

PROGRAMA NACIONAL DE CULTIVOS DE SECANO



Contexto Histórico

La agricultura ha experimentado cambios muy importantes en el transcurso de los últimos 20 años, como resultado del marco económico y de mercado de los productos agrícolas. Durante la década del 90, el bajo precio relativo de los productos agrícolas determinaba que los esfuerzos de investigación estuvieran enfocados a la generación de tecnologías de producción que apuntaban, por un lado, a la reducción de costos y por otro, a la diferenciación de los productos mediante la calidad de uso final.

A partir del año 2002 comienzan a tonificarse los precios de los granos, iniciándose este proceso con el cultivo de soja, lo que resultó en una marcada expansión del área agrícola. El escenario de precios y mercados cambió radicalmente respecto a lo que venía siendo la tendencia tradicional, con precios relativamente altos, que plantean una demanda sostenida en el mediano y largo plazo. Si bien este proceso comenzó con la soja, otros cereales y oleaginosos siguieron la tendencia. Como consecuencia, la lógica de producción ya no se focaliza

en la reducción de costos sino en favorecer el incremento de la productividad. De esta manera en los últimos años se ha venido incrementando el número de cultivos por año, llegando en la actualidad a una relación de 1.5 cultivos/ha/año.

A su vez, ha disminuido la participación de las pasturas en la rotación agrícola, con la formulación, inclusive, de sistemas puramente agrícolas. Se seleccionan y separan las áreas de mayor potencial agrícola de aquellas de menor potencial que son destinadas a la producción ganadera. Esta nueva situación no sólo determina cambios importantes en la tecnología sino también en la estructura de producción.

INIA y el Desarrollo Tecnológico en Agricultura

No obstante los importantes cambios señalados en el marco de referencia para la agricultura en los últimos 20 años, es importante destacar que si observamos la evolución de la productividad en ese lapso se evidencia un crecimiento sostenido de la misma. Tomando como ejemplo los cereales de invierno, la tasa de incremento

anual de productividad para trigo y cebada en los últimos 20 años fue de 47 y 54 kg/ha/año respectivamente, cifras que superan el promedio de la región en aproximadamente un 10% (Figura 1).

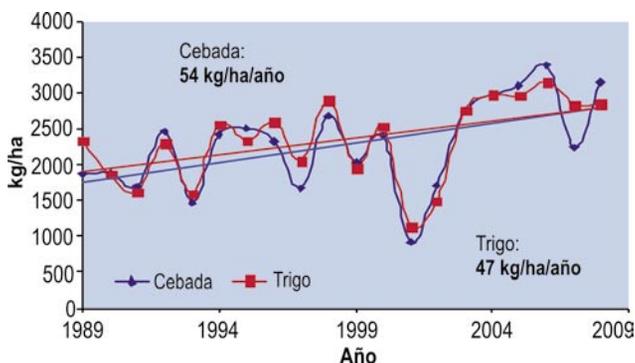


Figura 1 - Evolución del área y la productividad de trigo y cebada 1989-2009.

Esto enfatiza, entre otras cosas, la importancia de la inversión en desarrollo de tecnología de producción nacional y el alto nivel de adopción que la misma ha tenido. Tanto en la generación como en la transferencia tecnológica INIA ha jugado un papel relevante junto a otras instituciones públicas y privadas.

Algunas de las tecnologías en las que más claramente se puede identificar una contribución mayoritaria y directa de INIA son: el mejoramiento genético de cereales de invierno, el manejo sanitario y la nutrición mineral de cultivos.

Mejoramiento Genético

En este proyecto se priorizan trabajos de mejoramiento genético en trigo y cebada, manteniéndose actividades a menor escala en girasol y maíz.

Si bien el INIA festeja sus 20 años, muchas de las áreas de investigación en que trabaja el instituto tienen una historia sensiblemente más prolongada. Por ejemplo el inicio de los mejoramientos en trigo está cumpliendo 95 años; en tanto cebada, girasol y maíz tienen más de 20 años de mejoramiento en el país.

En el caso de trigo se puede citar la liberación de más de 10 cultivares exitosos en los últimos 20 años, que han ocupado siempre un alto porcentaje de siembra del área nacional.

