experimental como fuera de éste.

En la Estación Experimental se ha propiciado la participación de estudiantes de tesis tanto de grado como de maestrías, pasantes de nuestro país y del exterior (Brasil, Holanda, Alemania y Estados Unidos), estimulando a quienes comienzan su vida académica o laboral, lo que la hace trascender de su papel de Centro de Investigación, para convertirse en una especie de “campus” innovador.

Durante el presente año, la Estación siguió fortaleciendo su trabajo en la búsqueda de calidad para sus productos, vinculando la investigación con las necesidades del mercado, tanto interno como externo, en el marco del concepto de desarrollo sustentable.

Es en este contexto que existe un fuerte compromiso en la mitigación de los impactos negativos de la producción sobre el medio ambiente, así como la prevención de los mismos mediante una gestión responsable. Asimismo, se incentiva el análisis y mejora de los sistemas de producción integrando la producción animal y vegetal.

En este sentido, cabe destacar algunas de las actividades de transferencia de tecnología mediante la modalidad de día de campo, jornadas de divulgación, talleres y congresos dentro de las cuales se presentaron los resultados de las investigaciones.

- a) Variedad de duraznero Moscato del Monte
- b) Tomate de mesa e industria (variedades, riego y sanidad)
- c) Abonos verdes, mínimo laboreo y maquinaria para laboreo reducido en horticultura
- d) Variedades de frutilla
- e) Manejo y producción de semilla de papa y almácigos boniato
- f) Producción vacuna intensiva
- g) Prácticas de manejo en el monte frutal
- h) Producción orgánica vegetal
- i) Rubros alternativos a la producción tradicional: olivos, arándanos
- j) Trabajos con raza prolíficas ovinas

Paralelamente, se trabajó en el diseño y contenidos de la nueva página web de la Regional, que permite identificar el trabajo de investigación por Programas y por rubros, así como destacar aspectos relacionados a la Responsabilidad Social Empresaria (RSE), datos espaciales y proyectos regionales, entre otros.

También se continuó con la edición de un boletín electrónico que permite llegar con información de la Regional tanto al público interno de la institución, como con el institucional y productivo.

Los técnicos de la EE participaron en diversos congresos:

- a) 5° Encuentro Nacional de frutos nativos con FAGRO
- b) Congreso Nacional de Hortifruticultura
- c) Simposio internacional de la pera
- d) Congreso de EULACIAS – FAGRO
- e) Congreso de Biodiversidad MGAP - PPR

La Estación Experimental participó en la Fiesta Nacional de la Vendimia, colaboró con el Día Mundial del Agua y con la Comisión Administradora del Mercado Modelo, DIGEGRA, Montevideo Rural y el LATU, entre otras instituciones, en los eventos para estimular el consumo de frutas y verduras.

## **Consejo Asesor Regional**

Se reunió el Consejo Asesor Regional a comienzos del año, constituyendo la Mesa Ejecutiva y se plantearon los principales temas a trabajar. A saber: vitivinicultura, fruticultura, producción orgánica y producción familiar,

Se reunieron los grupos de trabajo, quienes plantearon hojas de ruta con el MGAP – DIGEGRA y con INAVI.

## **Manejo responsable de los recursos naturales**

INIA Las Brujas comprometida con el manejo responsable de los recursos naturales continuó trabajando intensamente en procura de generar y difundir tecnologías adaptadas a las distintas condiciones agroecológicas, socio –económicas y sistemas de producción, que se dan en el sector granjero, así como generando nuevos productos.

En la Regional se realizaron los siguientes proyectos de obra:

- Avance de las obras para instalar el Laboratorio de Microbiología de Suelos, en modalidad de trabajo conjunto con el MGAP – DGSA (de acuerdo al Presupuesto aprobado por el Parlamento), que funcionará en cogestión con el MGAP.
- Conformación del Comité de Calidad quien se encargó de planificar los siguientes planes internos: Plan de Gestión de Residuos, Plan maestro de riego, Elaboración de datos espaciales y Plan de eficiencia energética, a fin de armonizar el crecimiento de las actividades de la Regional.
- Se comenzó la construcción del sistema de recolección de agua pluviométrica y la instalación de un depósito seguro de productos químicos.
- Se realizaron remodelación de viejos edificios para la construcción de un taller de electricidad y otro para el trabajo de ensamble de riego.
- Se continuó con el Proyecto Regional de Parque Natural donde, entre otros aspectos, se armó infraestructura para el parque y se procedió a la plantación de más de 500 especies arbóreas en el parque nativo.
- En el área de producción animal se está procediendo a la implantación de buenas prácticas agronómicas, cercando las fuentes de agua e implantando montes de abrigo y sombra para el ganado, dotándolos de bebederos.

## **Vinculación con el medio**

Uno de los pilares sobre los que descansa gran parte del trabajo de la regional es el desarrollo rural con enfoque territorial, que se caracteriza por ser un espacio dominado por el avance urbano del área metropolitana y el avance de la producción ganadera.

INIA Las Brujas ha puesto especial énfasis en continuar profundizando el relacionamiento con los principales sectores productivos del área de influencia, fortaleciendo el entramado institucional agropecuario. En ese sentido se destaca la integración a los Consejos Agropecuarios Departamentales de Canelones y San José, y las Mesas de Desarrollo Rural.

Se trabajó en la evaluación del Operativo Sequía, fortaleciendo los lazos con los municipios y también con la Facultad de Agronomía (Centro Regional Sur).

En las actividades de red, se generaron lazos con la CNFR en el acuerdo para la firma de convenios que vinculan a ambas instituciones para el trabajo con producción familiar. Se destaca además el fortalecimiento de las tradicionales líneas de trabajo en común, que se han mantenido históricamente con la Facultad de Agronomía y DIGEGRA.

INIA Las Brujas recibió cerca de 4.500 personas, que participaron de diferentes actividades dirigidas a técnicos, productores y público en general. E independientemente de las actividades específicas de transferencia de tecnología, pasaron por INIA LB más de 500 estudiantes de Primaria, Secundaria, Escuelas Técnicas y Universidad interesados en conocer el trabajo de INIA.

Dentro de las visitas, tuvo un destaque especial el Día del Patrimonio que constituyó una jornada puertas abiertas.

### **Nuestra gente**

INIA LB es la primera Estación donde comenzó a implementarse el convenio con la ANEP, que permite al personal de apoyo terminar su formación Secundaria. Este convenio permitió que 12 funcionarios terminaran Ciclo Básico, lo que constituyó un fuerte impacto positivo en los trabajadores de la Estación.

A nivel del personal universitario, se posibilitaron diferentes instancias de capacitación con presencia de panelistas de vasta experiencia nacional e internacional. También se incentivó su salida al exterior, para participar de Seminarios, Congresos e instancias de formación superior, potenciando de esta forma el relacionamiento de la Regional con instituciones e investigadores extranjeros.

## **INIA Salto Grande**

En el 2010 INIA Salto Grande continuó su proceso de posicionamiento en la región, a través de las actividades de difusión de la información generada, la participación en el Consejo Agropecuario Departamental, reuniones del Consejo Asesor Regional y Grupos de Trabajo, como así también las articulaciones y vínculos generados con Sociedades de Fomento Rural y agrupaciones de productores, con las Intendencias de Salto, Artigas y Paysandú, la Regional Norte de la Universidad de la República, EEFAS, UCUDAL, CTM, CTBU, y ALUR entre otras. El fortalecimiento de la institucionalidad regional, la coordinación de acciones y la complementación de recursos de manera de potenciar las capacidades regionales, es uno de los focos de trabajo.

Siguiendo con lo inherente al relacionamiento con el medio; se han retomado las reuniones del Consejo Asesor Regional, al igual que la de los Grupos de Trabajo en Citrus, Arándanos y Frutales. El contar con estos órganos de apoyo, consulta y asesoría, son un puntal importante para las acciones a llevar a cabo dentro del Plan de Desarrollo de la Estación Experimental.

Cabe destacar, que si bien desde sus inicios INIA SG mantiene un fuerte relacionamiento con la producción cítrica, hortícola y frutícola, es propósito de la Estación Experimental, proyectarse como referente regional, apoyando como plataforma tecnológica a otros Programas Nacionales de Investigación cuyos rubros respectivos tienen actividad importante dentro del área de influencia de SG. Casos muy claros como: Arroz, Carne y Lana, Pasturas y Forrajes, Producción Familiar y Sustentabilidad Ambiental.

Entre las principales actividades desarrolladas durante el año de destacan:

- **Jornada de Puertas Abiertas**

Al igual que en años anteriores, en la semana de la Ciencia y la Tecnología, INIA Salto Grande abrió sus puertas con el objetivo de mostrar las actividades de investigación que se desarrollan en la Estación Experimental.

Durante esta actividad se recibió la visita de estudiantes pertenecientes a 15 centros de estudios del departamento, los que alcanzaron a los 650 visitantes aproximadamente.

- **Participación en Expo Salto 2010**

Entre el 7 y el 11 de octubre INIA Salto Grande participó en la Expo Salto 2010. Esta muestra ganadera, de la industria y del comercio local es organizada año a año por la Asociación Agropecuaria de Salto. El stand de INIA fue visitado por productores, estudiantes y público en general, quienes pudieron obtener material promocional e informarse de las distintas actividades del Instituto.

- **Actividad de Degustación de Frutilla**

En el mes de octubre, en Salto y Montevideo se llevaron a cabo degustaciones de diversas variedades de frutillas provenientes del Programa de Mejoramiento Genético de INIA Salto Grande. En las mismas el objetivo fue recabar información sobre calidad de frutillas en sus diversos aspectos desde el punto de vista de las preferencias del consumidor. La receptividad de los consumidores fue muy buena, brindando información útil para incorporar en la creación de nuevas variedades e identificación en la comercialización.

- **Visitas**

A las visitas ya tradicionales de grupos de escolares, liceales y escuelas agrarias de la zona, este año se sumó la de una delegación de productores de Canelones y otra de la Región de Campanha (Río Grande do Sul, Brasil) para ver las actividades de investigación que se realizan en la Estación. También se recibieron a prestigiosos investigadores de diversas partes del mundo.

### ***Actividades vinculadas al Programa Nacional de Investigación Citrícola***

#### **- III Simposio sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico en Citrus.**

El III Simposio sobre investigación y Desarrollo en Citrus realizado del 15 al 17 de noviembre en Salto, en la Sede Regional Norte de la Universidad de la República fue coorganizado por el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y Facultad de Agronomía, contó con la participación de técnicos especialistas de distintos países. Se presentaron en total 52 trabajos a lo largo de las tres jornadas en que se desarrolló el evento.

Representantes de empresas, pequeños productores, cooperativas y delegados del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, estuvieron brindando su visión actual de la situación del rubro y las perspectivas que se manejan a mediano y largo plazo.

#### **- Reunión Técnica y Conferencia sobre Diaphorina citri (vector del HLB).**

El 14 de diciembre visitó INIA Salto Grande el Dr. Pedro Takao Yamamoto, entomólogo especializado en plagas de cítricos. En la oportunidad se convocó a técnicos referentes en el rubro citrus de la zona y hacer una recorrida por predios para observar y discutir sobre los riesgos de que la enfermedad HLB llegue al país, destacándose la importancia de seguir pregonando en el manejo del vector.

#### **- Jornadas de demostración de variedades de cítricos según época de maduración.**

A lo largo de la temporada de cosecha de citrus se llevaron a cabo Jornadas de Divulgación sobre variedades de citrus de maduración temprana, media y tardía, en predios de productores donde se encuentran los módulos de caracterización de variedades. Allí se intercambia información sobre aspectos relativos a la época de maduración, cualidades organolépticas, cualidades productivas y comerciales y perspectivas a futuro de estas variedades para su implantación.

#### **- Manejo de Fisiología Reproductiva en Cítricos**

El 29 de octubre se realizó la Jornada Técnica sobre Manejo de la Fisiología Reproductiva en Cítricos, donde se presentaron los resultados experimentales sobre anillado, raleo de frutos, umbrales de riego y factores edáficos que afectan a la variabilidad de los rendimientos.

#### **- Hacia un manejo integrado y sustentable de Penicillium en poscosecha.**

El 3 de setiembre se llevó a cabo en la Estación Experimental INIA Salto Grande, la presentación de resultados de los avances en investigación obtenidos durante el presente año en Manejo Integrado y Sustentable de Penicillium spp en poscosecha de Cítricos. Éste es una de las principales causas de deterioro de la fruta en la poscosecha en Uruguay, y por lo tanto su control es clave para mantener la calidad en almacenamiento.

### ***Actividades vinculadas al Programa Nacional de Investigación Hortícola***

#### **- Alternativas para el desarrollo del cultivo de boniato en la zona norte**

Organizada por INIA Salto Grande, DIGEGRA-MGAP y el Centro Tecnológico de Bella Unión (CTBU)/CALAGUA, se realizó en Bella Unión el pasado 11 de mayo, una Reunión Técnica sobre Alternativas para el Desarrollo del cultivo de Boniato en la zona Norte, resaltándose los trabajos que se están realizando con boniato dentro del programa de mejoramiento genético de INIA. Se hizo hincapié principalmente en las variedades para el Litoral Norte y el Sistema de Producción de Semilla.

#### **- Reunión de Multiplicadores de Boniato para el litoral norte.**

El día 24 de junio, en INIA Salto Grande, se llevó a cabo la Reunión Anual de Multiplicadores de Boniato del Litoral Norte. El objetivo fue potenciar el sistema de multiplicación de semilla de

boniato, mediante la puesta en común de diferentes temas relacionados al proceso de multiplicación y la discusión de los principales puntos críticos detectados, apuntando a la mejora del proceso en las diferentes etapas.

