

CHACRA EXPERIMENTAL INTEGRADA BARROW
Convenio MAA - INTA



CARPETA DE
ACTUALIZACION TECNICA
PARA PROFESIONALES



COSECHA GRUESA

2005/06



Ediciones

Publicaciones
Regionales

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de
Asuntos Agrarios
Gobierno de la Provincia
de Buenos Aires

PROLOGO

Las casi 680.000 ha sembradas con cultivos de gruesa en el área de la CEI Barrow muestran la importancia del girasol, la soja y el maíz en la región. Siendo la soja el cultivo que mayor crecimiento en superficie ha tenido en los últimos años.

La demanda mundial sostenida, sumado a la necesidad de las aceiteras locales, cuya capacidad de molienda ociosa ronda el 40%, indican un panorama alentador para estos cultivos.

Frente a esta realidad la Chacra Experimental ha intensificado la tarea de investigación y transferencia, mediante la adquisición de equipamiento e incorporación de personal.

Esto se observa en el contenido de la presente carpeta que abarca un panorama regional, climático, comportamiento de cultivares, resultados de labranzas, fertilización y protección vegetal. Merece destacarse la tarea en los modelos de simulación que finalmente permitirán simular el comportamiento del cultivo bajo diferentes condiciones de manejo y ambiente.

Para ello se ha contado con el esfuerzo y dedicación de todo el personal de la Experimental y de los productores colaboradores a quienes agradecemos y felicitamos por la tarea realizada.

En la pretensión que esta información sea valorada y utilizada por los profesionales y productores de la región nos despedimos hasta la próxima.

Ing. Agr. Carlos Bertucci
Director
CEI Barrow

INDICE

ESTIMACIONES AGRICOLAS

- La superficie sembrada en la región con cultivos de cosecha gruesa 3
- Soja en la región: Evolución de la superficie sembrada en los últimos años, su comparación con otros Cultivos de cosecha gruesa 5
- Soja: Situación actual y perspectivas del cultivo en el centro-sur de la provincia de Buenos Aires 7

AGROMETEOROLOGÍA

- Las condiciones meteorológicas de la campaña 2005/2006. Período setiembre 2005 a mayo 2006 10

EVALUACIÓN CULTIVARES

- Red del Sur: Evaluación de cultivares comerciales de girasol en el área de influencia de la CEI Barrow. Campaña 2005/06 12
- Evaluación de cultivares alto oleico y clearfield – Campaña 2005/06 23
- Evaluación cultivares de soja. Campaña 2005/06 33
- Evaluación de cultivares de soja región pampeana sur 39
- Evaluación de híbridos de maíz. Red del sudeste – Zona Tres Arroyos 44
- Evaluación de híbridos de sorgos graníferos 50

MODELOS SIMULACION AGRONOMICA

- Generación de datos para la calibración y validación del modelo de simulación de cultivo oilcrop-sun 52

LABRANZAS Y ROTACIONES

- Secuencia de cultivos en siembra directa y labranza convencional sobre distinta historia de uso del suelo 55
- Rotaciones de cultivos con siembra directa 58
- Impacto de la inclusión de soja en secuencias agrícolas del sur bonaerense: El balance de nutrientes 60
- Siembra de cultivos de “segunda” sobre distintos antecesores de cosecha fina 64
- Cultivos intercalados 66

FERTILIZACIÓN

- Fertilización NS de girasol bajo SD en el centro sur bonaerense 68
- Evaluación de fertilizaciones N y S en maíz bajo SD en el centro sur bonaerense 71
- Evaluación de bacterias solubilizadoras de fósforo en maíz en el centro sur bonaerense 74
- Nitratos en agua de drenaje de un maíz fertilizado en el centro sur de la pampa húmeda argentina 76
- Fertilización NS estratégica en soja 82

INOCULACION

- Inoculación de soja en el centro sur bonaerense 86

PROTECCIÓN VEGETAL

- Sistema de alerta sobre la presencia de *Diatraea saccharalis* 89
- Pronóstico de intensidad del mal de Río Cuarto para la región pampeana 91
- Aplicación de fungicidas para el control de enfermedades de fin de ciclo en soja 93

ESTIMACIONES AGRICOLAS

LA SUPERFICIE SEMBRADA EN LA REGION CON CULTIVOS DE COSECHA GRUESA

Ings. Agrs. Horacio Forján, Lucrecia Manso
hforjan@correo.inta.gov.ar – mlmanso@correo.inta.gov.ar

La región de influencia de la Chacra Experimental Integrada Barrow (partidos de Tres Arroyos, San Cayetano, A. González Chaves y Cnel. Dorrego), está asistiendo a un proceso muy marcado de aumento de la superficie asignada a cultivos de cosecha, hecho que viene siendo advertido en los últimos años en forma constante.

Las cifras logradas en el relevamiento realizado en esta campaña, confirmaron este proceso de agriculturización sobre los suelos de la región. El 79,7% de la superficie fue ocupada por la agricultura distribuyéndose entre cultivos de invierno (50,3%) y de verano (39,6%). Estos valores marcan una leve disminución del área destinada a los cultivos de invierno (-6,9%) y un importante incremento de los cultivos de verano (28,7%) para la región. El mayor valor que se presenta cuando sumamos los dos porcentajes se debe a la presencia de los cultivos llamados "de segunda" que tuvieron especial incidencia durante esta campaña. Esa doble utilización del suelo al establecerse dos cultivos en el año representó un 10,2% de la superficie total (174.731 has.).

Tres Arroyos sigue siendo el partido con mayor destino agrícola. Presentó el 86,4% de su superficie destinada a este fin, correspondiendo a cosecha fina el 48% y a gruesa el 47,5% (incluidos los cultivos de segunda).

En González Chaves la superficie bajo cultivo se mantuvo (68%) correspondiendo un 41,5% a fina y un 36,2% a gruesa. En San Cayetano las cifras fueron del 41,9% y un 50,5% respectivamente, dando una superficie total en cultivo de 80,2%. La ocupación del suelo en Cnel. Dorrego, fue también elevada (79,7%) estando constituida por un 62% asignada a cultivos de invierno y 28,4% sembrado con cultivos de verano.

CULTIVOS DE VERANO

La superficie con cultivos de verano aumentó en forma marcada con respecto a la campaña pasada. Sin embargo cuando observamos el área total ocupada por cultivos de cosecha, se observa que la cifra no varió mayormente con respecto al año anterior. Este proceso de aumento se dio a través de los cultivos llamados de segunda, los que son sembrados inmediatamente luego de la cosecha de los cultivos de invierno.

Si analizamos la superficie sembrada por cultivo, el girasol apareció con una importante área sembrada (322.370 has para los cuatro partidos). La mayor presencia se dio en Tres Arroyos (133.134 has.). Estos valores representaron una leve disminución con relación a la superficie de la campaña anterior (10.000 has. menos en toda la región). La disminución se produjo en Tres Arroyos y González Chaves mientras que San Cayetano mantuvo la superficie y Cnel. Dorrego la aumentó.

El área con maíz continuó en descenso en toda la región, producto de una menor superficie sembrada en Tres Arroyos y González Chaves. En total se sembraron 34.632 has. lo que representa una disminución del 30% con respecto a las cifras del año pasado. Tres Arroyos se mantuvo como el partido de mayor superficie sembrada.

El cultivo de soja resultó el de mayor variación en la superficie de siembra. Los elevados rindes alcanzados en la campaña pasada, las facilidades operativas para realizar el cultivo y la buena rentabilidad que presentó en el momento de la siembra, llevaron a un vuelco importante para incrementar la superficie. Cuando se tomó el área total regional se observó una duplicación de la superficie (303.536 has.) con relación al año anterior. Casi un 45% fue ocupada por soja de segunda sobre rastrojos de cereales de invierno o colza, fundamentalmente asociada a la siembra directa.

En Tres Arroyos se sembraron 113.808 has de las cuales el 42% correspondió a soja de 2da. En G. Chaves el área sembrada (68.024 has) fue compuesta por un 38,4% de soja de segunda. San Cayetano también registró una duplicación de la superficie con este cultivo (58780 has) resultando un 40% de segunda. Finalmente en Cnel. Dorrego el aumento de la superficie fue aún mayor (62.924 has totales) teniendo una fuerte incidencia la siembra de segunda (58,2%) realizada básicamente sobre rastrojos de cebada.

El sorgo granífero apareció con mayor presencia en Cnel. Dorrego (12.580 has), resultando incipiente en Tres Arroyos (1.430 has), ubicado principalmente hacia el oeste del partido.

Cultivos de verano. Estimación de superficie sembrada (hectáreas). Campaña 2005/2006. (Las cifras incluyen la siembra de 2da)

Partido	Girasol	Maíz	Soja
Tres Arroyos	133.130	18.610	113.810
A. G. Chaves	46.670	9.490	68.025
San Cayetano	63.630	4.240	58.780
Cnel. Dorrego	78.940	2.290	62.925
Total área	322.370	34.630	303.540

CULTIVOS DE “SEGUNDA”

Este incremento de la superficie con soja estuvo asociada a la siembra directa, especialmente la soja de segunda, práctica que permite implantarla rápidamente con posterioridad a la cosecha del cultivo de invierno. A excepción de Cnel. Dorrego donde predominó la soja de segunda (58%), en los tres distritos restantes, la soja de primera ocupó una mayor superficie. En el caso de girasol la superficie de segunda llegó a 29.000 has, gran parte de la misma efectuada en Cnel. Dorrego y aprovechando la desocupación temprana de los lotes de cebada. Por otra parte la superficie con maíz de segunda alcanzó las 9.980 has ubicándose la mayor parte en Gonzáles Chaves realizado fundamentalmente con fines forrajeros.

En total para la región se estimaron 174.731 has con cultivos de “segunda”, el doble que la campaña pasada. Esto nos dice que un 10,2% de la superficie total del partido fue sembrada con un cultivo de verano tardío o de “segunda”. Si tomamos en cuenta los rastrojos de cosecha fina, sobre un 20,7% de ellos se sembró un cultivo de verano de “segunda”.

Cultivos de verano. Siembras de “segunda”. Campaña 2005/2006. Estimación de superficie sembrada (hectáreas) y porcentaje sobre la superficie de cada cultivo.

Partido	Hectáreas				% sobre superficie de c/cultivo		
	Girasol	Maíz	Soja	Total	Girasol	Maíz	Soja
Tres Arroyos	720	2860	47960	51540	0,5	15,4	42,1
A. G. Chaves	2370	7120	26100	35590	5,1	75	38,4
San Cayetano	3030	0	23630	26660	4,8	0	40,2
Cnel. Dorrego	22880	0	36610	59490	29	0	58,2
Total área	29000	9980	134300	173280	9,8	22,6	44,7

Del análisis surge, al igual que en la campaña pasada, un aumento de la superficie con cultivos de verano. La disminución de los cultivos de cosecha fina (-6,9%) y los recursos forrajeros (-9,6%) ha sido leve y enfocada fundamentalmente en Cnel. Dorrego (disminuyó la fina) y en San Cayetano (disminuyeron las pasturas y verdeos). En los otros dos partidos los porcentajes asignados a cada tipo de cultivo se mantuvieron. En Tres Arroyos, si tomamos en cuenta la superficie con pasturas perennes y verdeos de verano (12,5%) que se mantuvo sin variación y la dedicada a cultivos de cosecha (86,4% de la superficie útil del partido), prácticamente no quedaría más superficie para incorporar a la agricultura. En Gonzáles Chaves es mayor la proporción de suelos de aptitud ganadera.

Por esa causa y en la búsqueda de mayor superficie para producir cultivos de cosecha es que se ha acentuado la utilización de cultivos de “segunda” y especialmente soja. Con respecto a este cultivo, al haberse presentado resultados muy satisfactorios en la última campaña en respuesta a las favorables condiciones hídricas registradas en el período crítico del cultivo, se produjo este aumento significativo del área sembrada. En la medida que esta práctica se generalice es necesario ajustar los balances de nutrientes de acuerdo a los rendimientos obtenidos por los cultivos, para evitar graves deterioros en la fertilidad de los suelos.

ESTIMACIONES AGRICOLAS

SOJA EN LA REGION: EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE SEMBRADA EN LOS ÚLTIMOS AÑOS SU COMPARACIÓN CON OTROS CULTIVOS DE COSECHA GRUESA

Ings. Agrs. Horacio Forján y Liliana Iriarte
hforjan@correo.inta.gov.ar – liriarte@correo.inta.gov.ar

En la región de influencia de la Chacra Experimental Integrada Barrow (partidos de Tres Arroyos, San Cayetano, A. González Chaves y Cnel. Dorrego), el aumento de la actividad agrícola en los últimos años ha sido constante. Ese proceso continuo de agriculturización, estuvo marcado en las últimas décadas por un fuerte incremento de la superficie asignada a cultivos de verano en las secuencias (primero girasol, luego maíz y en los últimos años soja), lo cual ha hecho que se ocupara el suelo en momentos del año que no era común hacerlo (la zona siempre fue netamente triguera). Si a esto le sumamos que los rendimientos de los cultivos han manifestado incrementos considerables, con índices de extracción de nutrientes crecientes, se entiende porqué hoy estamos hablando de empobrecimiento de suelos y se ha creado una mayor dependencia de los fertilizantes.