Tradicionalmente se buscaron cultivares de ciclo intermedio a largo, con capacidad de adaptarse a los sistemas mixtos de producción, e incluso demostrando excelente aptitud para el doble-propósito: pastoreo-grano. A su vez, la búsqueda de cultivares con resistencia genética a las principales enfermedades de hoja y espiga ha sido un distintivo característico del germoplasma y las variedades liberadas por INIA.

También se ha puesto mucho esfuerzo en alcanzar buenos estándares de calidad panadera. Esto ha valido el reconocimiento de las variedades INIA tanto en el mercado nacional como en el mercado regional, ya que las mismas combinan alto potencial de rendimiento con buen comportamiento sanitario y excelente calidad de uso final.

En los últimos años ha habido una demanda incrementada de variedades de trigo de ciclo corto, ya que esto permite una mejor integración en las actuales rotaciones con el cultivo de soja, posibilitando la realización de dos cultivos anuales en la misma chacra. INIA ha reorientado esfuerzos y recursos para lograr responder adecuadamente a esta nueva demanda liberando recientemente variedades de ciclo corto (INIA Don Alberto, INIA Carpintero) y una variedad de ciclo muy corto (INIA Madrugador) de alto potencial de rendimiento y adecuada calidad.

Recientemente se ha realizado un acuerdo de trabajo entre INIA y el Consorcio Nacional de Semilleristas de Trigo que tiene por objeto potenciar el desarrollo y adopción de la genética nacional de trigo.

En cuanto a cebada, las actividades de mejoramiento genético en el cultivo tienen algo más de 30 años en el país y se han realizado importantes avances, tanto en potencial de rendimiento como en aptitud agronómica de los cultivares. INIA ha liberado tres cultivares exitosos, de alto potencial de rendimiento, buena adaptación general y calidad industrial: E. Quebracho, INIA Ceibo e INIA Arrayán. El uso de variedades de INIA ha ido creciendo sostenidamente llegando a ser el 52% de área de siembra en el presente año.

En girasol, en los comienzos de INIA se priorizó el mejoramiento genético para la obtención de variedades de polinización abierta, apuntando a la generación de materiales de alto rendimiento, alto contenido de aceite y bajo costo de semilla. Esto permitió la liberación del cultivar Estanzuela INIA Butiá, que ocupó un área muy importante del cultivo de girasol a principios de los 90, sobre todo en áreas de siembra de "segunda" sobre rastrojo de invierno. En el 2006 se reorientaron los esfuerzos de mejoramiento de girasol hacia la obtención de líneas resistentes a cancro de tallo, que puedan ser comercializadas como parentales de híbridos o como variedades.

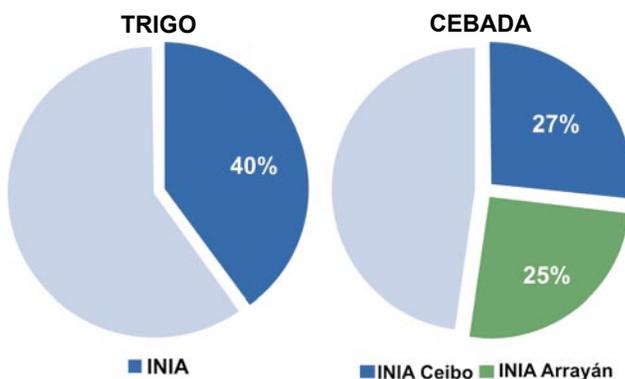


Figura 2 - Participación de cultivares INIA en el área de siembra



- Brindando conocimientos de la epidemiología de las principales enfermedades (desde 1996 para manchas foliares en trigo y cebada; desde 2001 para fusariosis de la espiga) y en la dinámica poblacional de algunos insectos que afectan nuestros sistemas de producción (desde 1993).

- Monitoreando anualmente la población de royas en el país (desde 1992 para roya de la hoja de trigo y desde 1995 para roya de la hoja de cebada).

- Incorporando y diversificando la resistencia genética a Septoriosis, Fusariosis y Roya de la hoja en cultivares de trigo INIA y Mancha en Red y Roya de la hoja en cultivares de cebada INIA (desde 1991).

- Caracterizando sanitariamente a los cultivares en producción (anualmente desde 1991).

- Estableciendo los niveles críticos de infección de las enfermedades foliares en trigo y cebada para la implementación de un control químico racional y económico (desde 1995).

- Evaluando el daño causado por los principales insectos que afectan los cultivos de secano (desde 1991).