Participaron técnicos del INIA Salto Grande (Mejoramiento Genético y Semillas), empresas multiplicadoras de semilla de Salto y Bella Unión y técnicos asesores privados.

#### - **Cultivares de Frutilla para Litoral Norte**

En setiembre se llevó a cabo la Jornada de Divulgación sobre Cultivares de Frutilla en el Litoral Norte. La misma tuvo lugar en la chacra del Sr. José Costa, donde productores y técnicos de la zona concurrieron para observar los ensayos de los cultivares Yuri, INIA Guenoa, INIA Yvahé y selecciones avanzadas bajo macrotúnel, al tiempo que los técnicos responsables y el productor realizaban comentarios sobre estas.

Durante la jornada se expuso sobre las características del cultivar Yuri, así como también conceptos comunes a diferentes variedades tales como: calidad de fruta, aspectos sanitarios y sistemas de multiplicación.

#### - **Visita Ensayos de Cultivares de Morrón y Tomate**

El martes 5 de octubre tuvo lugar la jornada de divulgación de ensayos de evaluación de cultivares de tomate y morrón bajo invernáculo. Esta se llevó a cabo en predios de productores, donde se ubican los ensayos de morrón y tomate. El objetivo de los mismos es identificar cultivares que tengan un buen comportamiento productivo y calidad de fruta.

La información final de estos ensayos se presentó en la Jornada de Divulgación: Ensayo de variedades y sanidad de cultivos de morrón y tomate bajo invernadero.

### *Actividades vinculadas al Programa Nacional de Investigación Frutícola*

#### - **Reunión Grupo de Trabajo de Arándanos**

Se realizó el 17 de marzo la primera reunión del Grupo de Trabajo de Arándanos de INIA Salto Grande. En la misma se informó a los participantes sobre las actividades que se están realizando con arándanos en INIA, dentro del Programa Nacional de Fruticultura. Se presentó también la situación actual del Sector Arandanero Nacional.

Seguidamente se realizó una ronda de discusión y prospección de demandas tecnológicas sectoriales y se realizó la elección de autoridades de este Grupo de Trabajo.

#### - **Trabajos en Fruticultura**

En fruticultura se retomaron actividades de investigación, estando en desarrollo proyectos de evaluación de portainjertos de durazno y ciruela, variedades de olivo y arazá, y se cuenta con módulos de mejoramiento genético de ciruela y guayabo del país. Además, con el apoyo de empresas locales, se trabaja en líneas de investigación en arándanos.

### *Actividades vinculadas al Programa Nacional Pasturas y Forrajes*

#### - **Visita guiada a las parcelas demostrativas de especies y cultivares forrajeros de gramíneas, leguminosas y compuestas de la Institución.**

El 18 de octubre se realizó en la Estación Experimental de INIA Salto Grande una visita guiada a parcelas demostrativas de especies forrajeras desarrolladas por el Programa Nacional de Investigación en Pasturas y Forrajes de INIA, donde se presentaron los resultados de comportamiento de los diferentes cultivares.

Cabe destacar que este es el único lugar donde se puede observar el comportamiento de la amplia gama de especies y cultivares forrajeros de INIA sobre suelos de Formación Salto en el Litoral Norte del país.



### ***Otros Proyectos de la Estación Experimental***

Este año se comenzaron las obras edilicias en la Estación Experimental, que llevarán a que INIA Salto Grande pase a prácticamente duplicar su capacidad locativa. Esta es una apuesta al redimensionamiento de las capacidades de INIA en la región, potenciando sus posibilidades de apoyar al desarrollo de sus sistemas productivos, mediante la generación de tecnología en un formato de investigación participativa.

Apuntando a la eficiencia y eficacia de los procesos a desarrollar dentro del Plan Estratégico de la EE, se iniciaron actividades de ordenamiento y ajuste de infraestructura. Entre otras cosas se está implementando un plan maestro de riego, para adecuar la oferta de agua de riego a la demanda de los cultivos, buscando un uso racional de los recursos naturales con que cuenta INIA Salto Grande.

## INIA TACUAREMBÓ

INIA Tacuarembó en el año 2010 buscó profundizar sus acciones de coordinación y articulación con la institucionalidad de la región a través de las propuestas de su Dirección Regional y los Programas Nacionales de Investigación que en ella se ubican.

La Regional desarrolla actividades a través de la implementación de iniciativas adaptadas a las demandas de la región y a los públicos objetivo de los Programas Nacionales de Investigación y sus propuestas científico – tecnológicas.

De este modo, se persigue mediante las acciones priorizadas la construcción de capacidades locales, la conformación de ámbitos de trabajo en conjunto y el seguimiento de propuestas interinstitucionales con el objetivo de potenciar estrategias de Desarrollo Sostenible en el ámbito rural e institucional de las regiones norte, noreste y litoral norte.

Como acciones priorizadas por la Dirección Regional en relación con la vinculación y la coordinación con el medio se destacan:

- Inauguración de la Carrera de Tecnólogo Cárnico y parte de sus instalaciones en el predio de INIA Tacuarembó. Actividad que contó con la presencia del Presidente de la República y el Ministro de Educación y Cultura, entre otras autoridades.
  - Avances hacia el Convenio de la carrera de Ingeniero Forestal también en el predio de esta Regional con la participación de las Facultades de Agronomía, Química, Ingeniería, Ciencia Sociales, Arquitectura y la Casa de la Universidad de Tacuarembó.
  - Apoyo a PROCISUR en tareas vinculadas a los temas de Innovaciones Institucionales y Plataformas relacionadas con la investigación en Calidad de Carne.
  - Desarrollo de la última fase del Proyecto Regional realizado en conjunto con el MGAP a través de sus Laboratorios DILAVE de Paysandú, Tacuarembó y Treinta y Tres tendiente a la conformación de un Sistema Regional de enfermedades de bovinos y ovinos. Esta iniciativa comenzó en el año 2008 y también cuenta con el apoyo de la Casa de la Universidad de Tacuarembó.
  - Propuesta de estudio sobre enfermedades reproductivas - *Campylobacter* - con DILAVE/MGAP.
  - Ejecución de cursos en Bienestar Animal a integrantes de INIA y productores agropecuarios.
  - Colaboración en actividades de divulgación y transferencia de tecnología desarrolladas por otras instituciones a través del trabajo de promoción, uso de las instalaciones del Instituto y atención al público. Entre ellas se destacan Manejo seguro de productos fitosanitarios (DGSA/MGAP), 10 años de investigación en producción forestal (Dpto. Suelos/FAGRO), Agro en Foco (IICA) y Actualización de Enfermedades de bovinos (DILAVE/MGAP)
  - Reuniones con los Consejos Asesores Regionales y el Director General de Desarrollo del Ministerio de Ganadería y Pesca a efectos de coordinar acciones a futuro.
- **Participación en actividades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación**

INIA Tacuarembó participó en la Semana de la Ciencia y la Tecnología con los objetivos generales de: Promover la investigación científica y su impacto en la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos - Contribuir con el proceso de alfabetización científica en general - Dar a conocer su labor científico - tecnológica.

En el mes de mayo se realizó el día de “Puertas abiertas” con la organización de una exposición y recorrida por la Estación Experimental de acuerdo a la preparación de dos propuestas: una vinculada a niños de edad preescolar y escolar y, otra, dirigida a adolescentes y público adulto en

general. Este año el número total de visitantes en la Semana de la Ciencia y la Tecnología fue de 1200.

Además, los técnicos de la Estación Experimental asistieron a distintos centros educativos y organizaciones sociales, principalmente de la región norte, para el dictado de charlas y conferencias relacionadas a sus áreas de desempeño técnico – profesional.

#### ➤ **Consejos Asesores Regionales y Grupos de Trabajo**

Este año se realizaron tres reuniones del Consejo Asesor Regional y cuatro reuniones de Grupos de Trabajo relacionados con Arroz y Campo Natural.

En las reuniones del CAR se procedió a la elección de nuevas autoridades y a invitar a nuevos representantes que permitieran ajustar la representatividad de los rubros y los sistemas de producción agropecuaria a las características de la región y de esta Estación Experimental.

La planificación y elaboración del nuevo Plan Estratégico Institucional estuvieron también en la agenda de las reuniones del CAR y de los Grupos de Trabajo que se desarrollaron.

#### ➤ **Participación en Mesas de Desarrollo**

INIA Tacuarembó participó de manera activa en las Mesas de Desarrollo de Tacuarembó, Paysandú y Cerro Largo a través de su Dirección Regional, los directores de Programas Nacionales de Investigación, los encargados de Unidades Experimentales y varios investigadores que integran esta Regional.

#### ➤ **Actividades de Transferencia de Tecnología**

Se destacan algunas de las actividades realizadas durante el año 2010 en la Regional, bajo las distintas modalidades que componen la estrategia de transferencia de tecnología

#### **Días de campo:**

- Arroz Zafra 2009/2010: Artigas y Tacuarembó. Actividad realizada en conjunto con A.C.A.
- Reunión en la Unidad Experimental Glencoe.
- Evaluación y manejo de Cultivares de Maní y Boniato.
- Jornada Forestal en Zona Norte.
- “Adaptabilidad de variedades de Trigo y Cebada en zona noreste”.
- U. E. La Magnolia. “Alternativas tecnológicas para suelos de Areniscas”.
- Días de Campo del Programa Nacional de Investigación en Pasturas y Forrajes

#### **Jornadas Técnicas:**

- Jornadas de Presentación de Resultados experimentales de Arroz de la Zafra 2009/2010 en Artigas y Tacuarembó.
- Presentación de resultados de la red de ensayos Trigo y Cebada 2009 en región noreste.
- “Afecciones podales en bovinos/Brindando respuestas a un problema de actualidad”.
- Avances en reproducción bovina y ovina en Nueva Zelanda.

### **Jornada de Divulgación:**

- Día del Merino (marzo) y Lanzamiento del Consorcio Regional de Innovación de Lanas Ultrafinas del Uruguay
- El problema de la garrapata en el ganado vacuno/ Estrategias de control en el marco de la inocuidad alimentaria.
- Lechería en región noreste: Criterios de alimentación para situaciones críticas (octubre) y Presentación del Plan T
- El negocio ovino: La visión de los protagonistas.
- Efecto de largo plazo de la nutrición durante la gestación de la oveja de cría sobre el desempeño productivo y reproductivo de la progenie/Prof. Paul Kenyon

### **Seminarios de Actualización Técnica:**

- Calidad de Carnes
- Diversificación de especies y forestación a pequeña escala.
- Ultrasonografía aplicada a la reproducción en rumiantes.

### **Presencia en Ferias, Exposiciones y Muestras**

Se asistió a las exposiciones rurales de Artigas, Durazno y Tacuarembó.

- **Visitas:** Se recibieron varias visitas de estudiantes, autoridades nacionales y departamentales así como delegaciones de técnicos y productores tanto del Uruguay como del exterior.

Durante el año 2010, INIA Tacuarembó involucró en el desarrollo de sus actividades a un público compuesto aproximadamente por 3730 asistentes. Además se colaboró en la organización de actividades realizadas en esta Regional por parte de otras instituciones, ya sea a través de la participación de sus técnicos o con apoyo operativo para su realización.

## **INIA Treinta y Tres**

Durante el año 2010, INIA Treinta y Tres mantuvo un estrecho contacto con el medio, tal como es tradicional, a través de jornadas, días de campo, actividades de difusión y talleres para los principales rubros de la zona de influencia de la regional.

### **Actividades de difusión**

En el rubro arroz se realizaron ocho actividades específicas a lo largo del año, que permitieron el seguimiento del cultivo en distintos momentos, lugares y atendiendo a diferentes temáticas de interés. En ese marco se realizaron giras de observación de cultivos y enfermedades de arroz y ensayos regionales en Río Branco, Vergara, Treinta y Tres y Rocha durante los meses de febrero y marzo. En la Unidad Experimental de Paso de la Laguna se realizaron los días de campo en marzo y diciembre. En junio se realizó la reunión del grupo de trabajo arroz, donde se presentaron los resultados de la zafra por parte de las principales empresas del sector y en setiembre se efectuó la presentación de resultados experimentales de la zafra 2009/10. Esta actividad se transmitió por primera vez a través de un sistema de videoconferencia a las regionales de INIA Tacuarembó y Salto Grande.

En junio se recibió un grupo de productores arroceros de la Región del Maule-Chile. También se participó de la Inauguración oficial de la cosecha de Arroz 2010, realizada en las proximidades de Lascano-Rocha, con técnicos y un stand institucional. Se realizaron varios talleres con productores y técnicos para discutir alternativas futuras para la Unidad de producción arroz-ganadería.

En el sector ganadero se cumplieron diferentes actividades en el área de cría, internada bovina y ovina y pasturas. En marzo se realizó una jornada sobre internada del proyecto GIPROCAR II, actividad organizada conjuntamente con FUCREA. En mayo se realizó una jornada sobre Silo de Grano Húmedo y una gira de rodeos de cría en conjunto con la Cooperativa CALAI y el Instituto Plan Agropecuario. En junio se efectuó el VIII Taller de evaluación de diagnósticos de gestación, donde se presenta la información recabada en todo el país. En julio y en noviembre se realizaron dos días de campo en la Unidad Experimental Palo a Pique, observando en diferentes momentos trabajos en marcha en cría, internada y pasturas. En marzo se realizó una actividad específica sobre forrajeras de verano, en tanto en el mes de octubre se organizó la gira de pasturas en la Sierra, actividad conjunta con el Instituto Plan Agropecuario y la Intendencia de Maldonado. En setiembre se llevó a cabo un Taller sobre Manejo sustentable del campo natural con técnicos asesores de productores ganaderos, actividad organizada por INIA y el Consejo Agropecuario Departamental de Treinta y Tres. En agosto, el grupo gestor del Plan Estratégico Nacional para el rubro Ovino realizó una jornada en INIA Treinta y Tres.