En general, esas variaciones en las preferencias por uno u otro cultivo se debió en muchos casos a la rentabilidad que ofrecieron los mismos en la etapa previa a la siembra, al posible precio estimado para la cosecha o a la situación financiera que cada productor tuviera en ese momento. También en los últimos años incidieron los elevados rendimientos obtenidos y el aumento de los contratos de arrendamientos de corto plazo que obligaron a un aprovechamiento agrícola del suelo para alcanzar una mayor rentabilidad. Todos estos factores han producido, en algunos casos, cambios o alteraciones en el esquema de rotaciones que cada establecimiento tenía programado, afectando la estabilidad de todo el sistema productivo.

Este panorama es el fiel reflejo de lo que aconteció con cierta anticipación en toda la pradera pampeana, donde el crecimiento de la agricultura de granos se produjo simultáneamente con fuertes procesos de cambio en aspectos tecnológicos y productivos, especialmente en los últimos años. A nivel nacional, el cultivo de soja fue el gran protagonista de este crecimiento agrícola de la mano de la siembra directa, la incorporación de resistencia a herbicidas y el menor precio del glifosato. Sin embargo, a estas ventajas operativas deben contraponerse los balances negativos de Carbono y Nitrógeno que deja la soja agravado por la tendencia al monocultivo. En nuestra región si bien la agricultura es más diversificada, grupos de madurez adaptados, rendimientos mejorados y menores costos de implantación de la soja la presentaron como una opción de alta competitividad en los últimos años. A su vez los rendimientos alcanzados en la última campaña mostraron el potencial de las variedades sembradas en el ámbito regional.

LAS HECTÁREAS SEMBRADAS EN LA REGIÓN

El 39,6% de la superficie de la región fue ocupada por cultivos de cosecha gruesa o de verano alcanzándose 676.000 has sembradas. De esa superficie, el 39,5% es aportado por Tres Arroyos, siguiéndole Cnel. Dorrego, San Cayetano y González Chaves con 23,2%, 19,4% y 17,9% respectivamente.

Dentro de estos cultivos las cifras mostraron que la región sigue siendo un fuerte bastión del girasol ya que la superficie total de los 4 partidos representó un importante aporte a la superficie nacional. En el caso de maíz, se observó en esta campaña una fuerte reducción explicada fundamentalmente por los altos costos de producción. En cuanto a la soja, si bien se esperaba un aumento del área sembrada, las cifras surgidas en la estimación confirmaron las opiniones que, ya avanzada la siembra, hablaban de un aumento importante. La superficie prácticamente se duplicó en un año.

Los valores logrados en los relevamientos de estimación de superficie sembrada realizados por la CEI Barrow confirmaron que la soja es el cultivo de mayor aumento relativo en los últimos años en lo que respecta al área sembrada, mostrando una marcada inserción en las secuencias de cultivo de la región. En la última campaña predominaron las sojas denominadas de primera, sembradas en la época óptima para el crecimiento y desarrollo del cultivo. Sin embargo, y de la mano de la siembra directa, un área importante se sembró con soja tardía o de "segunda" sobre rastrojos de cereales de invierno o colza, básicamente tomando como referencia las favorables condiciones que se dieron para la producción del doble cultivo en otras zonas del país, y en la campaña previa en esta región.

Superficie sembrada con Soja (hectáreas) Campaña 2005/2006.

Partido	De 1ra.	De 2da.	Total
Tres Arroyos	65850	47960	113810
A. G. Chaves	41920	26100	68020
San Cayetano	35150	23630	58780
Cnel. Dorrego	26310	36610	62920

Total área	169230	134300	303530
------------	--------	--------	--------

UN POCO DE HISTORIA

Las primeras hectáreas con soja censadas en la región aparecieron en las estimaciones del año 1986/87 en San Cayetano y al año siguiente en A. G. Chaves y al norte de Tres Arroyos, marcando el inicio de la irrupción desde el centro de la provincia. No obstante esa presencia fue muy irregular durante toda la década del 90, destacándose siempre A. G. Chaves como el distrito de mayor superficie con soja.

Pero es a partir de la campaña 2000/01 donde se produjo el impactante incremento de la superficie. Se pasó de un área inferior a 2000 has, a otra cercana a las 50000 has en toda la región en un año, tendencia que se dio en los cuatro partidos. Las causas de este proceso fueron las mismas que apuntalaron el crecimiento de la soja en todo el país, es decir, la aparición de variedades RR de grupos de madurez adaptados a la zona, el bajo precio del glifosato, la difusión de la siembra directa en la región, la cotización del grano de soja, el régimen de tenencia de la tierra (contratos anuales de arrendamiento). En la campaña 2003/04 ya se habían sembrado casi 140.000 has y en la última (2005/06) se llegó a las 300.000 has.

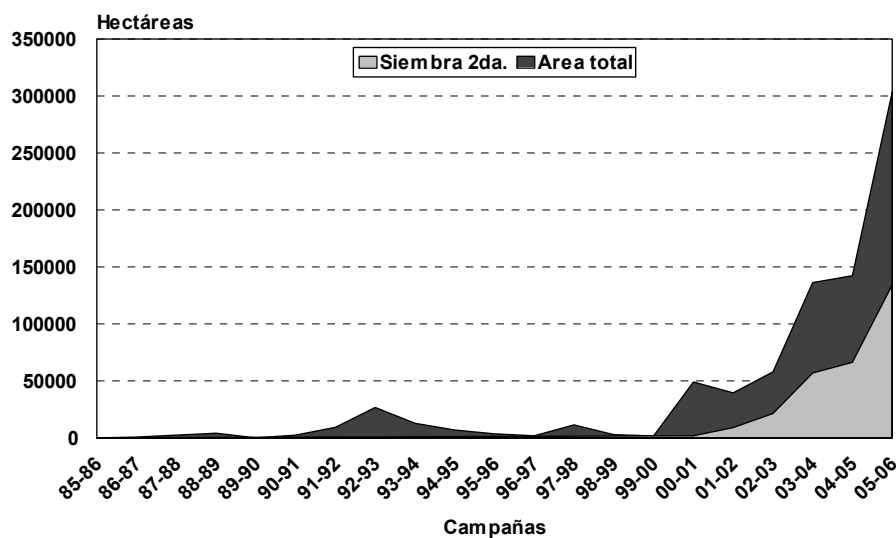


Gráfico 1: Evolución de la superficie sembrada con soja en la región

LA SOJA DE “SEGUNDA”

El doble cultivo trigo/soja ha sido una práctica muy difundida en la zona norte de Bs. As., Santa Fe y Córdoba. Los ciclos de ambos cultivos se adaptan bien en la secuencia continua a pesar que se produce un atraso en la fecha de siembra de la soja. En nuestra zona la siembra de soja de segunda sobre rastrojos de cereales de cosecha fina o colza recientemente cosechados, surgió con fuerza en los últimos años. Esta modalidad ocurrió en todos los partidos, fundamentalmente y con mayor éxito sobre rastrojos de avena, cebada y colza. También se realizaron muchas hectáreas sobre rastrojos de trigo con resultados aleatorios de acuerdo al año evaluado (la siembra de soja se realiza más atrasada con respecto a los otros cultivos de invierno).

En esta última campaña la soja de segunda representó el 44,7% del total sembrado, lo que resultó un total de 134.300 has con esta técnica. Esto implica que sobre esas hectáreas se realizó un doble cultivo en la misma campaña. En la medida que esta práctica se generalice es necesario ajustar los balances de nutrientes de acuerdo a los rendimientos obtenidos por los cultivos, para evitar deterioros en la fertilidad de los suelos y evaluar la sustentabilidad de la práctica en el largo plazo.

De cara a la próxima campaña, es necesario aclarar que la incorporación de la soja como integrante de las secuencias de cultivos de la región, aporta un eslabón más a la siempre recomendada diversificación de la rotación. No obstante y por las características señaladas en anteriores artículos desde esta Chacra Experimental, planteos agrícolas basados en la utilización exclusiva de soja como cultivo oleaginoso derivarán en pérdida de materia orgánica y disminución de la fertilidad de los suelos.

La posibilidad que da la soja de obtener una rentabilidad interesante en el corto plazo con baja inversión de recursos parece tener un alto grado de aceptación. Es importante que sepamos utilizar bien las oportunidades que se presentan pero conociendo los pro y los contra sobre el sistema de producción en su conjunto.

ESTIMACIONES AGRICOLAS

SOJA: SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS DEL CULTIVO EN EL CENTRO – SUR DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES¹

Ings. Agrs. Liliana Iriarte, Horacio Forján y Sra. Zulma López
liriarte@correo.inta.gov.ar

CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA

El área de producción del centro – sur bonaerense o área mixta triguera se encuentra a 38° de latitud sur y esta conformada por los partidos de Tres Arroyos, San Cayetano, Adolfo González Chaves y Coronel Dorrego ocupando una superficie aproximada de 1.682.711 hectáreas. Esta zona fue clasificada de acuerdo a sus características climáticas y edáficas en cuatro áreas ecológicamente homogéneas (Forjan et al, 1995) (Figura 1). Se considera que es la región más austral de la Argentina donde se produce soja.

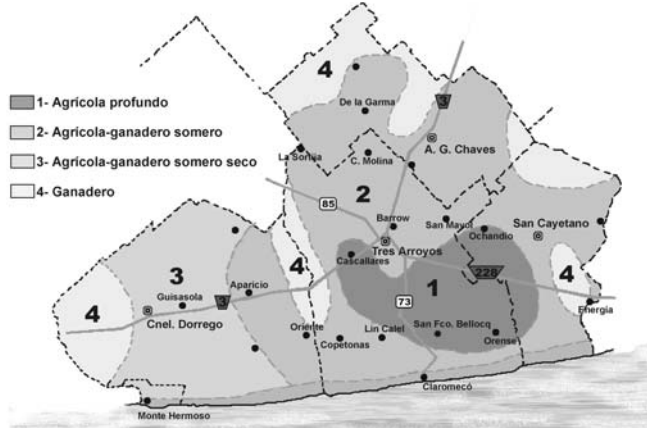


Figura 1: Zona mixta triguera – Áreas agrícolas homogéneas

En el área 1 los suelos predominantes pertenecen al grupo de los Argiúdoles los que presentan una disminución gradual en el contenido de arcilla en el horizonte B. Esta zona a diferencia de la 2 carece de tosca por encima del metro de profundidad, lo que hace que estos suelos tengan mayor capacidad de almacenaje de agua, presentando menores limitaciones para la producción de cultivos estivales.

El área 2 abarca ocupa la mayor parte de la región. Presenta suelos Brunizem con horizonte B2t y tosca en profundidades comprendidas entre 50 y 100 cm. desarrollado sobre un loess rico en nutrientes. Predominan los Argiúdoles petrocálcicos pero existen pequeños manchar de Argialboles, Natralboles y Natracuoles.

La llamada área 3 esta circunscripta al partido de Cnel Dorrego. Predominan los suelos Haplúdoles asociados a Argiúdoles con escaso desarrollo del horizonte B2. Ambos tipos de suelo suelen presentar tosca en superficie. Existe en esta zona un peligro de erosión eólica e hídrica en algunas áreas muy pequeñas. La principal restricción es el déficit de humedad, acentuada por la escasa profundidad de los suelos en la mayor parte del área.

El área 4 corresponde a suelos con aptitud ganadera, de perfil limitado y textura fina; se ubican en zonas deprimidas cercanas a cursos de agua.

Climáticamente la región presenta un régimen hídrico sub-húmedo seco. La precipitación anual en promedio de 20 años es de 826 mm. La distribución anual marca un régimen primavera-estival. Las precipitaciones disminuyen en sentido este-oeste.

El déficit hídrico potencial (diferencia entre lluvias y evapotranspiración potencial) es severo para el periodo diciembre – febrero y está agravado por el hecho de que los suelos del área son poco profundos. La cantidad estimada de agua útil varía entre 85 y 95 mm en suelos con 60 – 80 cm. de profundidad.

En lo que hace a la temperatura la media anual es de 14.7 °C. La temperatura media del mes más cálido (diciembre) es de 23.0 °C y la del mes más frío (julio) 7.5 °C.

El período libre de heladas es de 172 días desde el 2 de noviembre hasta el 24 de abril.