- Difundiendo información de los fungicidas e insecticidas más eficientes y con menores efectos colaterales negativos (anualmente desde 1991 para enfermedades de trigo y desde 1996 para enfermedades de cebada; y desde 1991 para insectos).

- Haciendo disponible Sistemas de Predicción de Enfermedades (Fusariosis de espiga en trigo, desde 2004, y Cancro de tallo de girasol, desde 2006).

- Evaluando alternativas de manejo y control químico de malezas (desde 1991).

El mejoramiento de maíz fue orientado a principios de los 90 hacia la obtención de variedades de polinizaciones abiertas, para uso doble propósito forraje/grano y con un bajo costo de semilla. La variedad INIA Alazán fue liberada al mercado siguiendo estos criterios, en el marco del convenio INIA-Comisión Nacional de Fomento Rural.

A partir de 2003 se comienzan trabajos de selección nacional de soja en acuerdo con una empresa privada de mejoramiento. Variedades de alto rendimiento y buena adaptación estarían disponibles en el mercado a partir de 2010. Paralelamente se avanza hacia la restauración de un programa nacional de mejoramiento genético de soja.

Manejo Sanitario

En el marco de este proyecto se ha generado información para la implementación de paquetes de manejo integrado de enfermedades, malezas e insectos-plaga de cultivos de secano.

La evolución de la agricultura hacia sistemas más intensivos, con predominancia de la siembra directa y menor diversidad de especies en la rotación, determina que se deba poner especial énfasis en el manejo sanitario, a efectos de lograr cultivos exitosos, con un uso razonable de agroquímicos.

En este sentido el Proyecto Manejo Sanitario contribuye a acompañar el crecimiento de la agricultura en los siguientes aspectos:





Nutrición Mineral

INIA ha hecho importantes contribuciones en relación a herramientas para la recomendación de aplicación de fertilizantes. Especialmente en lo que refiere a fertilización nitrogenada, se destaca el desarrollo del método de estimación de disponibilidad de nitrógeno por parte del suelo, en base a la estimación del Potencial de Mineralización del Nitrógeno (PMN).

El Impacto de la Siembra Directa

El gran paso en adopción masiva de tecnología en agricultura en estos 20 años ha sido el sistema de siembra directa, llegando en la actualidad a realizarse el 90% de la agricultura de secano bajo esta modalidad.

INIA apoyó la iniciativa de productores, en relación a la formación de la Asociación Uruguaya de Siembra Directa (AUSID). En el marco del convenio entre INIA y AUSID se desarrollaron conjuntamente prácticas de manejo de cultivos para promover el uso adecuado de esta tecnología.

El aporte de las Mesas Tecnológicas

INIA ha tenido un rol fundamental en promover la creación y funcionamiento de estas mesas. Las mesas tecnológicas nuclea a empresas e instituciones públicas y privadas que actúan en la cadena agroindustrial generando un excelente ámbito de interacción entre la investigación y la producción. Los recursos que se vierten en las mesas tecnológicas se orientan a satisfacer la demanda que viene desde la producción, constituyendo un ámbito de intercambio de ideas que permite priorizar los temas clave sobre los cuales generar información.

La Mesa Nacional de Entidades de Cebada Cervecera (1992) nació por una necesidad de los actores vinculados al cultivo, a efectos de generar el paquete tecnológico adecuado para el desarrollo del cultivo de cebada en el país. INIA ha participado como generador de tecnología captando las demandas planteadas.

Posteriormente en 1998 se formó la Mesa Nacional del Trigo y más recientemente como consecuencia de la importancia que ha estado cobrando, básicamente el cultivo de soja en el país, se forma la Mesa Tecnológica de los Oleaginosos (2005) con foco en los cultivos de soja, girasol y canola.

La Concreción de Acuerdos de Trabajo

Convenio INIA-CIMMYT (1996-2004). Permitió instalar una oficina regional del CIMMYT con base en La Estanzuela fortaleciendo la integración regional en mejoramiento de trigo.

Convenio CALMER-AUSID-INIA (2003). Durante los primeros años de crecimiento del área de soja INIA concentró sus esfuerzos en trabajos de investigación adaptativa, sobre todo enfocada al uso adecuado de la amplia oferta de Grupos de Madurez ofrecida en el mercado y su mejor adaptación a diferentes condiciones de producción.