En el rubro Cultivos, se realizó una gira en el sur de Lavalleja sobre cultivos de verano, otra sobre cultivos de invierno y una actividad de divulgación de resultados en Minas, actividades realizadas en conjunto con INIA La Estanzuela (Programa Nacional de Cultivos de Secano) y la Sociedad de Fomento de Ortiz-Lavalleja.

En otros rubros, se realizó un taller y un grupo de trabajo sobre Apicultura, un día de campo sobre Boniato en conjunto con INIA Las Brujas y el Programa Nacional de Producción Hortícola e Intendencia Municipal de Treinta y Tres y el apoyo de la Red de Semillas y la Comisión Nacional de Fomento Rural y un curso de riego para pequeños productores en conjunto con INIA Las Brujas y el Programa Nacional de Producción Hortícola y Consejo Agropecuario Departamental.

Se apoyó la realización del XVI Congreso de la Federación Rural de Jóvenes “Hacia una nueva realidad del campo”, realizándose la actividad en la sede de INIA Treinta y Tres y visitando la Unidad Experimental de Palo a Pique 150 jóvenes provenientes de diferentes puntos del país.

Se recibió además a cadetes de tercer año de la Escuela Militar, estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de la Empresa, estudiantes de las Escuela Agraria de Treinta y Tres y de la Escuela Arrocería de Vergara y un grupo de estudiantes de la Facultad de Veterinaria.

En el marco de la política de descentralización, INIA Treinta y Tres participa como integrante del Consejo Agropecuario Departamental de Treinta y Tres (CAD) en reuniones mensuales a lo largo de todo el año, mesas de desarrollo, y haciendo de nexo entre distintos actores a nivel del departamento. Cabe destacar acciones sobre temas de electrificación rural, agua, acceso a la tierra y preservación de recursos naturales, entre otros temas.

### **Consejo Asesor Regional y Grupos de trabajo**

El Consejo Asesor Regional (CAR) representa un adecuado nexo entre el sector productivo y la investigación, que funciona desde la creación del INIA. Para el año 2010, se cumplió el cronograma de cuatro reuniones del Consejo Asesor Regional de INIA Treinta y Tres, así como grupos de trabajo en ganadería con distintas entidades (INC, MGAP–Programas Ganadero y Uruguay Rural, Secretariado Uruguayo de la Lana, Instituto Plan Agropecuario, FUCREA, Intendencias de la Región Este), y en otros rubros como Apicultura, Arroz. Esto permite recabar planteos para efectivizar acciones concretas.

### **Jornada de Puertas Abiertas**

En mayo se recibió al público general y estudiantes escolares y liceales tanto del medio urbano como rural. Se mostraron las actividades de investigación por dentro en el marco de la Semana de la Ciencia y Tecnología, visitando la Estación Experimental 1600 personas. Este tipo de actividades busca acercar al público común a la investigación y a ampliar el conocimiento que sobre el Instituto tiene la sociedad en su conjunto. En este año particular se enfatizó el acercar a los escolares del medio rural a la Institución, facilitando el transporte desde lugares apartados.

### **40 años de la fundación de la Estación Experimental del Este**

El viernes 17 de setiembre de 2010 se cumplieron 40 años de la fundación de la Estación Experimental del Este, hoy INIA Treinta y Tres, realizándose un acto conmemorativo a tal fin, y editándose una publicación que resume una rica historia de logros desde su creación manteniendo una profunda interacción con la región y los diferentes actores.

### **Apoyo a actividades**

INIA Treinta y Tres apoyó la realización de un importante número de actividades de actores locales, regionales y nacionales en distintas áreas, algunas de las cuales se detallan:

-Apoyo de infraestructura a: actividades del departamento de desarrollo de la Intendencia Municipal de Treinta y Tres y el Proyecto Región, Asociación de Ingenieros Agrónomos (AIA Treinta y Tres), Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL), Asociación de Cultivadores de Arroz (ACA) y MGAP-Servicios Agrícolas.

-Apoyo a la III Jornada de Porteras Abiertas realizada en poblado Aramendía – Lavalleja, a través de logística en el lanzamiento y balance del evento, la participación técnica y un stand institucional donde asistieron más de 1000 personas.

### **Colaboración con otros actores**

En lo que refiere a acciones de responsabilidad social, se destaca la colaboración con varios grupos de productores e instituciones, a través de jornadas específicas o facilitando transporte para concurrir a jornadas, entre otros aspectos.

Tras un proceso de renovación de equipo informático se realizó donación de equipos a Instituciones de enseñanza de la región y al Hospital Departamental de Treinta y Tres, para facilitar actividades de esos centros en beneficio de la región.

INIA Treinta y Tres realiza el reciclaje de papel a través de REPAPEL, siendo beneficiaria de lo producido en artículos escolares la Escuela No.28 de Villa Sara – Treinta y Tres, habiéndose realizado la entrega de materiales del año.

También se colaboró otorgando reconocimientos a concursos de huertas a nivel local, así como a escolares del medio rural en conjunto con entidades rurales del medio.

### **Visita de especialistas**

Visita de expertos en distintos rubros se registraron a lo largo del 2010, destacándose:

Charles Brummer, Mejoramiento genético de forrajeras, Universidad de Georgia, USA (10/03)

Kevin Sinclair, Reproducción, Universidad de Nottingham, Inglaterra (16/08)

Cliff Lamb, Reproducción, Universidad de Florida, USA (8/10)

Massimo Biloni, Ottavio Mezza, Mejoramiento genético arroz, SA.PI.SE (Sardo Piemontese Sementi Soc. Coop.), Italia (10/11)

Naoki Yoshikawa, Huella de Carbono – Arroz, Universidad de Ritsumeikan, Japón (24/11)

Edgar Corredor, Mejoramiento genético arroz, Fondo Latinoamericano de arroz irrigado (FLAR), Colombia (noviembre – diciembre/10)

## Gerencia de Administración y Finanzas

Las 5 grandes líneas estratégicas consideradas por la Gerencia de Administración y Finanzas en 2010 han sido:

1. *Equilibrar en forma dinámica la demanda y oferta de recursos económicos*
2. *Incentivar inversiones estratégicas en las áreas de capital humano, físico y tecnológico y promover la participación con otras organizaciones*
3. *Desarrollar Indicadores de gestión (SIG) en los procesos clave*
4. *Política de Calidad - Responsabilidad Social*
5. *Política de Calidad – Promover el Modelo de Mejora Continua.*

### I. TRABAJOS Y RESULTADOS ALCANZADOS

La siguiente constituye una síntesis de los resultados alcanzados durante el ejercicio.

#### 1. Equilibrar en forma dinámica la demanda y oferta de recursos económicos y financieros

Esta *línea estratégica de gestión*, determina la necesidad de un abordaje múltiple, utilizando distintas líneas de acción, entre otras:

- *El desarrollo y utilización de sistemas que identifiquen, cuantifiquen y prioricen la demanda y la asignación de recursos para llevar adelante la estrategia organizacional.*

Durante el año 2010 se afianzó el diseño del sistema y software de soporte del mismo, fortaleciendo el desarrollo de modelos de planeamiento y costeo por actividades y asignación de recursos, procurando asegurar la convergencia de objetivos, la coordinación y la efectividad en la ejecución de la estrategia institucional.

- *Gestionar el ingreso y flujo de fondos de financiamiento.*

El desempeño del Sector Agropecuario en este período se destaca por el crecimiento de su Producto, sustentado entre otros, por la incorporación de nuevas tecnologías que han contribuido al aumento de productividad; el buen nivel de precios imperante y su proyección de largo alcance; el crecimiento del nivel de actividad en algunos subsectores cada vez más importantes, la diversificación y aparición de nuevos canales de financiamiento.

Como consecuencia de lo anterior, el aporte del Adicional al Imeba y su Contraparte provista por el Estado, resultaron crecientes en términos corrientes en dólares, constituyendo el componente sustantivo del financiamiento institucional.

- *Estabilizar la oferta de recursos financieros*

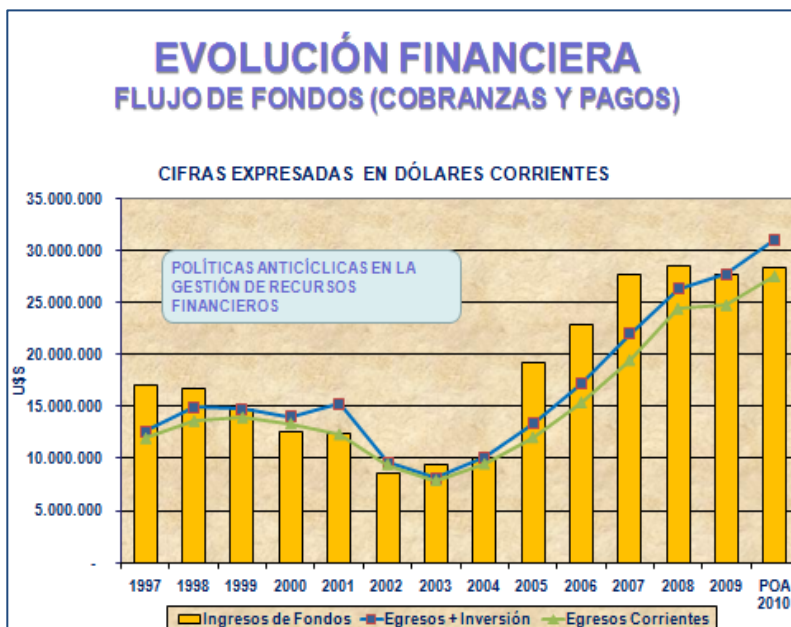
La política de reservas contra-cíclicas con que opera INIA desde sus inicios, le permitió acompañar la mayor demanda de tecnología emergente del Sector en crecimiento.

Así, durante el año 2010 el fondo operó posibilitando la decisión de crecimiento del nivel de actividad y del nivel de inversión en infraestructura de investigación, aún por encima de los recursos percibidos, manteniendo el equilibrio dinámico de sus flujos de ingresos y egresos. De esta manera se posibilita acompañar una visión prospectiva de varios años.



En la Figura 1 se observa que el nivel de actividad ha sido creciente, acompañando la mayor disponibilidad de recursos (2005 – 2010) enunciada. La línea verde indica el gasto de operación, y la azul, suma a la anterior los recursos de inversión.

Figura 1. Políticas anti-cíclicas en la gestión de recursos financieros



Como se observa, el excedente temporal de disponibilidades por encima del nivel de ingresos financieros, se ha orientado fundamentalmente a inversión y no a gasto operativo.

De esta forma se asegura sostenibilidad de la mano de políticas de equilibrio dinámico de largo plazo.

- *Equilibrar y dinamizar la estructura de financiamiento y aplicación de recursos*

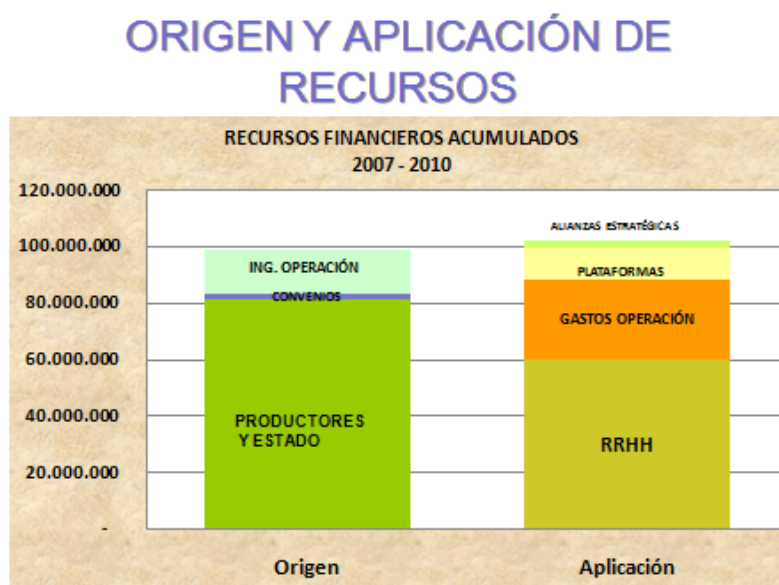
En el período se diseñaron nuevos instrumentos para la dinamización del modelo de acceso y asignación de recursos en INIA, y que resultan complementarios al sistema de asignación presupuestal por líneas estratégicas.

Así, pueden mencionarse entre otros, el Fondo concursable interno, la generación de proyectos definidos con distintos horizontes temporales, la creación de fondos especiales para financiar nuevas iniciativas estratégicas, la participación activa en emprendimientos con múltiples organizaciones del conocimiento, etc.

En la Figura 2 se aprecia la estructura acumulada de origen y aplicación de fondos para el período 2007 – 2010, y como se puede apreciar, manifiesta un claro equilibrio entre el flujo de ingresos y de egresos.

En cuanto a la *aplicación de recursos*, la mayor asignación de recursos corresponde como en toda Institución de conocimiento, a Capital Humano. Asimismo se destacan las dos vertientes de canalización ya mencionadas de *plataformas* y *alianzas estratégicas*.