EL CULTIVO EN LA REGIÓN

Los grupos de maduración más adecuados para las condiciones de la zona son el Grupo II como corto, el III como intermedio y el IV como largo (Iriarte, 2003)

¹ Trabajo presentado en 3º Congreso de Soja del MERCOSUR – Bolsa de Comercio de Rosario – 27 al 30/06/2006

En la rotación puede ser su antecesor cualquiera de los cultivos utilizados en las secuencias de la región (trigo, maíz, girasol, verdeos de invierno). El cultivo que sigue a la soja generalmente es el trigo. En los últimos años con la incorporación de la siembra directa se realizan siembras de segunda sobre cebada, avena, trigo o colza.

En lo que hace a fechas de siembra los mayores rendimientos se obtienen con siembras de fines de octubre hasta mediados de noviembre para los grupos de madurez intermedio y largo. En investigaciones realizadas durante varios años se ha demostrado que a partir del 25 de noviembre el rendimiento sufre una reducción de 28 kg/ha por día de atraso en la fecha de siembra. (Iriarte, 2003).

El stress hídrico durante el periodo de inicio a fin de llenado de granos (R5 – R7) es el más crítico para el cultivo de soja. Produce la reducción de número de vainas, número de semillas por vaina y peso de las semillas (Andriani, 2002). En siembras de primera para los grupos de maduración más largos como el IV, este periodo abarca para la región desde el 25 de enero hasta fines de febrero. En trabajos experimentales realizados se ha demostrado una correlación positiva entre los rendimientos obtenidos y las precipitaciones registradas durante ese periodo. Las precipitaciones ocurridas durante el periodo de llenado explican el 58% de los rendimientos obtenidos en la zona (Iriarte, 2004). La probabilidad de que se registren precipitaciones de 100 a 150 mm durante el periodo de llenado es de 31.5 % (Borda, 2004)

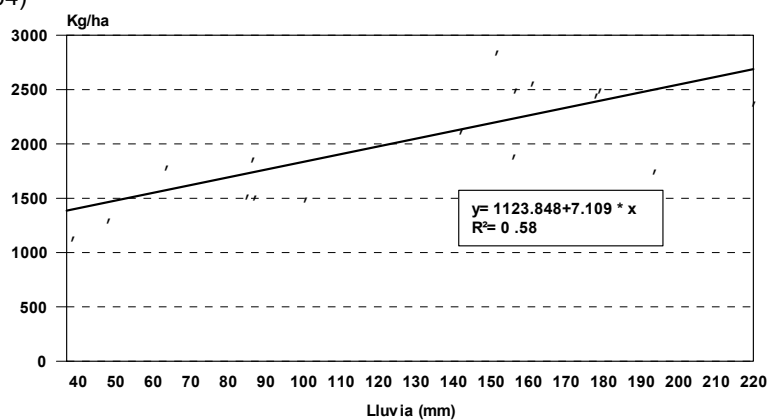


Gráfico 1: Relación entre las precipitaciones durante el período de llenado y el rendimiento

Los rendimientos alcanzados en siembras de primera en lotes sin limitaciones de profundidad alcanzan los 3.000 kg/ha, en años con buena provisión de humedad. En lotes con limitaciones de profundidad se obtienen 2.000 a 2.500 kg/ha. En siembras de segunda se registra una merma muy marcada en los rendimientos que no siempre superan los 1.200 kg/ha.

SUPERFICIE CULTIVADA

La Chacra Experimental Integrada Barrow (Convenio MAA - INTA) realiza todos los años una estimación de la superficie sembrada a través de relevamientos en distintos momentos del año para determinar la superficie destinada a cultivos de cosecha fina y gruesa.

La primera estimación de superficie de soja sembrada en la región fue censada en la campaña 1986/87, con 720 hectáreas ubicadas en el partido de San Cayetano. Esta presencia fue irregular durante varios años alcanzando valores máximos de 26.753 hectáreas en la campaña 1992/93.

A partir de la campaña 2000/01 se produjo un gran incremento de la superficie, tendencia que se mantiene actualmente. En un año toda la región pasó de tener una superficie de 2.000 hectáreas a más de 50.000. Durante las últimas campañas se produjo un incremento de 47363 hectáreas por año (gráfico 2), (Forjan, 2006).

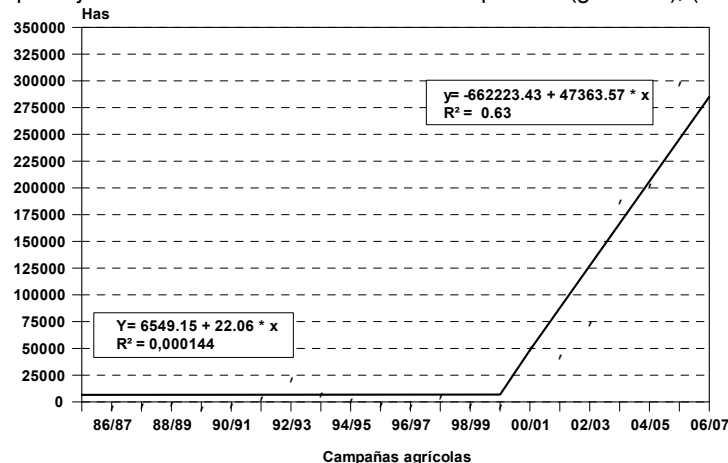


Gráfico 2: Evolución superficie sembrada en el sur de la provincia de Buenos Aires

Las causas de este proceso obedecieron principalmente a cuestiones técnicas (posibilidad de incorporar lotes infestados de malezas no aptos para la siembra de maíz o girasol) y económicas menor precio del glifosato con respecto a otros herbicidas, cotización del grano).

En la última campaña predominó la soja de primera pero acompañando al crecimiento de la siembra directa en la región se destinó un área importante a la soja de segunda. Esta práctica se da con mayor éxito sobre rastrojos de cebada, avena y colza debido a que hay una anticipación en la siembra de más de 20 días con respecto a trigo.

Cuadro1: Superficie sembrada con soja en la campaña 2005/06

Partido	De primera	De segunda	Total
Tres Arroyos	65.850	47.960	113.810
A. G. Chaves	41.920	26.100	68.020
San Cayetano	35.150	23.630	58.780
Cnel. Dorrego	26.310	36.610	62.920
Total Área	169.230	134.300	303.530

En zonas con mayores limitaciones edáficas y climáticas como el partido de Coronel Dorrego los rendimientos obtenidos con cultivos de invierno en la última campaña no fueron satisfactorios. Esto llevo a que los productores de esa zona vieran la posibilidad de mejorar la rentabilidad global destinando mayor superficie a cultivos de segunda que superaron a las siembras de primera. (Cuadro 1)

PERSPECTIVAS

En la zona de influencia de la Chacra Experimental Integrada Barrow se registra desde hace algunos años un aumento constante de la actividad agrícola marcado principalmente por el aumento de la superficie destinada a cultivos de verano.

El incremento del área sembrada con soja se ha dado fundamentalmente reemplazando superficie destinada anteriormente a otros cultivos como trigo y maíz y por la incorporación de nuevos lotes, algunos con limitantes para la producción agrícola (áreas 3 y 4).

En la zona con limitaciones edáficas y climáticas para los cultivos de maíz y girasol la soja ha tenido un crecimiento muy importante debido a que por sus características ha presentado rendimientos más estables.

Se prevé un crecimiento de la siembra directa en la región y acompañando a este proceso, se estima un incremento de la superficie destinada a soja de segunda. En la última campaña la siembra de soja sobre rastrojos de cultivos de cosecha fina represento un 44.7 % del total sembrado, lo que resulto en una superficie de 134.300 hectáreas. (Forjan, 2006)

Las condiciones favorables que se presentan en el corto plazo (alta rentabilidad – bajos costos de producción) indican una adopción generalizada del cultivo en la región. Esto deberá ir acompañado de cultivares que presenten mayor crecimiento vegetativo, con mayor tolerancia a frío y a las deficiencias hídricas, planificación de rotaciones adecuadas y manejo equilibrado de la fertilización. Así se podrá contribuir a la diversificación y establecer cultivos de soja sustentables para el área.

BIBLIOGRAFÍA:

- ANDRIANI, J. M. 2002. Estrés hídrico en soja. IDIA, año II N° 3. Pág. 48-51
- BORDA, M. 2004. Información climática. CEI Barrow. Documento de circulación interna.
- FORJAN, H. et al. 1995. Regiones agroecológicas en el área de influencia de la EEA INTA Barrow. Informe interno.
- FORJAN, H. et al. 2003. Superficie sembrada en el área de influencia de la CEI Barrow. Documento de circulación interna.
- FORJAN, H. 2006. Soja en la región: sorprendente aumento del área sembrada. Documento de circulación interna.
- IRIARTE, L. B et al. 2003. Soja en la zona pampeana sur. Revista de los CREA. XXXVI, N° 275. Pág. 64-66.
- IRIARTE, L. B. et al. 2004. Soybean cultivation in the center – south of the Province of Buenos Aires Argentina. VII World soybean research conference. Foz do Iguassu. Brasil 2004

AGROMETEOROLOGIA

LAS CONDICIONES METEOROLOGICAS DE LA CAMPAÑA 2005-2006

Período: Setiembre 2005 a Mayo 2006

Ing. Agr. Marta Renee Borda
mborda@correo.inta.gov.ar

LLUVIAS

Durante este período y de acuerdo con las estadísticas de la Chacra Experimental Integrada Barrow, hubo un déficit de 118.4 milímetros en comparación con el total normal.

Los meses de mayor pluviometría fueron Febrero con 111.2 milímetros y noviembre con 92.5 milímetros. En tanto que los menos lluviosos m con 4.5 milímetros y marzo con 25.2 milímetros.

Los días con mayor registro pluviométrico lo constituyeron el 03/10/05 con 41.7 milímetros y el 15/11/05 con 42.6 milímetros.

TEMPERATURAS EN EL ABRIGO

Prácticamente a lo largo del período, las temperaturas máximas fueron más elevadas que lo normal en primavera y otoño y más bajas en el verano. En tanto que las mínimas tuvieron un comportamiento más errático.

El mes más cálido fue enero con 12 días en que la temperatura máxima absoluta superó los 30°C.

La mayor temperatura máxima absoluta se produjo el 28/01/06 con 39.8°C.

En este período el número de heladas superó a lo normal.

Los meses con mayor número de heladas fueron setiembre y mayo con 8.

La helada más intensa se observó el 19/05/06 con -6.0°C.

HUMEDAD RELATIVA

En general, la humedad fue inferior a lo normal.

Los meses más húmedos fueron mayo y setiembre, en tanto que enero fue el menos húmedo.

HELIOFANIA EFECTIVA

Prácticamente todo el periodo fue más soleado que lo normal.

El día más largo fue el 24/11/05 con 14.2 horas-sol.

En noviembre, diciembre y enero, no hubo ningún día completamente nublado.

Febrero fue el mes con mayor número de días completamente nublados, 3 días.

VIENTO

El mes más ventoso fue noviembre con un promedio mensual de 14.8 km/hora.

En tanto que los meses con menos viento fueron marzo y mayo, con una media mensual de 10.5 km/hora.

La dirección predominante fue del sector Norte.

Los días más ventosos fueron el 19/04/06 con 64.8 km/hora y el 10/10/05 con 52.5 km/k, de promedio diario.

TEMPERATURAS A LA INTEMPERIE

En este período, las temperaturas mínimas promedio a 5 centímetros del suelo, tuvieron un comportamiento similar a las temperaturas mínimas en el abrigo.

Los meses con mayor número de "heladas agronómicas" fueron setiembre y mayo con un total de 12.

La "helada agronómica" más intensa se produjo el 19/05/06 con -7.8°C.

RESUMIENDO:

Este período se caracterizó por un registro pluviométrico muy deficitario, con temperaturas máximas elevadas y menor número de heladas.

A nivel agronómico, las lluvias de setiembre y octubre, favorecieron la preparación de lotes y posterior siembra de los cultivos de cosecha gruesa. Tarea que se continuó en noviembre

En diciembre, los cultivos registraban un buen crecimiento.

En enero se observaba que el cultivo más comprometido era el maíz, afectado por la falta de lluvia en la segunda quincena y por la elevada temperatura. Mientras que el girasol y la soja, presentaban un desarrollo desperejo, dependiendo de la fecha de siembra y de la pluviometría recibida hasta el momento.

Si duda alguna que las lluvias de febrero, trajeron alivio a la actividad agrícola, favoreciendo el desarrollo de los cultivos.

En marzo la soja presentaba una buena evolución y se avanzaba en la cosecha del girasol.

Las condiciones meteorológicas de abril y mayo, permitieron la recolección de los cultivos de cosecha gruesa, al mismo tiempo que esta falta de lluvias de importancia, afectaba a los cultivos de segunda.