Este trabajo se llevó adelante entre 2003 y 2006, en el marco del mencionado convenio, en una estrategia de integración de actividades de investigación y transferencia tecnológica, con base en los propios campos de producción. También este convenio sirvió de base, en un enfoque similar, para la búsqueda de alternativas para el combate del cancro de tallo de girasol.

Convenio INIA-RELMO. Este acuerdo tiene dos componentes: el desarrollo de cultivares de trigo INIA en el mercado argentino, y el comienzo de trabajos de selección de material genético de soja en las condiciones de Uruguay, con el objetivo de disponer de cultivares

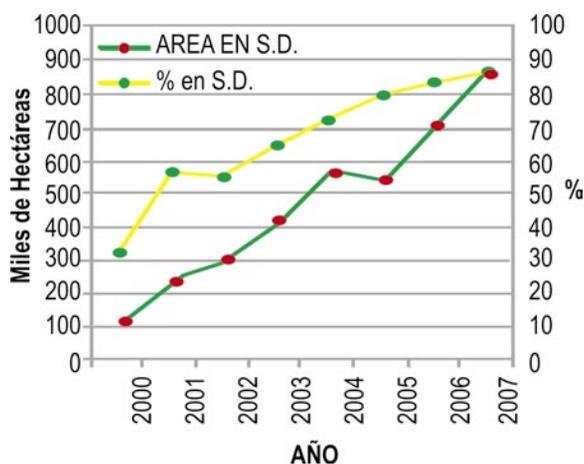


Figura 3 - Evolución del área agrícola sembrada en sistema de siembra directa



y cebada en el área agrícola del noreste, con apoyo de las empresas: El Tejar, MUSA, MOSA, ADP, AGAR CROSS S.A, FADISOL S.A, SURCO y NIDERA Uruguay S. A.

Manejo integrado de plagas: Es imprescindible seguir avanzando y priorizando este tema, utilizando todas las herramientas disponibles, tales como la resistencia genética, la rotación de cultivos, el uso de agroquímicos, el desarrollo de sistemas de predicción, para tener un control más eficiente de las plagas, que viabilice el crecimiento de productividad, a la vez que disminuir el impacto ambiental del uso de agroquímicos.

Nutrición Mineral: El alto costo de los fertilizantes, así como el uso de sistemas con mayor proporción de cultivos en la rotación, determina la necesidad de desarrollar métodos de monitoreo y recomendación de aplicación de fertilizantes que sean rápidos y eficientes. Una alternativa priorizada es el desarrollo de métodos basados en herramientas de sensoramiento remoto/ análisis de imágenes, por ejemplo para la toma de decisión en cuanto a fertilización nitrogenada.

Diversificación de cultivos: Los actuales sistemas productivos, con predominancia de soja y trigo en la rotación, presentan problemas en cuanto a su sustentabilidad.

Es necesario desarrollar alternativas de cultivos capaces de integrarse a la rotación y contribuir a la ruptura del ciclo de enfermedades, aportar materia orgánica, permitir un mayor tiempo de cobertura del suelo. En lo inmediato se está trabajando con alternativas de cultivos energéticos (sorgo, canola) para atender esta necesidad.

de mejor adaptación y potencial de rendimiento en nuestras condiciones productivas.

Convenio INIA-TAFILAR S.A. Tiene como objetivo promover el desarrollo de cultivos de secano en un marco sustentable.

Los Énfasis

Eco fisiología de Cultivos: Con foco en el estudio de la respuesta de los cultivos a los estreses abióticos relevantes (falta o exceso de agua, temperatura), asociados a los actuales y futuros sistemas productivos, caracterizados por la mayor intensificación, las nuevas áreas de producción y el impacto del cambio climático. En este contexto, el uso y desarrollo de modelos de crecimiento de cultivos es una de las áreas prioritarias en las que ya se está trabajando.

Biotecnología y mejoramiento genético: Se está culminando la instalación de un laboratorio de biotecnología en INIA La Estanzuela, para trabajar en estrecho contacto con el área de mejoramiento genético. Las prioridades del trabajo están enfocadas en el entendimiento de las bases genéticas de resistencia a estreses bióticos y abióticos relevantes (ej. sequía, enfermedades, etc.), tanto en el caso de trigo como cebada, que permitan mejorar la eficiencia de selección en mejoramiento genético.

Desde hace dos años se ha implementado una red de investigación, para evaluar el comportamiento de trigo