Figura 2. Estructura de origen y aplicación de recursos en el período



- *Canalización de ahorro Privado.*

Asimismo se presentaron iniciativas para fomentar la canalización de fondos como fuente de financiamiento de proyectos de interés conjunto, mediante la articulación de alianzas público-privadas.

El modelo ha sido adoptado por diversos países en cuyo núcleo estratégico se ubica la innovación como fuente de ventaja competitiva permanente.

Esta iniciativa fortalece el desarrollo de tecnologías, articulando con el Sector Privado su incorporación, y promoviendo en consecuencia procesos de innovación y gestión competitiva sostenibles.

## 2. *Incentivar inversiones estratégicas*

*Cabe precisar en primer lugar, que las inversiones llevadas a cabo en el período se han financiado exclusivamente con recursos provenientes de las fuentes que son núcleo del Instituto, esto es, el Adicional al Imeba, su Contraparte y fondos provenientes de operaciones.*

*En este sentido, expresa un diferencial importante en lo que respecta al sustento de este financiamiento, dado que en los años de inicio del Instituto, inversiones similares no tenían otra posibilidad para ser encaradas, que los recursos provenientes de endeudamiento externo (BID, BM).*

El nivel de inversión alcanzado en plataformas físicas para el período 2006- 2010, se ubica en el entorno por un monto de U\$S 13.5 millones de dólares. En el caso de obra civil, se construyeron, adecuaron y remodelaron más de 11.300 m<sup>2</sup> proveyendo al armado de plataformas de investigación multifuncionales. Conjuntamente con componentes más habituales, se destaca la inversión en redes, sistemas y equipamiento de comunicación.

Un aspecto central en que se han encarado varias de estas inversiones, en particular en obra civil e infraestructura de servicios, con un planteo de plataforma compartida con terceras Instituciones, como es el caso con UdelaR y Dilave en INIA Tacuarembó, laboratorios especializados con el

MGAP en Las Brujas, etc. Esta línea estratégica de acción está en la base del objetivo de trabajo en red con otras organizaciones. El Programa de inversión del año 2010 supera los U\$S 4 millones.

### *3. Desarrollar Indicadores (SIG) para los procesos clave*

*Profundizando aspectos ya mencionados en torno al SIG, cabe subrayar que el sistema incorpora el mapeo estratégico y la formulación de cuadros de mando integral para los distintos niveles de gestión institucional, como áreas de investigación programática, Estaciones Experimentales, Gerencias, etc.*

En 2010 se continuó en el desarrollo y/o adquisición de software que permite la lectura desde múltiples ángulos de análisis, apuntalando fuertemente la planeación, seguimiento y evaluación de decisiones estratégicas.

También con referencia a las actividades de investigación, se incorporó software de gestión de proyectos, el que se comenzó a vincular y articular con el software de administración de recursos (ERP) del SIG.

### *4. Política de Calidad - Responsabilidad Social*

La Junta Directiva del INIA ratificó su *Política de Calidad*, refiriendo ésta no sólo a aspectos de gestión interna de la institución, sino a su vinculación con el medio, incluyendo integralmente el concepto de responsabilidad social.

Cabe mencionar en este capítulo, más allá de las exigencias legales, la mayor apertura de información brindada en la página Web de INIA, ratificando su compromiso de transparencia y seriedad de gestión.

Dentro de los aspectos reseñados, se incluyen las políticas y acciones desarrolladas en RRHH, y en gestión económica, se incluyen los Estados Financieros auditados por el Tribunal de Cuentas y Ernst & Young, expresando sus respectivos Dictámenes, la razonabilidad de los mismos en cuanto a representar la situación económica y financiera de la Institución, sin ninguna clase de salvedades.

Como un aspecto a resaltar en políticas de Responsabilidad Social, mencionamos la construcción de áreas especialmente acondicionadas de almacenamiento y operaciones de agroquímicos y los trabajos consecuentes en salud ocupacional, que se ha constituido en un eje importante en las políticas de RRHH.

### *5. Política de Calidad - Modelo de Mejora Continua*

En el 2010 se elaboró un convenio de trabajo con el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) con el fin de colaborar con la difusión e implantación del Modelo de Mejora Continua.

Desde el 2006 se viene desarrollando el Sistema Integrado de Gestión, como un soporte con amplia interacción con la aplicación del Modelo de Mejora Continua (MMC). Este enfoque ha promovido cambios sistemáticos, con el objetivo de mejorar la atención a los clientes internos, la eficiencia de sus procesos, y la flexibilidad y calidad de la información que el sistema brinda a todos sus usuarios.

En el marco del Programa de Mejoras de Eficiencia -sustentado en el MMC- se han formulado varios proyectos -particularmente en el área energética- llevándose adelante acciones en cada una de las Estaciones Experimentales, incluyendo inversiones para adecuación y reconversión. Se iniciaron asimismo estudios con UTE para considerar la oportunidad de instalaciones generadoras de energía eólica.

El Plan que se viene trabajando está mostrando muy buenos resultados, dado que habiendo aumentado el nivel de actividad institucional en los últimos años, aún así se viene logrando un abatimiento del consumo expresado en términos reales (Kw).

Los Planes –PEE1 a PEE 3- contemplan en detalle diversas acciones en cada área de gestión, abarcando desde planes de mejora en el uso de la infraestructura actual, hasta planes de inversión e implementación de sistemas de generación de energía limpia complementarios, alineados con la política energética que está desarrollando Uruguay.

*Otras Acciones - Esquema de avances en 2010 con referencia a Lineamientos institucionales*

A modo de síntesis, se presenta en la Figura 3 los avances alcanzados sobre algunos lineamientos, varios de los cuales se retoman con las reformulaciones y/o énfasis correspondientes, en el PEI 2011 – 2015.

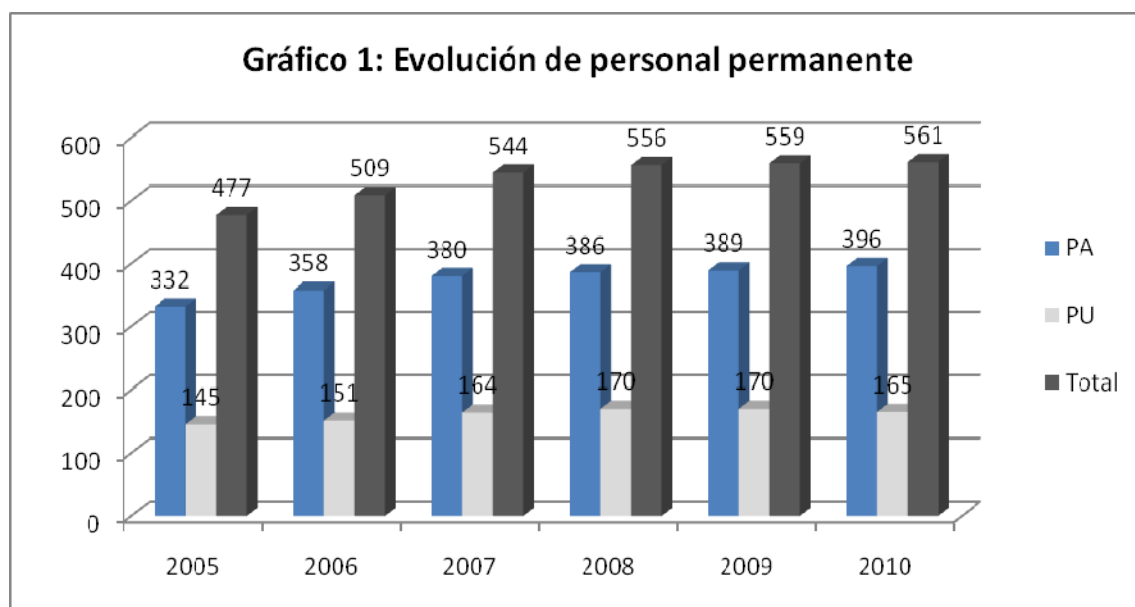
<b>MATRIZ DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS</b>		
<b>OBJETIVO</b>	<b>ACTIVIDADES PLANIFICADAS</b>	<b>METAS ALCANZADAS</b>
Promover y desarrollar redes interinstitucionales, y desarrollo de plataformas virtuales de conocimiento	Identificar áreas de oportunidad	Acuerdos firmados con varias instituciones.
	Fortalecer socios estrategicos (Spillover)	
	Formación de clusters de información tecnológica, innovación e investigación, gestión de conocimiento virtual Integración de Sectores Público-Privados	
	Red académica - interacción, institucionalidad (Soft)	
	Desarrollo de Web interactiva (CRM, y otros )	
Potenciar la formación de RRHH en áreas críticas para la organización	Identificar áreas claves para capacitación para los próximos 10 años.	Se identificaron 15 técnicos para capacitar en los próximos 5 años. Se reserva fondo para capacitaciones de largo plazo.
	Ampliar accesos a bibliotecas virtuales (licenciamientos)	
	Plan de gestión de conocimiento	
Actualizar y proyectar plataformas físicas regionales	Definición áreas y gestión de plataformas regionales (invernáculos, laboratorios, cámaras, áreas de manejo de agroquímicos, áreas de trabajo multiuso, servicios de agua dulce, servicios de agroquímicos, sistemas de riego, etc.).	Áreas definidas, obras en proceso en todas las regionales: Galpones finalizados en TB, SG. Sistema de recolección de agua finalizado en LE y en obra en LB. Servicios de agroquímicos en construcción en todas las regionales
Plataformas tecnológicas de comunicación	Actualización / Fortalecimiento /Desarrollo de:	Plataformas actualizadas, sistemas de Videoconferencias adquirido.
	* Redes informáticas, Intranet,	
	Sistemas de Videoconferencias * Rede Academica RAU 2 / RAU 3	
Plataformas tecnológicas SIG para la Gestión	Desarrollo SIG nuevas herramientas gestión en diversas áreas (Vinculación Tecnológica, Difusión, Adaptación de módulos GIRH); desarrollo herramientas BI	Sistema Magma actualizado a nueva versión. Sistema BI adquirido en proceso de implementación.
	Desarrollar SW de gestión alianzas (qué, con quienes, cuando, cómo, responsables, resultados).	
Fortalecer las capacidades de gestión	Capacitación a niveles gerenciales (mapas, indicadores, etc.)	Cursos Gestión de calidad brindados.
	Sistemas de calidad y mejora continua	
Fortalecer la capacidad de analisis prospectivo para la formulación de rumbos estrategicos próximos 5 años	Definición de líneas estratégicas próximos 5 años;	Se elaboró y presentó Plan Estrategico Institucional 2011 - 2015.
	Visión integrada Sector Público - Privado	
	Aportes internos y externos	
	Acuerdos con instituciones científicas / consultores internacionales de primer nivel mundial	
Gestion de Recursos Naturales	Gestión de Agroquímicos; Efluentes y Residuos	Plan de gestión de residuos elaborado. Acuerdo con DINAMA para disposición de agroquímicos. Proyecto de preservación de Montes Nativos en LB junto con el PPR concluido.
	Preservación de Montes Nativos	
	Planificación Territorial	

## Gerencia de Recursos Humanos

### Balance de las acciones desarrolladas en 2010

#### 1. Mapa de Recursos Humanos

El total de colaboradores permanentes de INIA, actualmente alcanza a 561 personas.



El incremento total de personal en el período 2006 – 2010 es del 17% (Gráfico 1). La reestructura del Instituto y la planificación estratégica, demandaron el aumento referido con el objetivo de responder a las necesidades de las mismas. En los años 2008 y 2009 el número de colaboradores se mantiene estable debido a que se alcanzaron las metas propuestas en 2005.

#### 2. Capacitación y desarrollo

La capacitación y desarrollo de los colaboradores es un elemento clave de cualquier organización, pero en el caso de INIA adquiere un papel relevante por las características de la Institución.

El INIA brinda a sus colaboradores las oportunidades de desarrollo personal y profesional, que promueven su permanencia en la organización con motivación y sentido de pertenencia y que les permiten expresar su potencial en niveles de alta productividad y rendimiento.

La capacitación es una de las principales herramientas con las que cuenta la organización para dar respuesta a la necesidad de fortalecimiento de áreas estratégicas emergentes o tradicionales respondiendo a los lineamientos políticos establecidos y la reposición derivada del retiro de colaboradores.

**Capacitación de Largo Plazo:** El plan de capacitación de largo plazo de los profesionales, definido oportunamente, permite administrar la planificación y ejecución de largo plazo o actualización de los colaboradores profesionales de INIA, con el objetivo de alinear la capacitación a las necesidades estratégicas del Instituto.

Se creó un fondo especial para el período 2010-2015 que permite financiar las capacitaciones de postgrado y actualizaciones técnicas para estos profesionales.

De las propuestas de capacitación de largo plazo priorizadas en 2008, se aprobaron 6 en 2010, cumpliendo con el cronograma de salidas propuesto. Se destaca que en todos los casos la Institución co – financia las capacitaciones aprobadas con becas obtenidas por los propios involucrados.

**Capacitación de Corto Plazo:** Las acciones de Capacitación a Corto Plazo tanto a nivel nacional como en el exterior (Seminarios, Congresos, talleres, cursos), fueron dirigidas tanto al personal universitario como de apoyo del Instituto. En 2010 se invirtió un promedio de U\$S 410 por persona en capacitaciones de corto plazo.