Comparación de los valores promedios mensuales con los normales (*)

Mes	Lluvia (**) (mm)		Humedad Relativa (%)		Temperatura abrigo (°C)						N° heladas		Horas sol		Temperatura mínima 5 cm (°C)		
	Mensual	Normal	Mensual	Normal	Media		Máxima		Mínima		Mensual	Normal	Mensual	Normal	Mensual	Normal	
					Mensual	Normal	Mensual	Normal	Mensual	Normal							
2005	Setiembre	57,6	54,2	70	69	10,9	11,4	18,2	16,8	4,1	4,0	8,0	6,0	7,2	6,3	2,3	2,6
	Octubre	62,4	71,0	63	70	13,3	14,5	19,9	19,7	5,4	6,6	2,0	2,2	9,3	7,5	4,2	5,4
	Noviembre	92,5	79,1	59	65	18,2	17,8	24,9	23,4	10,3	9,1	1,0	0,7	9,4	9,0	9,2	8,0
	Diciembre	52,5	80,1	57	57	18,8	20,9	25,9	26,9	10,2	11,6	0,0	0,1	9,8	9,5	9,0	10,3
2006	Enero	63,0	70,8	55	54	22,1	22,8	28,4	29,2	13,1	13,3	0,0	0,0	10,1	9,9	12,4	11,7
	Febrero	111,2	70,1	66	63	20,8	21,7	27,5	27,8	14,1	12,8	0,0	0,0	9,0	9,2	13,1	11,4
	Marzo	25,2	83,6	61	67	17,9	19,0	26,2	24,9	9,6	11,3	0,0	0,1	9,5	7,9	8,1	9,9
	Abril	46,1	69,1	65	73	15,4	14,6	23,2	20,3	8,7	7,5	0,0	1,3	7,7	6,5	7,5	6,1
	Mayo	4,5	55,4	72	78	9,6	11,1	16,6	16,2	3,2	5,1	8,0	4,2	5,8	5,0	2,0	3,7
Total	515,0	633,4										19,0	14,6				

(*) Los valores normales comparados con los meses del 2005, están dados por los promedios de 1938 a 2004. En tanto que los valores normales comparados con los meses del 2006, están dados por los promedios de 1938 a 2005.

(**) Valores acumulados

EVALUACION CULTIVARES

RED DEL SUR EVALUACIÓN DE CULTIVARES COMERCIALES DE GIRASOL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CEI BARROW CAMPAÑA 2005/06

Ings. Agrs. Liliana B. Iriarte y Cristian Appella
liriarte@correo.inta.gov.ar – capella@correo.inta.gov.ar

En la campaña 2005/06 los ensayos de girasol correspondientes a la Red del sur se ubicaron en 10 localidades cubriendo una amplia zona del sur bonaerense.

Los ensayos correspondientes al área de influencia de la experimental se realizaron en:

- **Campo experimental:** suelos con limitaciones de profundidad por presencia de tosca
- **San francisco de Bellocq:** Establecimiento Huarte Hnos. Zona de suelos profundos con influencia marítima con alta incidencia de *Verticillium dahliae*.
- **El carretero:** Establecimiento "La Laurita" de José Fresco. Zona con suelos profundos similares en sus características a la zona costera pero sin influencia marítima.

- Manejo de los ensayos

En las tres localidades evaluadas, los ensayos se sembraron en forma manual en parcelas de tres surcos a 0.70 m entre surcos y 6 m. de largo.

El diseño experimental empleado fue de alfa látices con tres repeticiones en 6 bloques.

- Fecha de siembra:

Barrow	San Fco. de Bellocq	El Carretero
7/11/05	31/10/05	1/11/05

- Caracterización de los sitios experimentales:

- Barrow:

Tipo de suelo: Argiudol petrocálcico

MO: 3.4 %

P: 11.5 ppm

N 0 – 60 cm.: 142.99 ppm NO₃

Cultivo antecesor: trigo

- San Francisco de Bellocq:

Tipo de suelo: Franco arenoso

MO: 4.6 %

P: 14.2 ppm

N 0 – 60 cm.: 157.84 ppm NO₃

Cultivo antecesor: maíz

- El Carretero

Tipo de suelo: Franco

MO: 4.31 %

P: 15.2 ppm

N 0 – 60 cm.: 111.9 ppm NO₃

Cultivo antecesor: maíz

En todas las localidades se realizó una fertilización de base con 60 kg/ha de Fosfato diamónico. El control e malezas se efectuó con herbicidas preemergentes. Se hizo una aplicación de insecticida inmediatamente después de la siembra.

- Precipitaciones registradas

Mes	Barrow	San Fco. de Bellocq	El Carretero
Octubre	11,9	8	
Noviembre	95,9	93,5	164
Diciembre	52,5	106,5	89
Enero	63	29	54
Febrero	83	95	109
Marzo	23,2	4	

En todas las localidades se realizaron las observaciones fenológicas, productivas y sanitarias correspondientes. Se presentan en los cuadros siguientes los datos de días a floración, altura de planta a fin de floración.

Rendimiento en grano en kg/ha, % de materia grasa determinado en Balcarce con resonancia magnética nuclear. El rendimiento ajustado de acuerdo al % de aceite obtenido y el rendimiento ajustado relativo que es la relación entre el rendimiento ajustado de cada cultivar y el rendimiento ajustado general del ensayo.

Se determinó también la intensidad de marchitez por *Verticillium dahliae* para las localidades de San Francisco de Bellocq y El Carretero. Esta determinación se realizó en R5 – R6 empleando una escala de acuerdo a la sintomatología en hoja.

- 0 – sin síntomas
- 1 – Síntomas en plantas aisladas
- 2 – Plantas con síntomas en la parte inferior
- 3 – Plantas con síntomas a mitad del canopeo
- 4 – Plantas con síntomas en la parte superior
- 5 – Plantas con síntomas en todas sus hojas

- **Resultados:**

- *Barrow:*

El rendimiento promedio en grano del ensayo fue de: 2.843 kg/ha. EL rendimiento máximo de 3.749 kg/ha correspondió a un cultivar experimental y el mínimo fue de 2.093 Kg/ha para el cultivar Boro.

El porcentaje de aceite promedio: 44.4 %. El máximo: 49.1 para Paraíso 15 y el mínimo: 35.4 % para un cultivar experimental.

- *San Francisco de Bellocq:*

El rendimiento promedio en grano del ensayo fue de: 2.619 kg/ha. EL rendimiento máximo de 3.365 kg/ha para un cultivar experimental y el mínimo 1.748 Kg/ha para el cultivar ZR 123.

El porcentaje de aceite promedio: 44 %. El máximo: 49 para Buck 255 y el mínimo: 37.1 % para un cultivar experimental.

- *El Carretero:*

El rendimiento promedio en grano del ensayo fue de: 3.391 kg/ha. EL rendimiento máximo de 4.145 kg/ha para MG 60 y el mínimo 2.607 kg/ha para el cultivar T 700.

El porcentaje de aceite promedio 48.2 %. El máximo: 52.2 para Agrobelt 967 y el mínimo: 40 % para un cultivar experimental.

Se presentan los cuadros con las evaluaciones fenológicas, productivas y sanitarias de las distintas localidades; la caracterización de los distintos cultivares por abigarrado y densidad de microesclerocios por *Verticillium dahliae* en las diferentes localidades; rendimientos relativos al promedio ajustado de varios años y el correspondiente a los cultivares evaluados un solo año

Localidad: Barrow
Fecha de siembra: 7/11/2005

ID	Cultivar	Empresa	Días a floración	Altura (cm)	Rendimiento (kg/ha)	Aceite (%)	Rendimiento ajustado	
							Kg/ha	Relativo
40	NK 70	SYNGENTA	76	167	3636	44,8	3839	1,29
51	AGROBEL 972 DM	SEMINIUM	75	159	3457	46,5	3767	1,27
31	SOLFLOR	BUCK	72	163	3395	47,1	3739	1,26
16	DK3810	MONSANTO	73	143	3263	47,8	3640	1,23
55	10348	INTA	79	164	3749	40,4	3631	1,22
21	CIRO	SURSEM	76	176	3444	43,8	3567	1,20
13	MG100AO	DOW MORGAN	77	164	3528	42,2	3539	1,19
33	ACA 861	ACA	72	158	3300	45,5	3533	1,19
11	MG60	DOW MORGAN	70	160	3117	48,4	3517	1,18
18	DK3920	MONSANTO	76	161	3381	43,2	3460	1,17
68	P64A51	PIONEER	72	163	3156	46,0	3407	1,15
17	DK3820	MONSANTO	75	162	3107	46,1	3361	1,13
22	TRITON MAX	SURSEM	74	155	3068	46,2	3325	1,12
75	PARAISO 15	NIDERA	71	132	2898	49,1	3312	1,12
50	AGROBEL 962 DM	SEMINIUM	71	145	2946	47,7	3284	1,11
28	SPS3150	SPS	76	163	3004	46,3	3263	1,10
1	VDH 487	ADVANTA	72	172	3048	44,8	3218	1,08
23	SRM 732	SURSEM	72	163	2931	46,9	3218	1,08
41	NK 55 RM	SYNGENTA	75	168	2971	46,0	3211	1,08
34	ACA 863	ACA	70	156	2888	47,0	3176	1,07
79	PARAISO 33	NIDERA	75	165	2937	45,6	3149	1,06
78	PARAISO 24	NIDERA	73	169	2862	46,7	3134	1,06
39	Macon RM	SYNGENTA	70	153	2825	47,3	3128	1,05
42	NK 44 CL RM	SYNGENTA	70	173	3039	42,5	3068	1,03
77	PARAISO 22	NIDERA	75	173	2928	44,3	3065	1,03
85	PAN 7010	PANNAR	71	157	2881	45,0	3055	1,03
46	DM 226	DON MARIO	71	166	2859	45,0	3030	1,02
69	P65A25	PIONEER	75	162	2938	43,3	3012	1,01
35	ACA 872	ACA	72	149	2855	44,5	2995	1,01
70	64Z88	PIONEER	74	150	2808	44,7	2961	1,00
10	MG50	DOW MORGAN	75	177	2735	45,8	2941	0,99
30	MIRAFLORES	BUCK	69	165	2786	44,5	2928	0,99
32	ACA 864 DM	ACA	72	167	2754	44,5	2891	0,97
81	ALBISOL 2	RIESTRA	76	169	2773	43,7	2865	0,96
45	Millen	EL CENCERRO	72	162	2903	41,3	2862	0,96
25	SPS 3105	SPS	73	142	2674	45,5	2859	0,96
2	VDH 370	ADVANTA	73	167	2679	45,2	2850	0,96
43	Paihuen	EL CENCERRO	75	161	2864	41,7	2844	0,96
84	PAN 7009	PANNAR	72	159	2623	46,2	2844	0,96
44	Cauquen	EL CENCERRO	75	166	2713	44,4	2841	0,96
48	AGROBEL 967	SEMINIUM	72	151	2489	48,7	2824	0,95
67	P64A53	PIONEER	72	153	2587	46,5	2820	0,95
7	ZR-123	ZEUZ RESEARCH	74	175	2695	44,3	2819	0,95
82	CONSUS CSG 102	CONSUS	76	172	2653	45,1	2816	0,95
53	RUSTI ORO	GUASH	70	147	2556	46,6	2789	0,94
47	Exp. 22108	DON MARIO	73	159	2710	43,3	2781	0,94
74	BAQUEANO	KWS	76	162	2745	42,3	2763	0,93
26	SPS3140	SPS	74	166	2553	46,0	2759	0,93
49	AGROBEL 975	SEMINIUM	77	172	2597	45,1	2756	0,93
3	CF 27	ADVANTA	71	177	2556	45,8	2749	0,93
80	SO301 DM	EL CENCERRO	74	163	2739	42,1	2742	0,92
59	5033313	INTA	80	180	2776	40,9	2715	0,91
12	T700	DOW MORGAN	74	160	2818	39,0	2650	0,89
4	OLISUN 2	ADVANTA	74	164	2434	46,2	2637	0,89
60	TC 3003	ATAR	75	169	2488	44,8	2628	0,89
56	115307	INTA	80	156	2696	40,4	2611	0,88
29	BUCK 255	BUCK	73	170	2315	47,8	2582	0,87
86	PAN 7039	PANNAR	71	154	2510	42,6	2540	0,86
24	SPS 3102	SPS	75	160	2455	43,6	2534	0,85
61	TC 2001	ATAR	75	172	2461	43,5	2533	0,85
57	1015023	INTA	81	174	2795	36,8	2505	0,84
8	ZR-130	ZEUZ RESEARCH	77	167	2520	41,4	2490	0,84

Localidad: Barrow (continuación)

ID	Cultivar	Empresa	Días a floración	Altura (cm)	Rendimiento (kg/ha)	Aceite (%)	Rendimiento ajustado	
							Kg/ha	Relativo
83	EXPERIMENTAL	RIESTRA	84	166	2855	35,4	2480	0,84
62	TC 4040	ATAR	76	169	2378	43,8	2465	0,83
58	1015313	INTA	86	189	2428	40,0	2332	0,79
52	BORO	GUASH	79	177	2093	43,9	2172	0,73
PROMEDIO			74	163	2843	44,4	2969	1,00
CV (%)			1,4	3,4	12,3	2,0	12,9	.
DMS			1,2	6,3	399	1,0	439	.
MAXIMO			86	189	3749	49,1	3839	1,29
MINIMO			69	132	2093	35,4	2172	0,73

