

Una nueva estrategia en evaluación de cultivares: Red de ensayos de comportamiento “en chacra”

Programa Nacional Evaluación de Cultivares

Ing. Agr. (M.Sc.) Sergio Ceretta

Introducción

Recientemente INIA, la Asociación Uruguaya de Siembra directa (AUSID) y la Cooperativa Agraria de Mercedes (CALMER) suscribieron un convenio de colaboración para promover el desarrollo del cultivo de Soja en el Litoral.

En el marco del mismo se implementó (Noviembre de 2003) una red de experimentos tendiente a estudiar el mejor uso de los cultivares de soja de acuerdo a su grupo de madurez. Los experimentos se instalan con siembra directa, en chacras de producción, donde el manejo general (presiembrado) es el mismo que realiza el productor. Se utiliza un diseño de “parcelones” sin repetición, con testigos alternados lo cual facilita en gran medida la instalación y cosecha de los mismos en forma mecanizada. Los cultivares a incluir en la red son cultivares altamente promisorios o ya disponibles en el mercado, proporcionados por las distintas empresas semilleras.

Importancia de estudiar el comportamiento varietal en ambientes múltiples

La expresión de las características de los diferentes cultivares (rendimiento, calidad física/industrial del producto final, ciclo, tipo de planta, resistencia a enfermedades y plagas) depende tanto de su constitución genética como de las condiciones ambientales donde se desarro-



llan los mismos. Ejemplo: un cultivar puede tener genéticamente alto potencial de rendimiento pero si las condiciones ambientales son limitantes (estrés por falta de agua o escasez de nutrientes) ese potencial no se va a expresar. A su vez los factores genéticos interactúan con los factores ambientales determinando cambios en el “ranking” de los cultivares cuando son testados en diferentes ambientes. Esto es debido a que los diferentes cultivares pueden poseer una sensibilidad diferencial frente al estrés ambiental. De este modo nos interesa conocer no sólo la capacidad de un cultivar para expresar la característica agronómica de interés (ejemplo: rendimiento), sino también su estabilidad en diferentes ambientes. Alternativamente puede ser de interés identificar la presencia de una adaptación específica a determinados ambientes de crecimiento. Por ambiente de crecimiento se entiende básicamente el tipo de suelo, el manejo general del cultivo y las condiciones meteorológicas imperantes. A su vez las condiciones meteorológicas presentan variaciones importantes entre años y entre localidades dentro de un mismo año. El éxito en la estimación del valor agronómico/ industrial de diferentes cultivares estará condicionado entonces al número y al rango de ambientes en que los mismos sean evaluados, así como al grado de repre-

sentatividad que los mismos tengan en relación con la gama de ambientes más frecuentes en el área de crecimiento del cultivo. Todo esto debe ser hecho con el menor costo en términos de tiempo / dinero para lo cual es fundamental diseñar redes de experimentos más eficientes.

¿Porqué una red de experimentos “en chacra”?

De acuerdo a lo expresado la estrategia que está desarrollando el Programa Nacional de Evaluación de Cultivares-INIA dentro de este convenio presenta algunas ventajas respecto al enfoque tradicional:

1. En un mismo año, los cultivares son evaluados en un **elevado número de ambientes**. Durante la zafra 2003-2004 se evaluaron 16 cultivares en un total de 13 ambientes (experimentos).
2. **Mayor representatividad de los ambientes** en que se realizan los experimentos en la medida que los mismos se distribuyen en el área de siembra, abarcando los tipos de suelos predominantes en la zona, y en las condiciones de manejo general (presiembrado) realizado por el productor.
3. La variación en las condiciones meteorológicas entre los diferentes sitios de experimentación hace que en principio sea posi-

ble abarcar gran **diversidad de condiciones meteorológicas dentro de un mismo año**. Esto está fundamentalmente relacionado a la aleatoriedad en la ocurrencia de precipitaciones estacionales.

4. El elevado número de ensayos realizados por año permite afinar la **precisión** en la comparación de cultivares así como realizar estudios de **estabilidad y patrón de adaptación** de los mismos.
5. **El uso de parcelas de gran tamaño** permite una mejor apreciación visual de los diferentes cultivares combinando las tareas de investigación con fines demostrativos.
6. Posibilidad de mejorar la interpretación de los resultados obtenidos mediante la integración al análisis de variables ambientales medidas.
7. Se trabaja con un número de cultivares reducido, ya inscriptos en el registro de cultivares (o al-

tamente promisorios) y por lo tanto con mayor probabilidad de estar disponibles en el mercado.

8. Como resultado, la metodología propuesta permitiría **incrementar la capacidad de predecir el comportamiento** de los cultivares y grupos de madurez en futuros ambientes de producción, a la vez que reducir el tiempo invertido en dicha tarea, mejorando así la **relación costo beneficio** del proceso de investigación-difusión.