Las instancias de capacitación dirigidas al personal de apoyo tienen el objetivo de mejorar la adecuación a los puestos de trabajo de este grupo de colaboradores, brindando herramientas que les permitan especializar aún más su función con miras a futuras reinserciones dentro de la organización. Los requerimientos de capacitación son relevados en la evaluación anual de desempeño. La selección de acciones de capacitación se realiza en coordinación con los Directores Regionales y de Programa de cada Estación.

En 2010 continuó la implementación de los convenios con Institutos de Enseñanza con el objetivo de posibilitar la culminación de estudios formales a algunos colaboradores. En este marco, varios de ellos finalizaron sus estudios de primaria, otros realizaron su capacitación como Tecnólogo Químico y Técnico Agropecuario.

En 2010 culminaron el Ciclo Básico 12 colaboradores de INIA Las Brujas en el marco del Convenio con el Consejo Nacional de Educación Secundaria, suscrito en 2009. En tanto, en INIA La Estanzuela comenzaron esta capacitación 23 colaboradores, en el segundo semestre de 2010, estando prevista la culminación de este proceso en el año 2011.

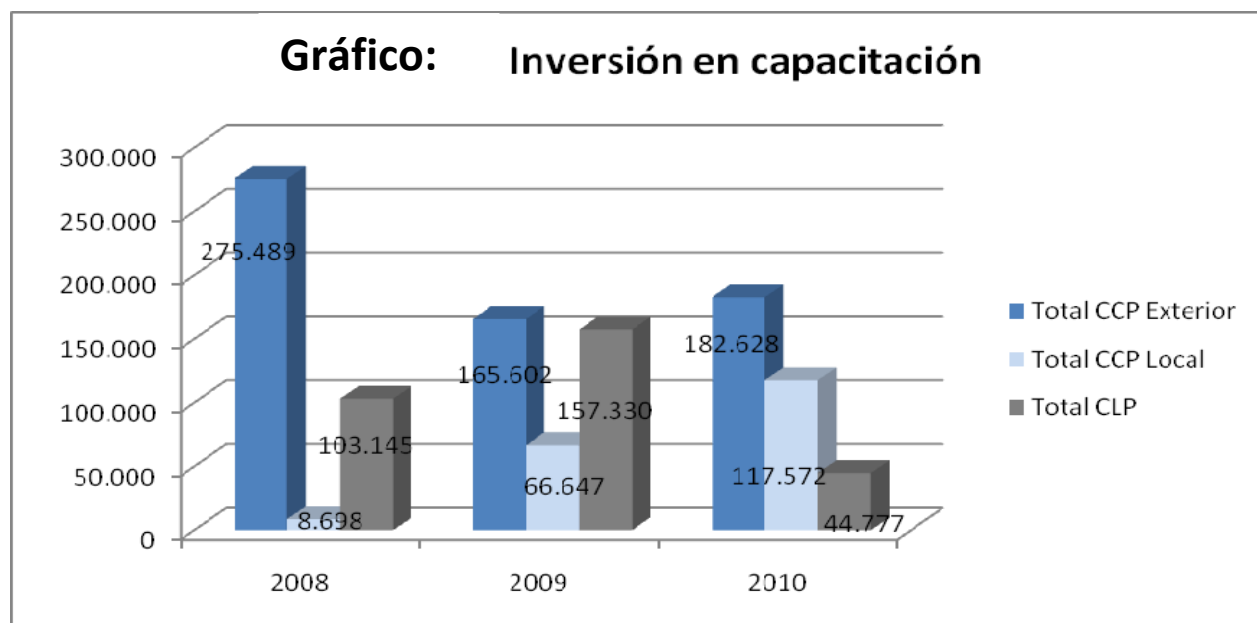
Asimismo se realizaron actividades de capacitación de desarrollo de competencias básicas dirigidas tanto a profesionales universitarios como a integrantes del personal de apoyo.

Se destacan entre ellas:

- a. **Formación a corto plazo en el exterior.** Aproximadamente 236 funcionarios del Instituto participaron en actividades de capacitación de carácter programático a nivel internacional.
- b. **Inglés.** Se implementaron cursos de Inglés dirigidos tanto a profesionales universitarios como de apoyo de las diferentes Estaciones Experimentales, que requerían mejorar el manejo del idioma para el desempeño de sus tareas, totalizando 128 colaboradores.
- c. **Informática.** Las actividades de capacitación en este marco se realizaron en módulos avanzado y básico, teniendo en cuenta el nivel de manejo de la herramienta por parte de los participantes. El número de colaboradores capacitados asciende a 34.
- d. **Liderazgo.** En el marco de una estrategia de capacitación de mediano plazo para el desarrollo de las competencias de liderazgo y trabajo en equipo, 50 colaboradores de INIA las Brujas y Tacuarembó participaron en talleres dictados por la consultora Equipos Mori.

En el gráfico se ilustran los planes de capacitación de corto y largo plazo.

**Gráfico: Inversión en capacitación**



### 3. Evaluación de Desempeño y Política Salarial

Durante 2010 se evaluó sistemáticamente el desempeño de todos los colaboradores de INIA, logrando instaurar un sistema de evaluación adaptado a las necesidades institucionales.

El sistema de evaluación determina que los objetivos definidos en la planificación estratégica, pueda permear hacia toda la Institución, ya que tienen directa relación con los objetivos de cada empleado, de manera de contribuir a vincular su quehacer con los objetivos y resultados organizacionales. La evaluación de desempeño se construye entonces relacionando la estrategia global de INIA con los objetivos individuales de cada empleado.

La política salarial instaurada en INIA permite aumentar el compromiso y satisfacción de los colaboradores con la tarea que desempeñan e incrementa la conciencia de éstos en lo valioso del aporte para el funcionamiento y crecimiento institucional.

INIA ha aplicado una política de recuperación del salario real, generalizada para todos los colaboradores. El objetivo de la gestión de las remuneraciones es promover la mejora de los salarios en base a la calificación y competitividad en el cumplimiento de los servicios.

### 4. Selección de Personal

Al igual que en el ejercicio 2009, todas las vacantes generadas ya sea por incrementos absolutos o reposición por egresos de diferente naturaleza, son cubiertas mediante un proceso de selección.

Las fuentes de reclutamiento de candidatos son internas y externas, dándose prioridad en todos los casos a los postulantes internos en caso de cumplir con los perfiles de los cargos previamente definidos. Esta estrategia favorece la instrumentación de políticas de motivación y desarrollo profesional.

Se ha mantenido permanentemente un relevamiento y análisis del mapa de recursos humanos, evaluándose su calificación y distribución en las Regionales, así como en rubros y disciplinas, identificando demandas de personal incremental, en función de prioridades de investigación, así como de personal calificado para reemplazos.

Se seleccionaron en 2010 un total de 6 profesionales universitarios.

Veintiuna selecciones de personal fueron procesadas para ocupar cargos de personal de apoyo en las distintas Estaciones Experimentales.

Con el objetivo de promover la integración con el ámbito académico y obtener una fuente de reclutamiento de capital intelectual se contrató a 30 pasantes en el período.

## 5. Plan de Retiro del Personal

Con el objetivo de formalizar la continuidad de la implementación de esta herramienta, la Junta Directiva aprobó mediante Resolución 3388/10 del 08 de febrero de 2010 la constitución de un fideicomiso para el financiamiento del plan de retiro de los colaboradores de INIA, por un período de 30 años a partir del 1° de enero de 2011.

Los objetivos generales del plan de retiro fueron definidos como:

- **Facilitar la renovación permanente del perfil de edades de los cuadros de recursos humanos del INIA.** En este sentido, más allá del ejercicio de responsabilidad social que asume INIA con sus trabajadores, el beneficio de retiro es un elemento de estímulo para promover el retiro voluntario de los trabajadores en las edades adecuadas.
- **Transformar conocimiento personal en institucional:** Simultáneamente a la instauración del Sistema, se consideraba necesario generar un marco que estimule la transmisión de conocimiento a las nuevas generaciones, transformando el mismo en capital institucional. Este objetivo fue instrumentado mediante el diseño y formulación del Plan de Sucesión.
- **Aprovechar la capacidad y competencia profesional de los cuadros principales:** promover la instrumentación de modalidades contractuales de trabajo más flexibles y acordes para los RRHH de mayor edad.

En el año 2010 se retiraron mediante este Plan:

PU – Profesionales Universitarios = 9

PA – Personal de Apoyo = 12

## 6. Salud Ocupacional

### Actividades de Capacitación:

En 2010, se capacitó a un total de 306 colaboradores en temáticas vinculadas al área de salud ocupacional. Entre ellas se destacan: medidas básicas de Primeros Auxilios y manejo defensivo de vehículos.

### Comisiones de Salud Ocupacional

Se capacitó a las Comisiones de Salud Ocupacional (Dto 291/07) con el objetivo de brindar herramientas básicas en salud y trabajo para que puedan actuar de manera colectiva y bajo una mirada similar en el desarrollo de sus tareas.

Se brindaron conceptos generales de salud y trabajo, abarcando aspectos específicos vinculados a los riesgos a los cuales se exponen, los daños a la salud, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, poniendo énfasis en las medidas de prevención y control.

### Depósito de Agroquímicos

Se instalaron los contenedores en las diferentes Regionales para unificar el espacio de almacenamiento.



## **Vigilancia a la salud en el Trabajo**

- Seguimiento médico al personal a través de visitas a su puesto de trabajo, domicilio e internación, contribuyendo a la reinserción laboral oportuna y adecuada.
- Renovación de carné de salud de todos los trabajadores.
- En el marco de la Ordenanza 145/09 del Ministerio de Salud Pública, se actualizaron las historias médico laborales y se realizó relevamiento, de acuerdo a los riesgos presentes en el puesto de trabajo y teniendo en cuenta los antecedentes clínicos de cada trabajador:
- Mantenimiento de Registro Clínico (Historia Clínica Laboral), archivadas en carpetas individuales, y base de datos en planilla Excel, con información clínica para planificar la implementación de actividades y seguimiento colectivo.

## **7. Fundación de Estudios Agropecuarios Alberto Böerger.**

Con fecha 20 de diciembre de 2010 se constituyó la Fundación de Estudios Agropecuarios Alberto Böerger, con la participación de los miembros de la Junta Directiva, el Director Nacional y ex colaboradores técnicos de INIA.

La Constitución de esta Fundación representa un valor agregado para el Instituto ya que permitirá:

- Generar un marco que estimule la transmisión de conocimiento a las nuevas generaciones, transformando el mismo en capital institucional.
- Generar plataformas tecnológicas que faciliten esta transmisión de conocimiento de forma más habitual y permanente.
- Aprovechar la capacidad y competencia del capital humano de la Institución; mediante la instrumentación de modalidades de vinculación que permitan el desarrollo de canales más profundos de interacción con el entorno institucional.
- Evitar la pérdida de capital humano altamente especializado y comprometido con la misión y visión de INIA, para beneficio de las capacidades institucionales.

Los objetivos de la misma fueron definidos como:

- Enseñanza/formación/capacitación a profesionales, asesores técnicos, productores y otros interesados en temas relevantes para el sector agropecuario.
- Estimular la transmisión de conocimiento por parte de colaboradores retirados de INIA a las nuevas generaciones, transformando el mismo en capital institucional
- Contribuir al fortalecimiento del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), en el sector agropecuario fomentando la accesibilidad a los conocimientos generados en éste.
- Generar plataformas tecnológicas que faciliten la transmisión de conocimiento, habilitando su disponibilidad para facilitar la articulación del mismo con otras Instituciones de transferencia y extensión.
- Realizar estudios y evaluaciones técnico-científicas.

Los cometidos enunciados permitirán capitalizar el conocimiento del capital intelectual para el desarrollo de la colaboración científica nacional e internacional para beneficio de las capacidades institucionales.

Constitución y condiciones de funcionamiento de la Fundación:

1. Los fundadores son los integrantes de la Junta Directiva.

2. El Consejo de Administración de la Fundación está integrado por: el Presidente de INIA, Ing. Agr. Enzo Benech, el Director Nacional de INIA, Ing. Agr. Alfredo Picerno y el colaborador retirado de INIA, Ing. Agr. John Grierson.
3. Quienes presten servicios en la Fundación podrán ser colaboradores retirados de INIA y eventualmente destacados profesionales nacionales o extranjeros.
4. Una vez constituida la Fundación, deberá establecer mecanismos para la captura de financiamiento que será principalmente a través de: fondos provenientes de contraprestaciones de servicios en cumplimiento de su objeto y convenios celebrados con entidades u organismos nacionales o internacionales.
5. En caso de que estos convenios o contraprestaciones por servicios que involucren a la Fundación, quedan expresamente excluidas, todas aquellas situaciones que sean financiadas exclusivamente por el INIA y/o aquellas en las que el INIA defina su aprobación.
6. En los Fondos en los que el INIA participa en su cofinanciamiento, la Fundación sólo podrá acceder a la cuota parte de fondos no aportados por el Instituto.

## **Gerencia de Vinculación Tecnológica**

En virtud de los dinámicos cambios que ocurren en el ámbito de la investigación agropecuaria, INIA se posiciona como una institución abierta que orienta sus esfuerzos en profundizar los procesos de generación de conocimientos y en promover vínculos con actores públicos y privados del sector productivo, industrial y académico.

Conscientes que la generación de conocimientos se logra estableciendo fuertes enlaces, es que INIA, a través de la Gerencia de Vinculación Tecnológica, busca captar, articular, brindar apoyo, promover e impulsar alianzas con actores nacionales e internacionales en pro del desarrollo de la investigación agropecuaria que impacte y permita contribuir al desarrollo de forma sustentable.