Localidad: San Francisco de Bellocq

Fecha de siembra: 31/10/2005

ID	Cultivar	Empresa	Días a floración	Altura (cm)	Abigarrado	Rendimiento (kg/ha)	Aceite (%)	Rendimiento ajustado	
								kg/ha	Relativo
33	ACA 861	ACA	76	152	0,9	3162	45,0	3353	1,22
82	CONSUS CSG 102	CONSUS	81	170	0,2	3134	44,7	3305	1,20
81	ALBISOL 2	RIESTRA	80	165	0,4	3110	45,1	3302	1,20
46	DM 226	DON MARIO	79	175	2,7	3089	44,2	3226	1,18
42	NK 44 CL RM	SYNGENTA	76	176	1,4	3292	39,7	3139	1,14
21	CIRO	SURSEM	82	168	0,8	3018	43,8	3124	1,14
2	VDH 370	ADVANTA	79	165	0,4	2869	46,2	3112	1,13
47	Exp. 22108	DON MARIO	78	141	0,6	2983	44,0	3103	1,13
31	SOLFLO	BUCK	75	167	1,7	2868	46,0	3096	1,13
18	DK3920	MONSANTO	82	158	1,2	2863	45,8	3080	1,12
79	PARAISO 33	NIDERA	80	158	0,8	2823	46,3	3064	1,12
23	SRM 732	SURSEM	78	158	0,8	2798	46,7	3058	1,11
1	VDH 487	ADVANTA	78	171	0,8	2751	47,3	3044	1,11
83	EXPERIMENTAL	RIESTRA	86	164	0,6	3365	37,1	3035	1,11
49	AGROBEL 975	SEMINIUM	83	168	1,1	2770	46,7	3031	1,10
69	P65A25	PIONEER	82	154	2,4	2806	45,2	2983	1,09
16	DK3810	MONSANTO	78	145	1,0	2746	46,1	2969	1,08
85	PAN 7010	PANNAR	76	159	1,7	2835	44,1	2951	1,08
78	PARAISO 24	NIDERA	80	159	1,2	2741	45,6	2936	1,07
35	ACA 872	ACA	75	140	1,4	2765	44,9	2924	1,07
10	MG50	DOW MORGAN	83	171	1,3	2805	44,1	2922	1,07
50	AGROBEL 962 DM	SEMINIUM	79	158	1,3	2640	47,3	2921	1,06
62	TC 4040	ATAR	80	172	0,9	2737	45,3	2917	1,06
67	P64A53	PIONEER	77	151	0,7	2601	47,8	2903	1,06
28	SPS3150	SPS	82	171	1,3	2670	46,2	2894	1,05
11	MG60	DOW MORGAN	77	163	0,3	2610	47,3	2886	1,05
61	TC 2001	ATAR	80	164	1,6	2722	45,0	2885	1,05
29	BUCK 255	BUCK	79	165	1,1	2517	49,2	2877	1,05
40	NK 70	SYNGENTA	82	153	1,7	2621	46,1	2835	1,03
51	AGROBEL 972 DM	SEMINIUM	82	160	2,8	2638	45,6	2825	1,03
75	PARAISO 15	NIDERA	74	137	0,3	2570	46,6	2808	1,02
39	Macon RM	SYNGENTA	74	155	1,7	2574	46,5	2808	1,02
58	1015313	INTA	88	167	0,0	2991	38,1	2758	1,01
77	PARAISO 22	NIDERA	81	167	0,0	2635	44,3	2756	1,00
74	BAQUEANO	KWS	83	152	0,4	2731	42,3	2748	1,00
26	SPS3140	SPS	80	156	1,1	2482	47,0	2728	0,99
3	CF 27	ADVANTA	80	185	0,9	2509	46,0	2711	0,99
68	P64A51	PIONEER	76	144	1,8	2504	46,1	2710	0,99
57	1015023	INTA	86	164	1,1	2955	37,6	2697	0,98
60	TC 3003	ATAR	80	164	0,0	2511	45,4	2680	0,98
53	RUSTI ORO	GUASH	77	148	1,8	2511	45,3	2677	0,98
13	MG100AO	DOW MORGAN	82	162	2,6	2662	42,1	2667	0,97
17	DK3820	MONSANTO	82	161	1,4	2445	46,4	2662	0,97
32	ACA 864 DM	ACA	75	156	0,7	2547	44,1	2654	0,97
25	SPS 3105	SPS	79	130	1,4	2467	45,5	2639	0,96
70	64Z88	PIONEER	80	145	1,7	2533	43,9	2631	0,96

Localidad: San Francisco de Bellocq (continuación)

ID	Cultivar	Empresa	Días a floración	Altura (cm)	Abigarrado	Rendimiento (kg/ha)	Aceite (%)	Rendimiento ajustado	
								kg/ha	Relativo
48	AGROBEL 967	SEMINIUM	77	135	3,6	2266	48,5	2563	0,93
34	ACA 863	ACA	76	157	1,4	2347	46,4	2553	0,93
41	NK 55 RM	SYNGENTA	79	166	0,2	2469	43,4	2537	0,92
43	Paihuen	EL CENCERRO	82	157	2,7	2596	40,9	2537	0,92
44	Cauquen	EL CENCERRO	81	157	2,0	2407	43,0	2455	0,89
4	OLISUN 2	ADVANTA	83	157	2,0	2255	45,3	2405	0,88
86	PAN 7039	PANNAR	76	149	2,1	2414	41,7	2402	0,88
55	10348	INTA	84	173	0,0	2481	40,3	2399	0,87
22	TRITON MAX	SURSEM	81	148	1,5	2211	46,1	2392	0,87
84	PAN 7009	PANNAR	79	171	2,9	2196	46,4	2389	0,87
12	T700	DOW MORGAN	82	153	2,6	2535	38,5	2359	0,86
30	MIRAFLORES	BUCK	74	168	1,6	2220	44,9	2346	0,86
24	SPS 3102	SPS	82	150	2,5	2205	43,6	2275	0,83
59	5033313	INTA	86	192	1,1	2288	41,6	2269	0,83
45	Millen	EL CENCERRO	77	146	1,1	2292	40,8	2237	0,82
52	BORO	GUASH	84	170	2,8	2089	45,1	2218	0,81
56	115307	INTA	86	143	0,5	2181	41,3	2152	0,78
8	ZR-130	ZEUZ RESEARCH	83	171	0,9	2071	41,7	2057	0,75
7	ZR-123	ZEUZ RESEARCH	82	167	2,6	1748	41,7	1739	0,63
PROMEDIO			80	159	1,3	2619	44	2743	1,0
CV (%)			1,3	5,1	81,9	11,5	2,4	12,6	.
DMS			1,2	9,4	0,7	343	1,2	395	.
MAXIMO			88	192	3,6	3365	49	3353	1,2
MINIMO			74	130	0,0	1748	37	1739	0,6

Localidad: El Carretero

Fecha de siembra: 1/11/2005.

ID	Cultivar	Empresa	Días a floración	Altura (cm)	Abigarrado	Rendimiento (kg/ha)	Aceite (%)	Rendimiento ajustado	
								kg/ha	Relativo
1	VDH 487	ADVANTA	73	189	0,0	4039	52,0	4848	1,27
11	MG60	DOW MORGAN	73	174	0,7	4145	49,4	4760	1,25
67	P64A53	PIONEER	75	163	0,0	3925	50,4	4586	1,20
3	CF 27	ADVANTA	72	184	0,0	3932	49,9	4554	1,19
48	AGROBEL 967	SEMINIUM	73	153	1,3	3688	52,2	4444	1,16
77	PARAISO 22	NIDERA	76	174	0,1	3863	48,7	4378	1,15
70	64Z88	PIONEER	77	169	0,0	3905	47,8	4360	1,14
82	CONSUS CSG 102	CONSUS	78	191	0,0	3980	46,6	4344	1,14
26	SPS3140	SPS	74	182	0,2	3723	50,2	4331	1,14
34	ACA 863	ACA	73	171	0,0	3705	49,9	4290	1,12
31	SOLFLOR	BUCK	73	187	0,5	3702	49,9	4286	1,12
39	Macon RM	SYNGENTA	72	178	2,4	3632	50,2	4231	1,11
84	PAN 7009	PANNAR	73	177	2,4	3674	49,4	4220	1,11
78	PARAISO 24	NIDERA	76	187	0,0	3724	48,1	4178	1,10
50	AGROBEL 962 DM	SEMINIUM	73	163	0,4	3522	50,7	4134	1,08
40	NK 70	SYNGENTA	78	173	1,4	3495	50,9	4118	1,08
47	Exp. 22108	DON MARIO	75	165	0,8	3568	49,7	4115	1,08
22	TRITON MAX	SURSEM	77	161	1,2	3560	49,2	4074	1,07
86	PAN 7039	PANNAR	72	161	1,9	3800	45,6	4073	1,07
21	CIRO	SURSEM	79	186	0,0	3676	47,2	4059	1,06
2	VDH 370	ADVANTA	72	175	0,6	3608	48,1	4051	1,06
85	PAN 7010	PANNAR	73	178	0,4	3709	46,5	4040	1,06
79	PARAISO 33	NIDERA	77	173	0,0	3566	48,2	4011	1,05
32	ACA 864 DM	ACA	73	174	0,1	3640	47,0	4002	1,05
74	BAQUEANO	KWS	78	186	0,1	3643	46,3	3956	1,04
18	DK3920	MONSANTO	78	166	2,0	3438	49,0	3919	1,03
33	ACA 861	ACA	72	164	0,0	3511	47,7	3914	1,03
23	SRM 732	SURSEM	73	170	0,1	3333	50,6	3907	1,02
25	SPS 3105	SPS	75	150	0,1	3451	47,9	3861	1,01
29	BUCK 255	BUCK	76	179	0,0	3256	50,9	3835	1,01
68	P64A51	PIONEER	74	173	1,3	3314	49,2	3790	0,99
35	ACA 872	ACA	73	160	0,1	3272	49,8	3781	0,99
61	TC 2001	ATAR	78	188	0,1	3420	46,9	3758	0,98
30	MIRAFLORES	BUCK	73	184	0,8	3375	47,5	3749	0,98

Localidad: El Carretero (Continuación)

ID	Cultivar	Empresa	Días a floración	Altura (cm)	Abigarrado	Rendimiento (kg/ha)	Aceite (%)	Rendimiento ajustado	
								kg/ha	Relativo
17	DK3820	MONSANTO	78	171	0,1	3133	51,3	3714	0,97
42	NK 44 CL RM	SYNGENTA	73	188	0,2	3523	44,6	3707	0,97
60	TC 3003	ATAR	77	188	0,0	3342	47,3	3698	0,97
10	MG50	DOW MORGAN	78	195	0,5	3375	46,8	3696	0,97
13	MG100AO	DOW MORGAN	79	176	0,6	3418	45,9	3685	0,97
45	Millen	EL CENCERRO	73	178	1,2	3482	44,9	3681	0,96
81	ALBISOL 2	RIESTRA	78	182	0,0	3271	47,4	3622	0,95
41	NK 55 RM	SYNGENTA	77	179	0,0	3189	47,7	3554	0,93
52	BORO	GUASH	79	194	1,9	3143	48,5	3553	0,93
44	Cauquen	EL CENCERRO	77	181	2,8	3155	48,2	3547	0,93
75	PARAISO 15	NIDERA	72	149	0,0	3048	49,9	3532	0,93
28	SPS3150	SPS	78	181	1,2	3116	48,1	3494	0,92
24	SPS 3102	SPS	78	161	2,5	3052	48,9	3471	0,91
49	AGROBEL 975	SEMINIUM	79	187	0,9	3030	48,4	3418	0,90
46	DM 226	DON MARIO	74	186	2,4	3010	48,2	3387	0,89
4	OLISUN 2	ADVANTA	74	179	0,3	2881	50,7	3385	0,89
7	ZR-123	ZEUZ RESEARCH	76	186	1,6	3039	47,2	3358	0,88
62	TC 4040	ATAR	78	187	0,0	3055	46,9	3352	0,88
53	RUSTI ORO	GUASH	73	160	1,6	2870	50,3	3348	0,88
69	P65A25	PIONEER	78	190	1,0	2910	46,5	3175	0,83
16	DK3810	MONSANTO	75	159	1,6	2699	49,9	3125	0,82
8	ZR-130	ZEUZ RESEARCH	78	196	0,9	2818	45,0	2986	0,78
51	AGROBEL 972 DM	SEMINIUM	78	172	1,3	2607	49,3	2985	0,78
83	EXPERIMENTAL	RIESTRA	80	177	0,2	3082	40,0	2958	0,78
43	Paihuen	EL CENCERRO	77	180	2,4	2815	42,5	2843	0,75
12	T700	DOW MORGAN	79	177	1,5	2607	43,5	2685	0,70
PROMEDIO			76	176	0,76	3391	48,2	3815	1,00
CV (%)			1,0	3,9	74,7	10,6	2,2	10,5	.
DMS			0,8	8,0	0,4	411	1,2	458	.
MAXIMO			80	196	2,8	4145	52,2	4848	1,27
MINIMO			72	149	0,0	2607	40,0	2685	0,70