Resultados obtenidos y acciones futuras

Los resultados de la pasada zafra fueron muy alentadores, proporcionando información para 16 cultivares, pertenecientes a los grupos de madurez 4,5,6 y 7. Se realizaron dos jornadas de campo para observar la evaluación de los experimentos y de las chacras en general, con muy

buena asistencia de productores y técnicos. La red abarcó un amplio rango de situaciones ambientales que dio como resultado rendimientos promedio por experimento desde 1300 hasta 2500 Kg/há. En gran parte estas variaciones reflejaron las diferentes situaciones hídricas de los sitios de experimentación.

En base a la información obtenida en la zafra anterior, se plantea para esta zafra mejorar la caracterización de los ambientes de crecimiento (experimentos) realizando un seguimiento de la disponibilidad de agua para el cultivo en los diferentes estadios fenológicos de acuerdo al grupo de madurez.

El análisis preliminar de la información obtenida durante la zafra 2003-2004 se encuentra disponible en formato pdf en la página web de INIA: http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/le/pol/2003/soja_com_gm.pdf

En Memoria JUAN MENDEZ

Juan Méndez fue un reconocido técnico y una excelente persona.

A la hora de buscar el reconocimiento de amigos que nos dejan, con quienes supimos compartir jornadas de trabajo y nos marcaron con su ejemplo, nos vemos tentados a buscar adjetivos que puedan ilustrarlos cabalmente.

En el caso de Juan alcanza con éstos, por su sobriedad, por su justeza en el decir y en el hacer. Supo ser parte de la familia de INIA ya que se inició a la vida profesional en La Estanzuela trabajando como técnico en ella durante 30 años. Fue un pionero en temas vinculados al mejoramiento genético en ganado de carne. Fue, entre otras cosas, de los forjadores de la Central de Prueba de Toros Hereford de Kiyú, en donde realizó una tarea relevante, aportando ideas, trabajo y experiencia.

Pero por sobre todas las cosas fue un docente vocacional, alguien que apostaba a los jóvenes, que siempre vio en ellos un potencial para continuar mejorando nuestra ganadería, con las herramientas del conocimiento, de propuestas nuevas, de búsqueda de alternativas. Fue así que creó los Cursos Ganaderos de Jóvenes, que sirvieron para que en los últimos años cientos de muchachos partici-



paran, interactuaran, aprendieran.

Un docente que enseñó haciendo, articulando entre las distintas instituciones que conforman el entramado ganadero del país para lograr el aporte mejor de cada una, predicando con el ejemplo, ... siendo un verdadero sembrador.

Ese fue Juan, un hombre íntegro, sabedor, alguien que va a estar por siempre en el recuerdo de quienes tuvimos el privilegio de conocerlo y aprender con él.

Proyecto sobre fisiología del cultivo de arroz



INIA ejecutará junto a la Agencia Coreana de Cooperación Internacional (KOICA) un Proyecto denominado "Desarrollo de la capacidad de investigación sobre fisiología del cultivo de arroz en Uruguay".

Con el desarrollo de este proyecto se espera mejorar la capacidad para desarrollar variedades de arroz con resistencia a bajas temperaturas en las diferentes fases del cultivo. Esto contribuirá a elevar y estabilizar el rendimiento nacional, minimizando las pérdidas de rendimiento causadas por frentes fríos que ocurren durante

la estación de crecimiento, especialmente en siembras tardías, en las que las pérdidas por este concepto son de mayor consideración.

Si bien se han desarrollado en nuestro país variedades con moderada resistencia a frío, existe la necesidad de realizar mayores progresos en esta área ya que en años con incidencia de fríos se pueden producir disminuciones de rendimiento de hasta un 10%, principalmente en la zona Este, que es la que ocupa la mayor área del cultivo.

Este acuerdo de cooperación ha contemplado el envío a nuestro país por parte de KOICA del experto Dr. Yang-Soon Kang (investigador de la Estación Experimental Nacional de Cultivos de Corea) así como la donación de equipamiento que permitirá mejorar sensiblemente la capacidad de trabajo de los laboratorios de la Estación Experimental de Treinta y Tres.

A su vez técnicos de INIA cumplirán una capacitación de corto plazo en Corea en las áreas de fisiología y mejoramiento genético de arroz.

Complementariamente, para una mejor implementación del proyecto, un experto coreano permanecerá en INIA Treinta y Tres durante siete meses, brindando apoyo a las contrapartes técnicas nacionales.

Acuerdo de trabajo en agricultura de precisión

El INIA y la Universidad de California- Davis (UCD) han firmado un Acuerdo de Trabajo en el Área de Agricultura de Precisión. Este acuerdo tiene por objetivos:

- 1) La consolidación de las capacidades técnicas para la implementación de estudios espaciales en ecosistemas arroceros.
- 2) La profundización en el conocimiento de las interacciones entre los aspectos ambientales y productivos.
- 3) La identificación de estrategias para capitalizar los aspectos diferenciadores que hoy posee la gestión ambiental de la producción arroceruaya.