A continuación se presentan los principales Acuerdos y Convenios de Vinculación Tecnológica suscritos a nivel nacional, acordados durante el 2010.

### **Acuerdos y Convenios de Vinculación Tecnológica**

#### **Convenio entre INIA y TAFILAR para la innovación agropecuaria y el desarrollo sustentable.**

Objetivo: Potenciar las actividades de I+D relevantes para la agricultura de secano, con énfasis en zonas agrícolas no tradicionales, ante la expansión de la agricultura en el país

#### **Consultoría de PENSA (Universidad de San Pablo-Brasil)**

Objetivo: Obtener asesoramiento para la planificación y gestión del Consorcio Regional de Innovación de la Cadena Láctea del Litoral (CRI lechero del litoral).

#### **Acuerdo de Trabajo para el desarrollo de la producción apícola nacional entre MELIKA S.A. (La Red Apícola) y el INIA.**

Objetivo: Incrementar y fortalecer la relación existente entre las partes para coordinar actividades, complementar capacidades y recursos para desarrollar y promover el cambio tecnológico en beneficio de los productores apícolas.

#### **Acuerdo de Vinculación entre INIA y TINFOL.**

Objetivo: A los efectos de la ejecución del Proyecto " Introducción varietal, evaluación y producción de plantas de Punica granatum" y siendo una condición esencial para conceder el financiamiento que otorgará la ANII, la Empresa y la Entidad suscriben el presente Acuerdo con el objeto de regular las relaciones internas de las mismas, así como su vinculación frente a la ANII y frente a terceros.

#### **Acuerdo de trabajo entre: INIA, AGRISUR y FRUTISUR.**

Objetivo: Monitorear y trampear la mosca de la fruta sobre plantaciones de citrus y frutales de hoja caduca propiedad de las empresas, para así evaluar su incidencia en el daño de la fruta.

#### **Contrato de Arrendamiento de Obra entre INIA y ANII.**

Objetivo: ANII arrienda el servicio profesional del evaluador a través de INIA a los efectos de evaluar el proyecto "Innovación en la producción y procesamiento de semillas" presentado por la empresa Greising y Elizarzú.

#### **Convenio Marco del INIA con el Instituto Nacional de Calidad ( INACAL).**

Objetivo: I) Establecer acciones conjuntas de cooperación, con el propósito de fortalecer y apoyar el desarrollo de una cultura y gestión de calidad. En este sentido la Junta Directiva del INIA y el INACAL expresan su voluntad de promover la mejora continua como un eje conceptual, que apuntala una propuesta de valor dinámica y efectiva para la sociedad. II) Dar marco y fundamento

legal a futuros convenios, cartas de entendimiento u otros instrumentos documentales para la realización de actividades específicas, atendiendo las iniciativas que en este sentido surjan, desde la vigencia de este convenio.

#### **Convenio Marco entre INIA-ARU (Banco Nacional de ADN Genómico).**

Objetivo: Articular capacidades de las partes para favorecer el desarrollo de mejoramiento genético animal del país con base en nuevas investigaciones y la incorporación de modernas técnicas moleculares, así como los avances tecnológicos que puedan verificarse en el futuro.

Objetivos específicos I) Creación de un Banco Nacional de ADN genómico de aquellas razas que son objeto de registro en ARU, en apoyo a la investigación en biotecnología y mejoramiento genético animal; II) Desarrollar técnicas moleculares, que junto a las bases de informaciones genealógicas y fenotipo, permita potenciar el progreso genético; III) Implementar técnicas moleculares asociadas a los objetivos de mejoramiento genético definidos en conjunto para las diferentes razas que son objeto de registro por parte de la ARU.

#### **Consultoría de VERINEX S.A.-INIA.**

Objetivo: Contribuir a identificar perfiles psicográficos de productores ganaderos de Sierras del Este, en el marco del proyecto de investigación " Acción para el Cambio Técnico en Sistemas Productivos de Uruguay: Ganadería de Cría y Lechería" llevado adelante por INIA.

#### **Convenio Marco INIA-Sociedad Rural de Durazno.**

Objetivo: Coordinar e integrar recursos y esfuerzos institucionales para contribuir al desarrollo del Sector Agropecuario Nacional, haciendo disponible para todos los productores los conocimientos y tecnologías requeridos a fin de aumentar su productividad y competitividad en un marco de sustentabilidad, eficiencia productiva y articulación agroindustrial.

#### **Contrato de Apoyo a Programas de Educación Técnico Terciarios Prioritarios entre la ANII/CETP/ANEP/UDELAR e INIA.**

Objetivo: Regular los términos y condiciones en que la ANII otorgará financiamiento para la ejecución del Proyecto "Tecnólogo Cárnico" (PR\_TER\_2008\_17).

#### **Memorándum de Entendimiento. Compromiso con el "Instructivo de Funcionamiento de la Red de Propiedad Intelectual".**

Objetivo: Reforzar el compromiso de continuar apoyando y participando de las actividades de la Red de Propiedad Intelectual.

Esta Red se creó gracias al trabajo conjunto de 12 instituciones públicas y privadas que unieron sus esfuerzos con el fin de crear, promover y utilizar instrumentos y servicios asociados a la propiedad intelectual, que faciliten la protección y la incorporación de valor a la producción nacional de bienes y servicios a través del conocimiento. En el marco de la Red se han desarrollado cuatro talleres sobre PI impartidos en Cámara de Industria, Facultad de Química, ORT y Cámara de Comercio del Uruguay, en todos ellos han participado como ponentes profesionales de INIA.

#### **Contrato sobre Programas Sectoriales y/o Territoriales de Innovación.**

Objetivo: Aprobación de un plan de muestreo y análisis de la leche cruda uruguaya a nivel regional y estacional por varias empresas del Sector Lácteo y otras instituciones. Involucramiento de otras empresas del Sector Lácteo en la generación de proyectos de investigación e innovación.

#### **Convenio Marco entre: INIA-MGAP-UDELAR.**

Objetivo: Coordinar actividades, complementar capacidades y recursos, capacitar a personal técnico y resolver debilidades, contribuyendo específicamente a recomponer, impulsar y fortalecer el uso y manejo sustentable de los recursos naturales utilizados en la producción agropecuaria a nivel nacional, con énfasis en suelos y aguas.

### **Acuerdo Específico entre MGAP-INIA "Encuesta 2010 de Preñez en Ganado de Carne".**

Objetivo: Profundizar el conocimiento del comportamiento reproductivo de los rodeos de cría de razas carniceras.

### **Contrato de Servicios Profesionales.**

Objetivo: Prestar a INIA los servicios propios de su profesión, sin exclusividad ni subordinación y, sin que la enumeración tenga carácter taxativo, a realizar las siguientes actividades: (a) efectuar las tareas preparatorias del trabajo de campo para la "Encuesta de Preñez 2010 en Ganado de Carne"; (b) Realizar el trabajo de campo de referencia mediante entrevistas personales a los informantes, en lugares y horarios que estos indiquen; (c) Realizar un control de calidad mínimo y validación de la información recabada en campo; (d) Remitir esta información a DIEA todos los días al final de cada jornada; (e) Realizar el procesamiento, codificación, tabulados y crítica de los datos a través del uso de paquetes estadísticos.

### **Convenio INIA y QUINIMAN Biotecnología Animal.**

Objetivo: Contribuir al aumento de la eficiencia reproductiva en las distintas razas bovinas utilizadas en el país, a través de la investigación, el estudio y apoyo técnico que incorporen biotecnologías de producción de embriones bovinos in vitro, desarrollando una herramienta con la que se pueda contar en planes tempranos de selección genética, disminuyendo las pérdidas ocasionadas por la baja performance reproductiva en animales de producción.

### **Acuerdo para la evaluación de agroquímicos.**

Objetivo: Acuerdo para la evaluación de agroquímicos INIA-ENZUR S.A. Objetivo: Evaluar la efectividad de Fruitgard PIR 400 (p.a. Pirimetanil) para el control de Penicillium en postcosecha de cítricos.

### **Acuerdo de Investigación conjunto entre INIA-SUL "Ejecución conjunta del Proyecto FCI N°3".**

Objetivo: Establecer entre SUL e INIA los compromisos, condiciones y titularidad de las invenciones para llevar adelante las actividades conjuntas en relación al Proyecto "Generación de una plataforma biológico-tecnológica de referencia para estudios de selección genómica aplicada al mejoramiento de ovinos en Uruguay con énfasis en la resistencia a parásitos" financiado por INIA a través del Fondo Concursable Interno (Proyecto FCI N°3).

### **Acuerdo de Trabajo entre MVOTMA, INIA, MGAP, OSE, Sociedad de Productores de Leche de Florida, CONAPROLE y la Intendencia de Florida a través del Proyecto Florida Sustentable en el marco del Programa de Apoyo Sectorial a la Cohesión Social y Territorial (Uruguay Integra) de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto y la Unión Europea.**

Objetivo: La puesta en funcionamiento de una experiencia piloto de relevamiento de los predios de productores socios de la SPLF y GRUMEN C.A.R.L., con ubicación de sus predios en la Cuenca medio inferior del Río Santa Lucía Chico y con vertidos de los efluentes de producción a la misma.

### **Convenio MGAP-INASE-INIA- Comisión Honoraria Nacional del Plan Citrícola "Saneamiento, Certificación y multiplicación de Citrus".**

Objetivo: Acordar las condiciones, derechos y obligaciones de las partes para la implementación de un programa de saneamiento y certificación de material de propagación de citrus, y regulación de la actividad de viveros.

### **Contrato de Prestación de Servicios para el seguimiento técnico de ensayos de cultivos de invierno y de verano.**

Objetivo: Prestación de Servicios para el seguimiento técnico, recolección de información experimental y supervisión del control de pájaros y afines.

**Convenio de Evaluación de Cultivares entre FADISOL e INIA.**

Objetivo: Generar la mayor información agronómica posible a los efectos de promover el desarrollo comercial del cultivar.

**Acuerdo para la evaluación de Agroquímicos.**

Objetivo: 1. Evaluar nuevas moléculas fungicidas curasemillas en el control de hongos de semillas de cebada. 2. Evaluar en condiciones controladas el efecto fisiológico del fungicida curasemilla como promotor de crecimiento bajo dos condiciones de crecimiento.

**Acuerdo INIA-CIBELES S.A.**

Objetivo: Acuerdo para la evaluación de control de los fungicidas experimentales identificados con los códigos Exp.I y Exp.II en una dosis cada uno (0.3 y 0.5/ha. Respectivamente) para el control de mancha en red común, mancha borrosa, roya de hoja, y oidio en cebada.

**Contrato INIA-Alboraya SRL.**

Objetivo: Contrato para el establecimiento de las condiciones para la instalación por parte de INIA de sitio demostrativo y experimental de cereales de invierno en el establecimiento propiedad de la empresa a los efectos de efectuar un manejo adecuado de los recursos para la experimentación, seguridad de los materiales en evaluación y control de los distintos ensayos a instalar.

**Convenio de vinculación JUMECAL-UDELAR-FAGRO-INIA.**

Objetivo: Ejecución del Proyecto PE ACM 2009 1337 Control regional de plagas en frutales de hoja caduca.

**Acuerdo de Evaluación de Materiales.**

Objetivo: Acuerdo de Evaluación de Materiales para la especie BIOINTA 1006, BIOINTA 2004 y NOGAL

**Acuerdo de Evaluación de Materiales.**

Objetivo: Estudiar el efecto de diferentes variables ambientales (estrés abiótico) para diferentes cultivos de invierno (trigo y cebada) en "nuevas" zonas agrícolas del noreste y este del país, con la finalidad de profundizar el actual entendimiento del comportamiento de los cultivos representados por la muestra de cultivares utilizados.

**Contrato de Arrendamiento de Obra entre la ANII y el INIA.**

Objetivo: Arrendar el servicio profesional docente del Evaluador a los efectos de evaluar el Proyecto PR PPI 2010-1-3341 "Kaki Rojo Brillante Uruguay.

**Memorándum de Entendimiento entre la INIA y la Sociedad de Criadores de Merino Australiano del Uruguay.**

Objetivo: Aunar esfuerzos con el propósito de establecer un consorcio de innovación en lanas ultrafinas (en adelante el "Consortio"), con la finalidad de avanzar sobre la hipótesis de que es posible producir, industrializar y desarrollar comercialmente lanas ultrafinas en el Uruguay, desarrollando un nuevo producto diferenciado de muy alto valor agregado, que promueva la mejora de la competitividad de la cadena agroindustrial textil-lanera y fortalezca el sector ovino lanero del país.

**Contrato de Servicios Técnicos.**

Objetivo: Estudio sobre evaluación de impactos económicos sociales y ambientales de la inversión en la investigación realizada por el INIA en el período 1989-2009 entre el INIA y el IICA.

**Acuerdo para la Validación de Tecnología de Inoculación anticipada de soja entre INIA y Lage y Cia. S.A.**

Objetivo: Validación de Tecnología de Inoculación anticipada de soja.

**Acuerdo específico entre MGAP-INIA "Encuesta de Papa Primavera 2010".** Objetivo: Conocer de manera más precisa, factores de producción, genética y comercialización, así como características del productor papero.

**Difusión nacional, participación en diversos eventos organizados en Uruguay sobre temas de innovación.**

Objetivo: Contribuir a crear una cultura innovadora en Uruguay en todos los planos (tecnológico, organizativo, social, institucional, medioambiental, etc.). En este sentido se ha participado en el Foro de Innovación organizado por IICA; impartido conferencias en eventos tales como Congreso de la Sociedad Hortícola del Uruguay y organizado Talleres con jóvenes de las gremiales de productores del Uruguay (inicialmente CAF y acuerdo para hacerlo con todos el año próximo).