Caracterización por abigarrado y densidad de microesclerocios por *Verticillium dahliae*

ID	Cultivar	Empresa	Abigarrado Foliar				Microesclerocios	
			Pierres	Coronel Suárez (convencional)	El Carretero	S. Fco. De Bellocq	Pierres	Coronel Suárez (convencional)
1	VDH 487	ADVANTA	1,1	0,2	0,0	0,8	0,6	0,6
2	VDH 370	ADVANTA	0,5	0,5	0,6	0,4	0,5	0,4
3	CF 27	ADVANTA	1,1	1,1	0,0	0,9	1,1	0,3
4	OLISUN 2	ADVANTA	2,6	2,0	0,3	2,0	0,5	0,5
7	ZR-123	ZEUZ RESEARCH	2,6	1,2	1,6	2,6	0,1	0,7
8	ZR-130	ZEUZ RESEARCH	1,9	1,6	0,9	0,9	1,2	0,8
10	MG50	DOW MORGAN	2,3	2,0	0,5	1,3	0,4	0,7
11	MG60	DOW MORGAN	1,9	0,4	0,7	0,3	1,7	0,8
12	T700	DOW MORGAN	2,3	2,6	1,5	2,6	0,9	0,3
13	MG100AO	DOW MORGAN	1,7	0,6	0,6	2,6	0,7	0,9
16	DK3810	MONSANTO	2,2	1,1	1,6	1,0	1,0	0,5
17	DK3820	MONSANTO	2,1	0,7	0,1	1,4	1,4	1,0
18	DK3920	MONSANTO	2,3	2,4	2,0	1,2	0,9	1,0
21	CIRO	SURSEM	0,0	0,0	0,0	0,8	1,1	0,3
22	TRITON MAX	SURSEM	2,2	2,3	1,2	1,5	0,4	0,6
23	SRM 732	SURSEM	0,5	0,1	0,1	0,8	0,6	0,6
24	SPS 3102				2,5	2,5		
25	SPS 3105	SPS	2,0	1,9	0,1	1,4	1,5	1,1
26	SPS3140	SPS	1,2	0,4	0,2	1,1	0,6	0,2
28	SPS3150	SPS	1,9	0,9	1,2	1,3	0,2	0,1
29	BUCK 255	BUCK	1,4	1,1	0,0	1,1	1,1	1,0

Caracterización por abigarrado y densidad de microesclerocios por *Verticillium dahliae*

ID	Cultivar	Empresa	Abigarrado Foliar				Microesclerocios	
			Pierres	Coronel Suárez (convencional)	El Carretero	S. Fco. De Belloq	Pierres	Coronel Suárez (convencional)
30	MIRAFLO	BUCK	2,2	1,4	0,8	1,6	0,5	0,7
31	SOLFLOR	BUCK	3,4	2,1	0,5	1,7	0,4	0,2
32	ACA 864 DM	ACA	1,2	0,0	0,1	0,7	1,3	1,0
33	ACA 861	ACA	0,3	0,0	0,0	0,9	0,7	1,0
34	ACA 863	ACA	1,2	0,6	0,0	1,4	0,9	0,8
35	ACA 872	ACA	0,6	0,3	0,1	1,4	1,0	1,0
39	Macon RM	SYNGENTA	3,2	0,9	2,4	1,7	1,3	0,7
40	NK 70	SYNGENTA	2,9	2,3	1,4	1,7	1,1	0,9
41	NK 55 RM	SYNGENTA	0,0	0,6	0,0	0,2	1,4	0,6
42	NK 44 CL RM	SYNGENTA	0,7	0,2	0,2	1,4	1,2	0,7
43	Paihuen	EL CENCERRO	2,7	2,3	2,4	2,7	0,2	0,4
44	Cauquen	EL CENCERRO	3,5	2,9	2,8	2,0	1,0	0,7
45	Millen	EL CENCERRO	1,6	1,4	1,2	1,1	1,7	0,1
46	DM 226	DON MARIO	3,0	1,9	2,4	2,7	1,1	1,0
47	Exp. 22108	DON MARIO	1,5	1,1	0,8	0,6	2,2	0,9
48	AGROBEL 967	SEMINIUM	2,7	1,6	1,3	3,6	1,2	1,3
49	AGROBEL 975	SEMINIUM	1,5	2,0	0,9	1,1	0,6	0,5
50	AGROBEL 962 DM	SEMINIUM	2,6	1,0	0,4	1,3	1,5	0,8
51	AGROBEL 972 DM	SEMINIUM	2,2	2,0	1,3	2,8	0,5	0,1
52	BORO	GUASH			1,9	2,8		
53	RUSTI ORO	GUASH			1,6	1,8		
55	10348	INTA		0,0		0,0		0,1
56	115307	INTA		0,1		0,5		0,1
57	1015023	INTA		0,8		1,1		1,6
58	1015313	INTA		0,7		0,0		0,2
59	5033313	INTA		0,3		1,1		0,6
60	TC 3003	ATAR	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
61	TC 2001	ATAR	0,1	0,3	0,1	1,6	0,1	0,6
62	TC 4040	ATAR	0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,2
67	P64A53	PIONEER	1,0	0,2	0,0	0,7	0,9	0,6
68	P64A51	PIONEER	0,7	1,1	1,3	1,8	0,8	0,6
69	P65A25	PIONEER	2,5	1,1	1,0	2,4	0,7	0,5
70	64Z88	PIONEER	1,6	2,1	0,0	1,7	1,8	1,0
74	BAQUEANO	KWS	0,9	0,5	0,1	0,4	0,5	0,6
75	PARAISO 15	NIDERA	0,1	0,0	0,0	0,3	0,4	0,3
76	PARAISO 21	NIDERA	0,0	0,6			1,1	0,8
77	PARAISO 22	NIDERA	0,1	0,2	0,1	0,0	0,5	0,1
78	PARAISO 24	NIDERA	0,1	0,1	0,0	1,2	1,5	1,5
79	PARAISO 33	NIDERA			0,0	0,8		
81	ALBISOL 2	RIESTRA	0,3	0,0	0,0	0,4	0,1	0,4
82	CONSUS CSG 102	CONSUS	0,1	0,0	0,0	0,2	0,5	0,5
83	EXPERIMENTAL	RIESTRA	0,9	0,0	0,2	0,6	1,2	0,3
84	PAN 7009	PANNAR	4,0	2,8	2,4	2,9	0,3	0,6
85	PAN 7010	PANNAR	1,0	1,4	0,4	1,7	1,4	1,1
86	PAN 7039	PANNAR	3,1	2,3	1,9	2,1	0,5	0,2
PROMEDIO			1,5	1,0	0,8	1,3	0,9	0,6
CV (%)			43,5	68,7	74,7	81,9	90,8	73,8
DMS			0,4	0,5	0,4	0,7	0,5	0,3
MAXIMO			4,0	2,9	2,8	3,6	2,2	1,6
MINIMO			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1

	0
	1
	2
	3 al 5

Rendimiento relativo al promedio ajustado varios años - Barrow

Cultivar	Empresa	2002	2003	2004	2005	2006
ACA 872	ACA	104	100	88	103	101
ACA 864 DM	ACA			88	89	97
ACA 863	ACA				105	107
ACA 861	ACA				103	119
VDH 486	Advanta			121	108	108
CF 27	Advanta				126	92
Olisun 2	Advanta				95	89
TC 2001	Atar			94	133	85
TC 3003	Atar			91	101	88
TC 4040	Atar				80	83
Solflor	Buck	107	95	92	106	126
Miraflor	Buck					98
Consus CSG 102	Consus				79	95
DM 226	Don Mario		101		80	102
MG 50	Dow Morgan	97	92	99	105	99
Trisol 700	Dow Morgan			100	108	89
MG 60	Dow Morgan				122	118
Cauquén	El cencerro	92	94	84	72	95
Paihuen	El cencerro	102	90	101	64	95
Millen	El cencerro		88	81	83	96
Rustioro	Guasch			102	103	94
Boro	Guasch				105	73
DK 3920	Monsanto		106	102	134	116
DK 3820	Monsanto			80	102	113
DK 3810	Monsanto				91	122
Paraiso 22	Nidera			109	112	103
Paraiso 33	Nidera			95	94	106
Paraiso 24	Nidera				116	105
PAN 7009	Pannar	105	106	87	92	95
PAN 7010	Pannar			100	109	103
P 64 A 53	Pionner			107	134	95
P 64 A 51	Pionner			101	81	114
Albisol 2	Riestra	98	95	119	90	96
Agrobel 962 DM	Seminium	101	119	107	99	110
Agrobel 967	Seminium		93	76	134	95
Agrobel 975	Seminium				115	93
SPS 3102	SPS	113	109	110	96	85
SPS 3140	SPS	104	109	121	110	93
SPS 3150	SPS				123	110
SPS 3105	SPS				87	96
Triton Max	Sursem		100	94	101	112
Ciro	Sursem				105	120
Macon RM	Syngenta	91	119	98	96	105
ZR 123	Zeus research			106	102	95
ZR 130	Zeus research			93	107	84
Promedio		3678	2373	2260	3258	2979

Rendimiento relativo al promedio ajustado varios años – San Francisco de Bellocq

Cultivar	Empresa	2002	2003	2004	2005	2006
ACA 872	ACA	107	94		113	107
ACA 864 DM	ACA			109	94	97
Aca 863	ACA				104	93
ACA 861	ACA				118	122
VDH 486	Advanta			119	127	111
Cf 27	Advanta				101	99
Olisun 2	Advanta				100	88
TC 3003	Atar			104	103	98
TC 2001	Atar			109	88	105
TC 4040	Atar				100	106
Soflor	Buck	103	104	106	103	113
Miraflor	Buck				105	120
Consus CSG 102	Consus				104	120
DM 226	Don Mario		105		98	118
MG 50	Dow Morgan	111	114	92	107	107
Trisol 700	Dow Morgan			102	100	86
MG 60	Dow Morgan				99	86
Cauquén	El cencerro	80	90	102	83	89
Paihuen	El cencerro	120	106	90	103	92
Millen	El cencerro		111	76	90	82
Rustioro	Guasch			104	95	98
Boro	Guasch				114	81
DK 3920	Monsanto		110	112	130	112
DK 3820	Monsanto			80	102	97
Dk 3810	Monsanto				93	108
Paraiso 22	Nidera			107	113	100
Paraiso 33	Nidera			118	103	112
Paraiso 24	Nidera				93	107
PAN 7009	Pannar	91	119	119	106	87
PAN 7010	Pannar			115	93	108
P 64 A 53	Pioneer			94	105	106
P 64 A 51	Pioneer			95	101	99
Albisol 2	Riestra	91	117	112	116	120
Agrobel 967	Seminium	77	66	101	105	93
Agrobel 962 DM	Seminium	95	113	92	112	106
Agrobel 975	Seminium				108	110
SPS 3102	SPS	106	96	87	102	83
SPS 3140	SPS	103	104	97	108	99
SPS 3150	SPS				91	105
SPS 3105	SPS				105	96
Triton Max	Sursem		109	94	95	87
Ciro	Sursem				99	114
Macon RM	Syngenta	108	106	104	105	102
ZR 123	Zeus research			92	96	63
ZR 130	Zeus research			110	84	75
Promedio		2905	3324	3094	3054	2743