En referencia con los objetivos 1 y 2 desde fines del mes de Octubre contamos con la presencia del Dr. Richard Plant, destacado especialista en el área de la Agricultura de Precisión de la UCD, quien posee una amplia historia de vinculación con el Uruguay y conoce de primera mano la realidad arroceruaya nacional. La presencia de dicho experto en Uruguay ha jugado un papel relevante en la difusión del tema de Agricultura de Precisión a nivel nacional, realizando seminarios en INIA Treinta y Tres, Facultad de Agro-

nomía - UDELAR y en la Sociedad Agropecuaria de Dolores donde se han presentado las diferentes tecnologías asociadas al concepto de Agricultura de Precisión, sus aplicaciones y desafíos futuros.

También la presencia del Dr. Plant ha jugado un papel significativo en la delineación de las estrategias a seguir en los diferentes trabajos en Agricultura de Precisión que el programa Arroz de INIA ha comenzado a realizar en chacras de productores.

En referencia al objetivo 3, recibimos la visita en el mes de Noviembre del economista Dr. Colin Carter (UCD). Durante su presencia se realizaron una serie de reuniones y seminarios con directivos de la Gremial de Molinos Arroceros y de la Asociación de Cultivadores de Arroz con el fin de discutir la realización de un estudio económico que permita cuantificar el valor de la compatibilidad ambiental del sistema de producción arroceruaya, como elemento básico para desarrollar una estrategia de diferenciación.

Esta alianza con UCD nos permitiría desarrollar estudios espaciales así como delinear estrategias diferenciadoras de la cadena agro-industrial arroceruaya de una manera interactiva con profesionales del más alto nivel de conocimiento en estos temas.

Desarrollo de modernas biotecnologías para el mejoramiento forrajero

Pocas semanas atrás se firmó un acuerdo entre el INIA y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias del Estado de Victoria–Australia (Department of Primary Industries Research Victoria PIRVic) para la cooperación científica y tecnológica en el área de mejoramiento genético vegetal. El referido acuerdo se encuadra en una relación interinstitucional más amplia, que abarca investigación y transferencia de tecnología para las ciencias agropecuarias y biológicas, contemplado en un convenio firmado recientemente en Australia en el curso de una gira cumplida por autoridades de INIA en Oceanía, con propósitos de prospección e identificación de oportunidades para la cooperación y el fortalecimiento de vinculaciones en esta materia.

El Plant Biotechnology Center (PBC) del PIRVic., cuyo Director es el científico uruguayo Dr. Germán Spangenberg, está situado en la Universidad de La Trobe en la ciudad de Melbourne, habiendo sido pionero en estudios genómicos en especies forrajeras que representan modelos biológicos para las forrajeras de zonas templadas, tales como raigrás perenne (*Lolium perenne*) y trébol blanco (*Trifolium repens*), lo que permite actualmente analizar y clasificar funcionalmente la expresión de múltiples genes en estas especies a través de distintos órganos, estados de desarrollo y tratamientos experimentales.

El concepto “genómica” se refiere al análisis estructural y funcional del genoma de una especie utilizando metodologías experimentales de gran escala y produc-



tividad (tales como secuenciación de ADN y tecnología robótica para la generación y el análisis de microarreglos de ADN), combinada con el desarrollo y utilización de sistemas bioinformáticos orientados al descubrimiento de genes valiosos para los sistemas de producción y su entorno económico.

En el acuerdo firmado se definieron las principales líneas de acción para implementar una plataforma que integre diversas tecnologías para el mejoramiento genético en especies forrajeras. Entre las líneas de investigación que INIA podrá impulsar a partir de este acuerdo se destaca la aplicación de biotecnologías para apoyar programas de mejoramiento por resistencia a estrés, incluyendo información sobre secuencias de ADN descubiertas a través del análisis estructural y funcional del genoma de plantas forrajeras de interés para Uruguay.

Calidad de carnes y bienestar animal

Se firmó un Proyecto colaborativo entre CIDA (Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional) e INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria) tendiente a la “Mejora de la inocuidad alimenticia a nivel predial y garantía de calidad en los sistemas de producción de carne vacuna y ovina en Uruguay y Paraguay”

El objetivo central del mismo es “Incrementar la inocuidad alimenticia, el bienestar animal y la garantía de calidad en los sistemas de producción de carnes rojas, en Uruguay y Paraguay, por medio de esfuerzos de colaboración de los sectores públicos y privados de los distintos países participantes adaptando y transfiriendo tecnología canadiense.”

Los resultados esperados del Proyecto son:

- Prácticas de manejo sustentables para la inocuidad alimenticia y el bienestar animal a nivel predial adaptadas y difundidas.
- Adopción de protocolos de valoración de los com-

ponentes de las canales, de la calidad de las carnes, con definición de los productos resultando en una mejora de las exportaciones.

- Estándares aplicados en la cadena cárnica institucionalizados y puestos al día regularmente.
- Incrementar el vínculo y la cooperación entre las instituciones participantes de los tres países.
- Amplia participación de la mujer en el desarrollo, utilización y difusión de prácticas de seguridad y valoración del producto.

Instituciones participantes:

por Canadá: - Beef Improvement Ontario (BIO)
- Universidad de Guelph.

por Uruguay: - Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)
- Instituto Nacional de Carnes (INAC)
- Instituto Plan Agropecuario (IPA)