**Difusión internacional, participación en eventos internacionales en temas de Gestión de la Propiedad Intelectual comunicando el caso INIA-Uruguay.**

Objetivo: Difundir el modelo de gestión de la Propiedad intelectual en un centro público de investigación como INIA. En ese marco se ha participado en un evento internacional en Costa Rica organizado por OEA, Universidad de California y CRInnova y en un evento internacional organizado por la UPOV en Panamá. Del mismo modo se participó como INIA en un evento internacional organizado por OMPI en la sede de la Cámara de Comercio en Uruguay.

**Acuerdo de creación de Observatorios tecnológicos y de mercado.**

Objetivo: Contribuir a la creación de observatorios tecnológicos y de mercado que permitan el acceso abierto a los factores críticos de vigilancia definidos en cada sector. Se participa activamente en el Observatorio lácteo, biotecnológico y citrícola; conjuntamente con INALE, LATU, AUDEBIO, PACPYMES, etc.

**Acuerdo con KIM (Knowledge Innovation Marketing) de Catalunya.**

Objetivo: Promover la instalación de un capítulo KIM Uruguay que actúe como nodo de la red KIM basada en un modelo de innovación abierta. El mismo estará patrocinado por ANCAP, LATU, MIEM, Parque de Pando e INIA y ofrecerá servicios de evaluación, valorización y comercialización a todos los actores públicos y privados del Uruguay, comenzando por la ANII y los ejes definidos en el PENCTI.

**Consultoría de Doc6 S.A. (Barcelona)**

Objetivo: Prestación por parte de Doc6, de los servicios de consultoría en Recursos y Gestión de la Información y del Conocimiento.

## **Gerencia Programática Operativa**

### **Cometidos principales**

La Gerencia Programática Operativa tiene como cometidos principales coordinar el funcionamiento de los Programas de Investigación, Unidades Técnicas y las Direcciones Regionales, así como también apoyar metodológicamente el funcionamiento del sistema de formulación y seguimiento de los proyectos de Investigación y de todas las actividades de carácter científico-técnicas de la Institución. Participa en la elaboración de propuestas de objetivos, políticas y estrategias programáticas del Instituto, colabora con la programación de los proyectos en su diseño metodológico acorde con las definiciones estratégicas institucionales, así como en la administración del Sistema Integral de Gestión.

Durante el 2010, se continuó con la ejecución del Plan Indicativo de Mediano Plazo 2007-2011. Durante este año, se generaron importantes productos que permiten mejorar el sistema de gestión de proyectos de la institución: nuevo sistema de gestión por resultados, Catálogo de productos de la investigación, nuevos instrumentos de gestión de proyectos (Fondos para orientar la investigación).

### **Gestión de proyectos de investigación**

#### **a. Proyectos del Plan Indicativo de Mediano Plazo (PIMP) 2007-2011**

Los objetivos y directrices estratégicas del PIMP 2007-2011, fueron el marco de referencia para la elaboración de los proyectos que se comenzaron a ejecutar durante el 2007. Dichos proyectos apuestan a la articulación interdisciplinaria, interprogramática e interinstitucional. Durante el 2009 los setenta y cinco proyectos de investigación de INIA, entraron en su tercer año de ejecución. La metodología de Marco Lógico ayudó a definir mejor los productos e indicadores de logro y contribuye a mejorar la evaluación de objetivos y logros anuales.

Durante el segundo semestre de 2009, comenzó a desarrollarse una herramienta denominada “Gestión por Resultados” que permite mejorar el seguimiento de los proyectos internos focalizándose en las actividades y productos a lograr, la que contempla tanto los aspectos técnicos como financieros en forma conjunta.

Por otra parte, el contexto cada vez más dinámico, que se percibe para dar solución a nuevos problemas, ha obligado a INIA a cuantificar, cómo hace su contribución pensando en un uso eficiente de los recursos disponibles en el sistema. La forma de evaluar la contribución de INIA al logro de su Misión es a través de sus “productos tecnológicos”: cuáles, cuántos y para qué o quiénes (destinatarios finales), poniendo foco en los objetivos (producto final). Esto llevó a la Gerencia Programática Operativa (GPO) a generar un Catálogo de Productos de la investigación, que surgió tomando como referencia varias fuentes, entre ellas las que utiliza INTA de Argentina y Embrapa de Brasil.

Para su elaboración, se realizó una amplia consulta interna a Directores de Programa e investigadores principales, con el objetivo de que ningún producto de la institución quedara fuera del mismo. El catálogo fue utilizado durante el 2010 para realizar el primer relevamiento de productos tecnológicos que produce la institución. Con el mismo se realizó una evaluación preliminar de cada uno de los proyectos del PIMP 2006 - 2010, el que se repetirá fines del 2011, cuando el mismo finalice. Se identificaron un total de 5.345 productos de los proyectos en los 4 años de ejecución y medidos hasta al 30 de junio de 2010, de acuerdo al siguiente cuadro:

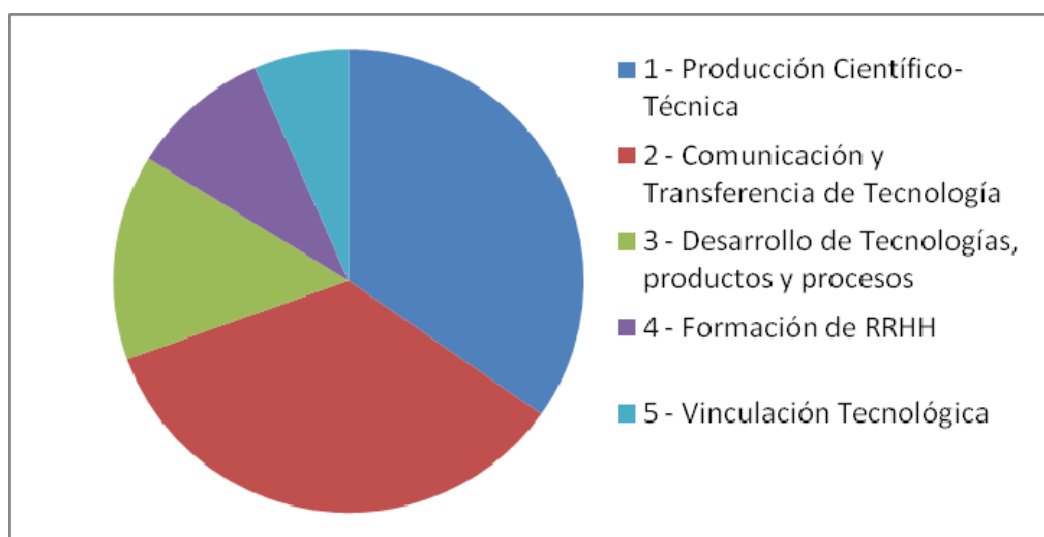


Nro.Prod.						
Programa	<b>1</b> Producción Científico-Técnica	<b>2</b> Comunicación y Transferencia de Tecnología	<b>3</b> Desarrollo de Tecnologías, productos y procesos	<b>4</b> Formación de RRHH	<b>5</b> Vinculación Tecnológica	Total General
Total General	1.869	1.836	773	518	349	5.345

### Productos obtenidos al 30 de junio de 2010

Los datos surgen del “Analizador de Productos de Proyectos” que se encuentra en la base de MAGMA. El primer cuadro muestra la cantidad de productos por tipo, el segundo lo muestra abierto por programa. Luego se muestra un cuadro por cada tipo de producto abierto por subproductos (ver anexo 1 catálogo de productos) pudiendo llegar hasta un tercer nivel de análisis.

CANTIDAD DE PRODUCTOS POR TIPO	
TIPO DE PRODUCTO	CANTIDAD
1 - Producción Científico-Técnica	1 907
2 - Comunicación y Transferencia de Tecnología	1 911
3 - Desarrollo de Tecnologías, productos y procesos	784
4 - Formación de RRHH	530
5 - Vinculación Tecnológica	360
Total General	5 492



**INFORME POR TIPO DE PRODUCTO Y PROGRAMA**

Programa	1 Producción Científico- Técnica	2 Comunicación y Transferencia de Tecnología	3 Desarrollo de Tecnologías, productos y procesos	4 Formación de RRHH	5 Vinculación Tecnológica	Total General
AZ - Arroz	358	139	65	31	21	614
BT - Biotecnología	57	41	47	42	16	203
CL - Producción de Carne y Lana	452	276	110	84	32	954
CS - Cultivo de Secano	175	312	69	61	60	677
CT - Producción Citrícola	37	63	54	16	16	186
DIF - Comunicación y Transferencia de Tecnología	1	6	3			10
EE - Estación Experimental	4	10	8	1	4	27
FO - Forestales	46	97	65	19	30	257
FR - Producción Frutícola	98	199	41	51	27	416
GRAS - Agro clima y Sistemas de Información	10	5	7	4	8	34
HO - Producción Hortícola	87	197	55	43	31	413
PA - Pasturas y Forraje	249	310	111	68	57	795
PF - Producción Familiar	18	65	28	13	13	137
PL - Producción de Leche	102	33	25	31	1	192
SA - Producción y Sustentabilidad Ambiental	213	158	96	66	44	577
Total General	1 907	1911	784	530	360	5 492

En los cuadros que siguen se detallan los subtipos de productos y sus cantidades:

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA POR TIPO		CANTIDAD
1 - Producción Científico-Técnica	1.1 - Artículos en revistas científicas	192
	1.2 - Capítulo en un libro científico-técnico	52
	1.3 - Elaboración/Edición de libros	18
	1.4 - Sistemas de publicación INIA	76
	1.5 - Artículos técnicos de difusión	73
	1.6 - Otros documentos	189
	1.7 - Participación en Congresos	1196
	1.8 - Formulación de Proyectos	111
1 - Producción Científico-Técnica Total		1 907

PRODUCTOS DE TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN POR TIPO		CANTIDAD
2 - Comunicación y Transferencia de Tecnología	2.1 - Actividades Presenciales	848
	2.2 - Organización de Eventos	177
	2.3 - Participación de Eventos o Ferias	82
	2.4 - Publicaciones de Divulgación	719
	2.5 - Ventana Tecnológica	12
	2.6 - Prensa	73
2 - Comunicación y Transferencia de Tecnología Total		1911

PRODUCCIÓN TECNOLÓGICA POR TIPO		CANTIDAD
3 - Desarrollo de Tecnologías, productos y procesos	3.1 - Herramientas de Mejoramiento Genético	49
	3.10 - Maquinas y Equipos	12
	3.11 - Aislamientos Microbianos	30
	3.12 - Genes	8
	3.13 - Productos Biotecnológicos	19
	3.14 - Sistemas de Información	119
	3.15 - Generación de conocimiento	98
	3.2 - Creaciones Fitogenéticas	190
	3.3 - Creaciones Zoogenéticas	8
	3.4 - Prácticas y procesos agropecuarios	142
	3.6 - Insumos químicos y biológicos para la producción y sanidad vegetal y uso del suelo	7
	3.7 - Procesos Agroindustriales	15
	3.8 - Bioproducción	16
3.9 - Metodología Científica	71	
3 - Desarrollo de Tecnologías, productos y procesos Total		784

FORMACIÓN RRHH POR TIPO		CANTIDAD
4 - Formación de RRHH	4.1 - Cursos Tomados	170
	4.2 - Capacitación en Servicio	39
	4.3 - Tesis, monografías o proyectos	149
	4.4 - Tutorías	172
4 - Formación de RRHH Total		530

VINCULACIÓN TECNOLÓGICA POR TIPO		CANTIDAD
5 - Vinculación Tecnológica	5.1 - Relaciones Marco	57
	5.2 - Investigación bajo contrato & Servicios	49
	5.3 - Investigación colaborativa y redes de innovación	164
	5.4 - Valorización de resultados	26
	5.5 - Intercambio y transferencia de conocimientos y tecnologías hacia el INIA y el SIU	64
5 - Vinculación Tecnológica Total		360

## b. Fondo Concursable Interno

El Fondo Concursable Interno (FCI) fue creado en el año 2008. El objetivo es promover la investigación e innovación tecnológica a través de la ejecución de proyectos específicos de investigación en temas y áreas estratégicas, que no necesariamente están contempladas dentro de los planes regulares de investigación del Instituto. El Fondo contiene un enfoque al trabajo disciplinario para la solución de los problemas identificados desde una perspectiva interprogramática. Durante 2008 y 2009 se formularon proyectos y se sometieron a evaluación ex-ante del impacto económico social y ambiental y evaluación de calidad científico - técnica. Esta evaluación fue realizada por técnicos especialistas en las temáticas de INTA - Argentina y EMBRAPA – Brasil, a partir de la cual se aprobaron los cuatro proyectos mejor evaluados. Durante el 2010, esos proyectos comenzaron a ejecutarse. Esta modalidad de proyectos competitivos internos se realiza por primera vez dentro de INIA y constituye un instrumento novedoso usado por las instituciones de investigación de la región. Aparte de la modalidad competitiva interna, otro

aspecto innovador lo constituye el hecho de que comenzará a aplicarse la metodología de Gestión por Resultados, como una prueba piloto en la gestión y seguimiento de los proyectos, diseñada y aprobada en el correr de este mismo año.