Rendimiento relativo al promedio ajustado varios años – El Carretero

CULTIVAR	EMPRESA	2003	2004	2005	2006
ACA 872	ACA	103	103	106	99
ACA 864 DM	ACA		105	91	105
ACA 863	ACA			109	112
ACA 861	ACA			101	103
VDH 487	Advanta		110	129	127
CF 27	Advanta			98	119
Olisun 2	Advanta			86	89
TC 2001	Atar		111	105	98
TC 3003	Atar		118	99	97
TC 4040	Atar			89	88
Solflor	Buck	107	93	104	112
Miraflor	Buck			93	98
Consus CSG 102	Consus			107	114
MG 50	Dow Morgan	121	113	96	97
Trisol 700	Dow Morgan		105	96	70
MG 60	Dow Morgan			101	125
Millen	El cencerro	112	97	91	96
Cauquen	El cencerro	102	91	96	93
Paihuen	El cencerro	95	97	94	75
Rustioro	Guasch		84	102	88
Boro	Guasch			93	93
DK 3920	Monsanto	121	126	111	103
DK 3820	Monsanto		110	103	97
DK 3810	Monsanto			106	82
Paraiso 22	Nidera		112	108	115
Paraiso 33	Nidera		112	114	105
Paraiso 24	Nidera			106	110
PAN 7009	Pannar	108	107	110	111
PAN 7010	Pannar		97	96	106
P 64 A 53	Pioneer		91	105	120
P 64 A 51	Pioneer		85	102	99
Albisol 2	Riestra	95	103	99	95
Agrobel 962 DM	Seminium	96	86	102	108
Agrobel 967	Seminium	90	105	108	116
Agrobel 975	Seminium			103	90
SPS 3102	SPS	100	99	114	91
SPS 3140	SPS	98	97	108	114
SPS 3150	SPS			109	92
SPS 3105	SPS			103	101
Triton Max	Sursem	123	117	98	107
Ciro	Sursem			122	106
Macon	Syngenta	93	100	101	111
ZR 123	Zeus research		92	88	88
ZR 130	Zeus research		87	98	78
Promedio		2830	4306	4386	3815

Rendimiento relativo al promedio ajustado con un solo año de evaluación

Cultivar	Empresa	Barrow	San francisco de Bellocq	El Carretero
VDH 370	Advanta	96	113	106
Buck 255	Buck	87	105	101
MG 100 AO	Dow Morgan	119	97	97
Baqueano	KWS	93	100	104
Paraiso 15	Nidera	111	102	93
PAN 7039	Pannar	85	88	107
P 65 A 25	Pioneer	101	109	83
P 64 Z 88	Pioneer	99	96	114
Agrobel 972 DM	Seminium	126	103	78
SRM 732	Sursem	108	111	102
NK 70	Syngenta	129	103	108
NK 55 RM	Syngenta	108	92	93
NK 44 CL RM	Syngenta	103	114	97
Promedio		2979	2743	3815

EVALUACION CULTIVARES

EVALUACIÓN DE CULTIVARES ALTO OLEICO Y CLEARFIELD CAMPAÑA 2005/06

Ings. Agrs. Liliana B. Iriarte y Cristian Appella
liriarte@correo.inta.gov.ar – capella@correo.inta.gov.ar

Se presentan los resultados y análisis sanitarios, fenológicos, altura, rendimiento y aceite de los ensayos de cultivares Alto oleico y Clearfield de girasol. Estos ensayos se realizaron en cuatro localidades.

- Balcarce (BS. As.): De alto potencial para el cultivo de girasol.
- Barrow (Bs. As) Comprende la región de Tres Arroyos donde predominan suelos con limitantes por escasa profundidad por tosca.
- Anguil (La Pampa) Representa a la planicie con tosca (profundidad de suelos de aproximadamente 80 cm) del oeste sub – húmedo arenoso.
- Manfredi: (Córdoba): Suelos profundos, bien drenados, desarrollados sobre materiales loessicos franco limosos.

Los responsables de los ensayos fueron:

Responsable	Correos Electrónico / Teléfono	Localidades - Ensayo
Jesús Pérez Fernández y Daniel Funaro (EEA INTA Anguil)	jesusperezf@anguil.inta.gov.ar Tel: 02954 495057	Anguil Clearfield y alto oleico
Facundo Quiroz, Victoria Quillehauquy, Carolina Troglia, Silvio Giuliano (EEA INTA Balcarce)	fquiroz@balcarce.inta.gov.ar Tel:02266 439103	Balcarce clearfield y alto oleico
Liliana Iriarte - Cristian Appella (Chacra MAA-INTA Barrow)	liriarte@chacrabarrow.gov.ar Tel: 02983 431081	Barrow clearfield y alto oleico
Daniel Álvarez - Daniela Dávila (EEA INTA Manfredi)	dalvarez@correo.inta.gov.ar Tel. 03572 - 493053	Manfredi clearfield y Alto Oleico

ANÁLISIS DE DATOS

Floración, Altura, Rendimiento, Aceite,

- Días a floración: Días desde la siembra a floración (Más de 50% de capítulos en principios de floración).
- Altura: Altura promedio de plantas por parcela en fin de floración.
- Densidad: Plantas/ha.
- Rendimiento: Rendimiento en kg/ha al 11% de humedad. El o los dos surcos centrales de cada parcela fueron cosechados, trillados y pesados.
- Aceite: Se presenta el porcentaje de aceite en semilla seca medido con Resonancia Magnética Nuclear.
- Rendimiento ajustado: Se presentan los datos de rendimiento ajustado por bonificación expresado en Kg. /ha.
- Rendimiento ajustado Relativo: relación entre el rendimiento ajustado (kg/ha) de cada cultivar y el promedio general del ensayo.

COMPOSICIÓN ACÍDICA POR CROMATOGRFÍA GASEOSA:

Ac. Palmítico %: porcentaje de ácido Palmítico

Ac. Esteárico: Porcentaje de ácido esteárico

Ac. Oleico: Porcentaje de ácido oleico

Ac. Linoleico: Porcentaje de ácido linoleico

EVALUACIONES SANITARIAS

Verticillium dahliae es un hongo de suelo que ataca al girasol y se presenta en varios de los ensayos. Este hongo produce un secado anticipado de las hojas y puede afectar al rendimiento, produciendo pérdidas de hasta un 70%. Con el fin de impedir que el hongo siga invadiendo los suelos de esta zona, es aconsejable evitar el uso de cultivares susceptibles a la enfermedad ya que la fuente de inóculo es el rastrojo de los cultivos atacados. En este informe se presenta la intensidad de Marchitez por *Verticillium* (escala de Abigarrado 0 a 5), según la sintomatología en hoja: 0. Sin síntomas, 1. síntomas en plantas aisladas, 2. plantas con síntomas en la parte inferior, 3. plantas con síntomas a mitad del canopeo, 4. plantas con síntomas en la parte superior, 5. plantas que manifiestan síntomas en todas sus hojas. El momento de evaluación fue: R5- R6.

La podredumbre húmeda del capítulo de girasol causada por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum* es una de las enfermedades más importantes del cultivo de girasol. Una característica que hace más dramática a esta enfermedad

es que las condiciones que favorecen su instalación y desarrollo en los cultivos de girasol, son similares a las condiciones que favorecen altos rendimientos del cultivo. Para los ensayos de Balcarce se evaluó en R9 la incidencia (%) de capítulos con pudrición húmeda por *S. Sclerotiorum* que se presentó naturalmente. Por otro lado, también se presentan los resultados de inoculación asistida de la campaña 2005/2006 y una tabla resumen con las inoculaciones de varios cultivares a través de nueve ensayos bajo inoculación asistida.

ANÁLISIS

Para cada variable se presenta el promedio, el coeficiente de variación, la mínima diferencia significativa (LSD, $\alpha=0,05$) y el valor máximo y mínimo.

Zona I

- *Balcarce (EEA INTA Balcarce)*
 - Suelo: Argiudol típico.
 - 7.4 %Materia orgánica.
 - 11.7 ppm Fósforo.
 - Cultivo antecesor: trigo- soja de segunda.
 - Barbecho: Julio-Octubre.
 - Siembra: 27 de octubre de 2005.
 - Labranza: Convencional.
 - Fertilización: 50 kg/ha fosfato diamónico a la siembra.
 - 60 kg/ha urea en V7.
 - Control de malezas: alto oleico 4.5 lts ce trifluralina en presiembra escardillo en V7
 - Clearfield:: 333 cm.3 de clearsol al estado de 4 hojas
 - Control de plagas: 2/ha litros Lorsban incorporado presiembra.
 - Lluvias registradas: Octubre 59.6mm; Noviembre 84.7mm; Diciembre 103.1mm; Enero 118.5mm; Febrero 125mm, marzo 20.8mm.
 - Situación sanitaria: Existió una presencia importante de marchitez por *Verticillium* y de Podredumbre húmeda de capítulo.
- *Barrow (Chacra experimental MAA-INTA)*
 - Suelo: Argiudol Petrocálcico.
 - 3.4% Materia orgánica.
 - 11.5 ppm Fósforo.
 - Cultivo antecesor: Trigo.
 - Barbecho: Mediados de julio-octubre.
 - Siembra: 9 de noviembre de 2005 ensayo clearfield – 15 de noviembre ensayo alto oleico.
 - Labranza: Convencional.
 - Fertilización: 60 kg/ha fosfato diamónico a la siembra.
 - Control de malezas: Alto oleico: 1.250 lts/ha de flurocloridona + 1.250 lts/ha de acetoclor.
 - Ensayo clearfield: 333 cm3/ha de Clearsol en el estado de 4 hojas.
 - Control de plagas: 20cc/ha Lambdacialotrina.
 - Lluvias registradas: Noviembre 95.9; Diciembre 52.5; Enero 63; Febrero 83.
 - Situación sanitaria: Existió una presencia natural moderada de Marchitez por *Verticillium*.
 - Comentarios: en el ensayo alto oleico se observo un vuelco importante de plantas debido a una tormenta registrada el 9 de enero con vientos de más de 90 km/hora.
- *Anguil*
 - Suelo: Haplustol Éntico.
 - Cultivo antecesor: Maíz.
 - Barbecho: Mediados de julio-octubre.
 - Siembra: Ensayo alto oleico 3 de noviembre. Ensayo clearfield: 16 de noviembre
 - Labranza: Convencional.
 - Control de malezas: Alto oleico: 1lt /ha de flurocloridona + 1lt /ha de acetoclor.
 - Ensayo clearfield: 333 cm3/ha de Clearsol en el estado de 4 - 6 hojas.
 - Fertilización: 40 kg/ha Fosfato monoamónico a la siembra.
 - Lluvias registradas: Noviembre 23.8; Diciembre 67; Enero 99.2; Febrero 87.7.
 - Comentarios: Estos ensayos sufrieron un importante estrés hídrico durante el estadio vegetativo lo que ocasiono un pobre desarrollo de plantas y en consecuencia un bajo rendimiento de grano.
- *Manfredi*
 - Suelo: Haplustol Éntico.
 - 2.1 %MO.

- 30ppm Fósforo.
- Barbecho: Mediados de julio - noviembre
- Siembra: Clearfield 7/11/2005 – alto oleico: 20/11/05
- Labranza: convencional
- Fertilización: 60 kg/ha de diamónico a la siembra...
- Control de malezas: Alto oleico: 3 lts/ha de glifosato y 1.4 lts/ha de flurocloridona.
 - Ensayo clearfield: 333 cm3/ha de Clearsol en el estado de 4 hojas.
- Lluvias registradas: Noviembre 113; Diciembre 99; Enero 168 Febrero 112

Balcarce – Siembra convencional


- Fecha de siembra: 27/10/05

Cultivar	Empresa	Días a floración	Altura (cm)	Abigarrado	Sclerotinia (%)	Rto (kg/ha)	Aceite (%)	Rto ajustado (kg/ha)	Rto relativo ajustado	Ácido oleico (%)
Olisun	ADVANTA	85	164	1,0	7	2918	47,6	3234	0,95	88,5
PAN 7723	PANNAR	78	170	3,8	14	2432	44,7	2560	0,76	78,0
DK 3920	MONSANTO	85	155	1,0	8	3820	49,6	4402	1,30	28,4
Olisun 2	ADVANTA	83	163	0,7	4	3326	49,9	3853	1,14	86,9
VDH 487	ADVANTA	78	159	0,0	25	3198	50,8	3756	1,11	.
Millén	EL CENCERRO	78	140	0,7	12	3290	46,0	3551	1,05	.
Macón RM	SYNGENTA	76	142	1,0	44	3385	49,0	3853	1,14	.
Trisol 600	DOW-MORGAN	84	163	3,0	11	2815	43,0	2870	0,85	85,5
Trisol 700	DOW-MORGAN	85	163	1,5	2	3334	42,8	3387	1,00	85,4
MG100AO	DOW-MORGAN	85	164	1,0	3	2800	47,1	3091	0,91	87,1
DK Oilplus 3845	MONSANTO	78	130	1,3	16	3313	50,2	3864	1,14	90,7
SPS 3104CL	SPS	77	152	2,0	8	2979	47,2	3294	0,97	85,9
SPS Atomic	SPS	75	120	1,5	8	3520	48,7	3993	1,18	88,2
PROMEDIO		80	154	1,8	15	3055	47,3	3387	1,00	75,2
CV (%)		1,7	6,6	25,9	80,3	12,8	2,8	13,1	.	7,8
DMS		2	12	0,5	14	450	1,5	507	.	6,7
MAXIMO		85	172	5	48	3820	50,9	4402	1,30	90,7
MINIMO		75	120	0	2	2110	42,8	2212	0,65	28,4