### **c. Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria**

#### **i. Antecedentes**

El Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) artículo 18 de la Ley 16.065 se constituye con el 10% de los recursos anuales de INIA. Desde la creación del Instituto, a través del mismo, el INIA ha aprobado más de 330 proyectos a terceras instituciones nacionales e internacionales por un monto aproximado a los U\$S 19.500.000 incluyendo los proyectos con financiamiento del convenio BID-MGAP-INIA desde 1991 hasta 2008.

#### **ii. Proyectos aprobados en el Llamado 2005**

Durante el 2010, se continuó con la ejecución de los proyectos FPTA del Llamado 2005 que aun no han finalizado. La información sobre los proyectos FPTA en ejecución se encuentra disponible en la página Web de INIA. Como parte del sistema de seguimiento de proyectos FPTA, en los meses de Abril y Agosto, se realizaron las reuniones semestrales de los Comité Técnicos Asesores (CTA) para el seguimiento de dichos proyectos. Funcionan actualmente los CTA's de Producción Animal, Cereales y Arroz; Hortifruticultura; Forestales y Sustentabilidad Ambiental-Producción Familiar.

De los U\$S 4.102.973 aprobados del Llamado 2005, se llevan desembolsados U\$S 3.599.018 de los cuales U\$S 263.105 corresponden a los desembolsos realizados durante el 2010. Por otra parte se dieron por finalizados 19 proyectos durante este año, cuyos informes fueron aprobados por el CTA. Aun continúan en ejecución 11 proyectos de los 53 aprobados en dicho llamado, los cuales se espera finalicen en el correr del año 2011.

#### **iii. Proyectos aprobados en el Llamado 2007**

Durante el 2010, se continuó con la ejecución de los proyectos FPTA del Llamado 2007 aprobados en el 2009. Funcionan para este Llamado 2007, tres CTA que son los siguientes: CTA de Temas Innovadores, CTA de Producción Animal y CTA de Agricultura y Temas estratégicos (ATE). Esos CTA están integrados por dos técnicos externos a INIA y un técnico interno.

De los U\$S 2.908.794 aprobados del Llamado 2007, se llevan desembolsados U\$S 1.358.741 de los cuales U\$S 749.730 corresponden a los desembolsos realizados durante el 2010, correspondientes a los 37 proyectos en ejecución aprobados en el llamado.

### **d. Fondo INNOVAGRO de la ANII**

En el mes de diciembre de 2008, el INIA firmo un Acuerdo de Cooperación con la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) para la creación de un fondo que promoviera la investigación e innovación agroindustrial, denominado INNOVAGRO, cuyo objetivo es promover la resolución de problemas actuales o que deriven de estudios prospectivos para el desarrollo de oportunidades de las cadenas agroindustriales, preferentemente exportadoras.

Durante el 2010, se realizó la evaluación científica técnica de los proyectos de la Convocatoria 2009, donde técnicos de la GPO revisaron y acordaron con el seno del Comité de Agenda los proyectos que se recomendarían para su aprobación. Una vez analizado el Informe del Comité de Agenda el Directorio de ANII resolvió aprobar 18 propuestas.

Se debe destacar de que del total de proyectos aprobados, INIA es responsable de la ejecución de 11 de ellos por un monto de U\$S 987.054, siendo participante de la ejecución en el resto de los proyectos aprobados

## **e. Nuevas Herramientas de gestión**

### **i. Sistema de Gestión por Resultados**

Durante 2010 se hicieron avances sustanciales en la implementación de este sistema. Esta herramienta contribuye a mejorar el seguimiento del avance y evaluación de los proyectos en términos de productos logrados (intermedios y finales), metas alcanzadas, así como también la evaluación de la actuación personal de los investigadores y/o de los equipos de trabajo.

Los objetivos planteados para el diseño del sistema, son:

- Alinear los objetivos estratégicos de los proyectos con los de la organización.
- Mejorar el enfoque de gestión pasando del sistema de gestión del gasto al sistema de gestión por resultados.
- Potenciar la valorización del “producto INIA”, uniendo a la información de los proyectos la evaluación presupuestal y de costos.
- Mejorar el proceso de seguimiento físico y financiero de los proyectos.
- Inducir y motivar la actuación personal al logro de los objetivos estratégicos.
- Procurar la utilización eficiente de los recursos alineando los mismos con los objetivos y actividades de los proyectos.
- Fortalecer la gestión por centro de responsabilidad – autoridad en la investigación.

Este nuevo sistema brinda una herramienta a los responsables del proyecto que facilita el seguimiento del mismo en su conjunto, permitiendo visualizar y realizar en forma permanente los ajustes necesarios para adaptar el proyecto a la dinámica de ejecución, tanto en los flujos de actividad como de recursos.

### **ii. Fondos para proyectos de investigación**

Los Fondos de investigación tienen el objetivo de ordenar los diferentes tipos de proyectos y productos propuestos, de acuerdo a su alcance y a la temática a resolver. Cada Fondo cuenta con las siguientes características:

1. Definición de las prioridades temáticas para cada convocatoria interna en función de los Objetivos Estratégicos, con una asignación presupuestal para cada tema.
2. Un presupuesto para cada Fondo, establecido anualmente, en función de los recursos disponibles y del presupuesto total para el quinquenio.
3. Cada año se definen presupuestos reforzando las temáticas más relevantes -dentro de cada fondo- en las cuales existan pocas propuestas presentadas.

Este modelo, a través de la definición de prioridades, asignación de recursos financieros, convocatorias periódicas y proyectos de duración acotada, constituye el mecanismo de flexibilización para realizar ajustes, de forma de adecuarse a cambios de contexto (gestión dinámica del cambio). Los fondos creados son los siguientes:

<b>Fondo</b>	<b>Características</b>
Fondo para proyectos de Largo Plazo (LP)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Duración 4-6 años.</li><li>• Temas asociados a demandas del LP, generadas en función de las agendas internacionales, del gobierno y académicas.</li><li>• Proyectos que requieren acciones de LP para el logro de sus productos.</li><li>• Exigen una fuerte inyección de recursos en particular el desarrollo de plataformas.</li><li>• Fuerte vinculación con otras instituciones nacionales o internacionales.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Duración 2-3 años.</li></ul>

Fondo Concursable Interno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define la solución de problemas tecnológicos alineados con la estrategia y prioriza la asociación con la demanda.</li> <li>• Fuerte vinculación con otros agentes externos a INIA, por lo que existe co-financiamiento de otras fuentes o instituciones y existen articulaciones interinstitucionales.</li> <li>• Promover y estimular temáticas emergentes.</li> <li>• Facilitar el trabajo transversal de los equipos de investigación, habilitando la realización de acuerdos entre programas, disciplinas o entre regionales y programas.</li> <li>• Fomenta el enfoque disciplinario para diferentes cadenas de valor.</li> <li>• Promover la presentación de propuestas innovadoras.</li> </ul>
Fondo de Tecnología Aplicada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración 12 -18 meses</li> <li>• Proyectos que implican la solución de problemas puntuales de corto plazo.</li> <li>• Solucionan una demanda específica del sector productivo, generando una estrecha relación con el demandante.</li> <li>• Generalmente generados por situaciones de coyuntura que afectan al país.</li> </ul>
Fondo de Proyectos de Especialización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración variable.</li> <li>• Proyectos relacionados con actualizaciones técnicas a nivel disciplinario y con un fuerte contenido en capacitación técnica.</li> <li>• Involucra incrementar la capacidad académica institucional.</li> <li>• Proyectos fuertemente vinculados a perseguir ideas altamente creativas.</li> </ul>

Los diversos instrumentos (ISOKEY, la Metodología de Marco Lógico y la Gestión por Resultados que comenzara a implementarse en el 2010), el catálogo de productos y el Sistema de Fondos para orientar la investigación, recientemente aprobados, contribuyen a mejorar el Sistema de Información Gerencial y el Sistema de Gestión de la Investigación.

## Nuevas Temáticas abordadas por INIA

En los últimos años, los cambios en el contexto tanto nacional como internacional, han provocado la aparición de nueva problemáticas u oportunidades que generan la necesidad de contar con información que responda a las mismas. Las nuevas temáticas abordadas por INIA recientemente son:

### Agroenergías

Dada la necesidad de diversificar la matriz energética nacional, y que nuestro sistema agropecuario tiene varias cadenas con potencial para la generación de energía, se han realizado diversas actividades a efectos de evaluar la producción de agroenergías. Como es una temática relativamente nueva en INIA, se han establecido vínculos con otras instituciones, tanto nacionales como extranjeras, para conocer políticas nacionales, capacidades locales y posibles alianzas en el futuro. Estos contactos incluyen a la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear (DNETN, Ministerio de Industria Energía y Minería), Universidad de la República (Facultades de Agronomía, Ingeniería, Ciencias y Química), UTU, USDA, PROCISUR, Universidades de Estados Unidos y en Brasil, además de varias empresas privadas.

Durante el 2010, se inició la elaboración de un catálogo de materiales de desecho de procesos agropecuarios o agroindustriales, con el objetivo de estudiar la viabilidad de su uso como materia prima para generar biocombustibles lignocelulósicos. La información recabada incluirá

composición química y su geolocalización, así como los costos que acarrearía su utilización. Esta actividad involucra a técnicos de los Programas de Producción Forestal, Producción de Arroz y Cultivos de Secano, con el apoyo de la DNETN y la Dirección General Forestal (MGAP), y se lleva a cabo en conjunto con los INIA del Cono Sur, en el marco del proyecto BABETHANOL, financiado por la Unión Europea.

Paralelamente, en algunos Programas Nacionales de investigación, se está generando información específica de cada cadena. En el Programa de Producción Hortícola se está considerando la inclusión del boniato en microdestilerías. Además se continúa trabajando en el desarrollo de genotipos con ese fin específico y prácticas de manejo que faciliten la mecanización del cultivo. En Producción Forestal se instalaron dos ensayos (en zonas litoral y norte) para evaluar el potencial de producción de biomasa y/o de energía a partir de varias especies de eucaliptos y una de acacia. En Cultivos de Secano se están evaluando nuevos genotipos de sorgo dulce y su manejo, así como estudiando la posibilidad del uso de sorgo granífero para la producción de bioetanol.

### **Mitigación de la Vulnerabilidad de los Sistemas Productivos Agrícolas ante Estréses causados por el Cambio Climático**

El cambio climático es un evento que seguramente producirá cambios significativos y particulares en nuestra región. Es de prever que estos cambios incrementen aún más la vulnerabilidad de la producción agrícola: a) a través de la reducción observada en el rendimiento y la calidad de los distintos cultivos, y b) a través del cambio geográfico de las fronteras clásicas de producción agrícolas, con consecuencias directas en el costo de la propiedad de la tierra y en la tecnología a aplicar.

La combinación de los distintos eventos climáticos genera escenarios donde la respuesta de los cultivos a los estrésés abióticos (sequía, anegamiento, estrés térmico, heladas, radiación solar, entre otros) no solo depende de la intensidad y momento de ocurrencia de los mismos, sino también, de las características propias de cada cultivo y del uso de cultivares específicos.

Durante el 2010, se comenzó a ejecutar el proyecto “*Bases Fisiológicas para la Mitigación de la Vulnerabilidad de los Sistemas Productivos Agrícolas (arroz, cebada, cítricos, trigo, forestales) ante stressés abióticos Causados por el Cambio Climático en Uruguay*”. El objetivo del mismo es contribuir al desarrollo una agricultura donde los productores puedan incrementar el rendimiento y la calidad de sus productos con mayor sostenibilidad en el tiempo en un escenario climático futuro distinto al actual.

Hasta el momento se implementaron experimentos que permiten: a) conocer las relaciones causales del efecto de la intensidad de estrésés abióticos -sequía, anegamiento y estrés térmico- en el comportamiento de distintos cultivares, generando curvas de respuesta a los mismos, en el cultivo de trigo, arroz, cítricos, *Eucaliptus* y *Pinus*; b) Ajustar en sus relaciones causales cuantitativas (parámetros fisiológicos) un modelo de simulación de crecimiento (GECROS), para simular el comportamiento del material vegetal en escenarios futuros o marginales, en el cultivo de trigo, y c) identificar y cuantificar el comportamiento fisiológico de un grupo elite de cultivares, con el uso del sensoramiento remoto.

### **Silvopastoreo**

En Uruguay como en muchos otros países de Latinoamérica el crecimiento de la ganadería y la forestación se ha producido de forma independiente.

Los sistemas agroforestales ofrecen una alternativa sostenible para aumentar la biodiversidad animal y vegetal, y para aumentar los niveles de producción animal con reducida dependencia de

los insumos externos. Actualmente no existe una caracterización adecuada de estos sistemas a efectos de conocer las distintas interrelaciones y su potencial de mejora, tratando de contemplar aspectos económicos, productivos, sociales y ecológicos.

Del total del área forestada en el país, un 60 a 65% está efectivamente plantada, por lo que un 35 a 40% permanece como pasturas, monte nativo o son caminos y cortafuegos. Esta situación ha llevado a que esas áreas sean pastoreadas con la finalidad principal de reducir el riesgo de incendio.

Debido a esto se justifica conocer más adecuadamente estas situaciones con el objetivo de desarrollar una tipología que permita establecer las principales relaciones en los Sistemas integrados de Forestación y Ganadería, para identificar los principales problemas y plantear las líneas de investigación tendientes a la búsqueda de información para la solución de los mismos.

Con este fin, se ha comenzado a ejecutar en INIA un proyecto cuyo objetivo general es: Generar alternativas tecnológicas sostenibles para la mejora de la competitividad de los sistemas Agroforestales de las regiones norte y noreste.

\*\*\*\*\*