Barrow – Siembra convencional

- Fecha de siembra: 15/11/05

Cultivar	Empresa	Días a floración	Altura (cm)	Plantas con vuelco (%)	Rto (kg/ha)	Aceite (%)	Rto ajustado (kg/ha)	Rto relativo ajustado	Ácido oleico (%)
Olisun	ADVANTA	71	173	4	2357	42,4	2381	0,84	86,3
PAN 7723	PANNAR	65	177	37	3000	39,5	2852	1,00	84,8
DK 3920	MONSANTO	71	159	4	2891	42,6	2925	1,03	21,8
Olisun 2	ADVANTA	69	167	3	2176	43,2	2226	0,78	86,2
VDH 487	ADVANTA	66	130	5	3400	44,9	3594	1,27	.
Millén	EL CENCERRO	67	163	2	2841	40,4	2752	0,97	.
Macón RM	SYNGENTA	65	150	9	3064	43,6	3149	1,11	.
Trisol 600	DOW-MORGAN	70	160	10	3153	37,7	2885	1,02	85,6
Trisol 700	DOW-MORGAN	70	150	19	2894	38,5	2689	0,95	82,0
MG100AO	DOW-MORGAN	70	169	5	3308	42,3	3329	1,17	88,6
DK Oilplus 3845	MONSANTO	66	142	5	3309	47,6	3682	1,30	86,6
SPS 3104CL	SPS	64	165	13	2295	43,5	2363	0,83	78,8
SPS Atomic	SPS	63	155	6	2535	43,9	2629	0,93	87,1
PROMEDIO		68	161	14,2	2827	42,3	2838	1,00	74,1
CV (%)		1,5	8,6	55,5	11,6	2,6	11,9	.	6,0
DMS		1	16	9,0	373	1,3	385	.	5,0
MAXIMO		71	182	100	3482	48	3682	1,3	89,3
MINIMO		63	130	2	2137	38	2180	0,8	21,8

 Materiales tradicionales testigo

Anguil

- Fecha de siembra: 3/11/05

Cultivar	Empresa	Días a floración	Altura (cm)	Rto (kg/ha)	Aceite (%)	Rto ajustado (kg/ha)	Rto relativo ajustado	Ácido oleico (%)
Olisun	ADVANTA	74	138	1065	45,2	1135	0,70	86,6
PAN 7723	PANNAR	73	139	1989	41,0	1958	1,20	76,9
DK 3920	MONSANTO	74	118	2083	48,2	2342	1,43	29,9
Olisun 2	ADVANTA	75	120	1450	47,4	1605	0,98	87,8
VDH 487	ADVANTA	78	128	1516	49,2	1738	1,06	.
Millén	EL CENCERRO	76	135	1388	42,2	1398	0,86	.
Macón RM	SYNGENTA	77	128	1023	48,4	1154	0,71	.
Trisol 600	DOW-MORGAN	.	130	1642	44,0	1701	1,04	88,1
Trisol 700	DOW-MORGAN	76	115	1175	43,9	1220	0,75	86,5
MG100AO	DOW-MORGAN	77	122	1468	43,6	1520	0,93	85,6
DK Oilplus 3845	MONSANTO	76	97	1316	48,7	1495	0,92	89,4
SPS 3104CL	SPS	76	140	1147	44,8	1211	0,74	86,5
SPS Atomic	SPS	74	108	1389	44,6	1461	0,89	84,9
PROMEDIO		76	128	1535	45,3	1633	1,00	80,2
CV (%)		8,6	2,2	11,6	2,6	11,9	.	4,0
DMS		.	9	192	1,3	206	.	3,5
MAXIMO		78	167	2151	49	2342	1,4	89,4
MINIMO		73	97	1023	41	1135	0,7	29,9

Manfredi

- Fecha de siembra: 20/11/05

Cultivar	Empresa	Días a floración	Altura (cm)	Rto (kg/ha)	Aceite (%)	Rto ajustado (kg/ha)	Rto relativo ajustado	Ácido oleico (%)
Olisun	ADVANTA	65	185	1071	44,5	1125	0,38	85,2
PAN 7723	PANNAR	58	200	3886	41,7	3863	1,31	78,7
DK 3920	MONSANTO	65	180	3395	48,3	3823	1,3	24,3
Olisun 2	ADVANTA	62	185	2591	46,3	2814	0,96	87,5
VDH 487	ADVANTA	57	167	2812	44,2	2936	1	62,9
Millén	EL CENCERRO	59	178	2616	42,3	2632	0,89	15,8
Macón RM	SYNGENTA	58	167	2729	43,5	2811	0,95	24,2
Trisol 600	DOW-MORGAN	65	184	2526	35,5	2198	0,75	87,7
Trisol 700	DOW-MORGAN	62	186	3583	42,6	3626	1,23	82,4
MG100AO	DOW-MORGAN	60	176	4043	44,6	4253	1,44	86,2
DK Oilplus 3845	MONSANTO	54	165	3094	50,9	3645	1,24	88,4
SPS 3104CL	SPS	55	164	2645	41,4	2613	0,89	86,2
SPS Atomic	SPS	55	160	2375	42,6	2404	0,82	87,4
PROMEDIO		60	175	2822	44,1	2946	1	74,5
CV (%)		2	3,1	13,3	.	13	.	-
DMS		2	8	524	.	533	.	-
MAXIMO		65	200	4043	50,9	4253	1,44	88,4
MINIMO		53	146	1071	35,5	1125	0,38	15,8

Materiales tradicionales testigo

Alto Oleico – Días a floración

Cultivar	Empresa	Balcarce	Barrow	Anguil	Manfredi
Olisun	ADVANTA	85	71	74	65
PAN 7723	PANNAR	78	65	73	58
DK 3920	MONSANTO	85	71	74	65
Olisun 2	ADVANTA	83	69	75	62
VDH 487	ADVANTA	78	66	78	57
Millén	EL CENCERRO	78	67	76	59
Macón RM	SYNGENTA	76	65	77	58
Trisol 600	DOW-MORGAN	84	70	.	65
Trisol 700	DOW-MORGAN	85	70	76	62
MG100AO	DOW-MORGAN	85	70	77	60
DK Oilplus 3845	MONSANTO	78	66	76	54
SPS 3104 CL	SPS	77	64	76	55
SPS Atomic	SPS	75	63	74	55
PROMEDIO		80	68	76	60
MAXIMO		85	71	78	65
MINIMO		75	63	73	53

Alto Oleico – Altura en fin de floración

Cultivar	Empresa	Balcarce	Barrow	Anguil	Manfredi
Olisun	ADVANTA	164	173	138	185
PAN 7723	PANNAR	170	177	139	200
DK 3920	MONSANTO	155	159	118	180
Olisun 2	ADVANTA	163	167	120	185
VDH 487	ADVANTA	159	130	128	167
Millén	EL CENCERRO	140	163	135	178
Macón RM	SYNGENTA	142	150	128	167
Trisol 600	DOW-MORGAN	163	160	130	184
Trisol 700	DOW-MORGAN	163	150	115	186
MG100AO	DOW-MORGAN	164	169	122	176
DK Oilplus 3845	MONSANTO	130	142	97	165
SPS 3104 CL	SPS	152	165	140	160
SPS Atomic	SPS	120	155	108	164
PROMEDIO		154	161	128	175
MAXIMO		172	182	167	200
MINIMO		120	130	97	146

Alto Oleico – Rendimiento de aquenio por hectárea



Cultivar	Empresa	Balcarce	Barrow	Anguil	Manfredi
Olisun	ADVANTA	2918	2357	1065	1071
PAN 7723	PANNAR	2432	3000	1989	3886
DK 3920	MONSANTO	3820	2891	2083	3395
Olisun 2	ADVANTA	3326	2176	1450	2591
VDH 487	ADVANTA	3198	3400	1516	2812
Millén	EL CENCERRO	3290	2841	1388	2616
Macón RM	SYNGENTA	3385	3064	1023	2729
Trisol 600	DOW-MORGAN	2815	3153	1642	2526
Trisol 700	DOW-MORGAN	3334	2894	1175	3583
MG100AO	DOW-MORGAN	2800	3308	1468	4043
DK Oilplus 3845	MONSANTO	3313	3309	1316	3094
SPS 3104 CL	SPS	2979	2295	1147	2375
SPS Atomic	SPS	3520	2535	1389	2645
PROMEDIO		3055	2827	1535	2822
MAXIMO		3820	3482	2151	4043
MINIMO		2110	2137	1023	1071

- Rendimiento superior al 5% del promedio del ensayo.
- Rendimiento que no difiere del 5% del promedio del ensayo.
- Rendimiento inferior al 5% del promedio del ensayo.

Materiales tradicionales testigo




Alto Oleico – Contenido de aceite


Cultivar	Empresa	Balcarce	Barrow	Anguil	Manfredi
Olisun	ADVANTA	47,6	42,4	45,2	44,5
PAN 7723	PANNAR	44,7	39,5	41,0	41,7
DK 3920	MONSANTO	49,6	42,6	48,2	48,3
Olisun 2	ADVANTA	49,9	43,2	47,4	46,3
VDH 487	ADVANTA	50,8	44,9	49,2	44,2
Millén	EL CENCERRO	46,0	40,4	42,2	42,3
Macón RM	SYNGENTA	49,0	43,6	48,4	43,5
Trisol 600	DOW-MORGAN	43,0	37,7	44,0	35,5
Trisol 700	DOW-MORGAN	42,8	38,5	43,9	42,6
MG100AO	DOW-MORGAN	47,1	42,3	43,6	44,6
DK Oilplus 3845	MONSANTO	50,2	47,6	48,7	50,9
SPS 3104 CL	SPS	47,2	43,5	44,8	42,6
SPS Atomic	SPS	48,7	43,9	44,6	41,4
PROMEDIO		47,3	42,3	45,3	44,1
CV (%)		2,8	2,6	2,6	.
DMS		1,5	1,3	1,3	.
MAXIMO		50,9	48	49	50,9
MINIMO		42,8	38	41	35,5

 Valor igual ó mayor al promedio del ensayo.
 Valor menor al promedio del ensayo.

Alto Oleico – Contenido de ácido oleico (%)

Cultivar	Empresa	Balcarce	Barrow	Anguil	Manfredi
Olisun	ADVANTA	88,5	86,3	86,6	85,2
PAN 7723	PANNAR	78	84,8	76,9	78,7
DK 3920	MONSANTO	28,4	21,8	29,9	24,3
Olisun 2	ADVANTA	86,9	86,2	87,8	87,5
VDH 487	ADVANTA	.	.	.	62,9
Millén	EL CENCERRO	.	.	.	15,8
Macón RM	SYNGENTA	.	.	.	24,2
Trisol 600	DOW-MORGAN	85,5	85,6	88,1	87,7
Trisol 700	DOW-MORGAN	85,4	82,0	86,5	82,4
MG100AO	DOW-MORGAN	87,1	88,6	85,6	86,2
DK Oilplus 3845	MONSANTO	90,7	86,6	89,4	88,4
SPS 3104 CL	SPS	85,9	78,8	86,5	86,2
SPS Atomic	SPS	88,2	87,1	84,9	87,4
PROMEDIO		80,5	78,8	80,2	74,5
MAXIMO		90,7	88,6	89,4	88,4
MINIMO		28,4	21,8	29,9	15,8

 Contenido de ácido oleico igual o mayor a 80% (Alto Oleico)
 Contenido de ácido oleico entre 30 y 79% (Mid Oleico)
 Contenido de ácido oleico menor a 30% (Bajo Oleico o Alto Linoleico)

 Materiales tradicionales testigo

Caracterización por inoculación asistida con ascosporas de *Sclerotinia sclerotiorum* en capítulo.

Cultivar	Empresa	Podredumbre húmeda de capítulo (%)
ACA 872	ACA	61
ACA 884	ACA	84
Araucano CL	DON ATILIO	68
CF 23 CL	ADVANTA	72
DK Oilplus 3845	MONSANTO	68
DK 4000 CL	MONSANTO	76
DK4050	MONSANTO	60
GH 1000 CL	DON MARIO	71
MG100AO	DOW-MORGAN	77
MG60	DOW-MORGAN	81
NK 44 CL RM	SYNGENTA	68
NK 55 RM	SYNGENTA	77
Olisun	ADVANTA	91
Olisun 2	ADVANTA	62
PAN 7723	PANNAR	88
Paraíso 101	NIDERA	53
Paraíso 102	NIDERA	72
Paraíso 20	NIDERA	79
Paraíso 24	NIDERA	75
SPS 3104 CL	SPS	58
SPS Atomic	SPS	51
Trisol 600	DOW-MORGAN	62
Trisol 700	DOW-MORGAN	78
PROMEDIO		71
CV (%)		20
DMS		20
MAXIMO		91
MINIMO		51

CULTIVARES CLEAR FIELD
CULTIVARES ALTO OLEICO
 CULTIVARES TRADICIONALES

Cultivares Clear Field de girasol

- Balcarce siembra convencional.
 - Fecha de siembra: 27/10/2005.

Cultivar	Empresa	Días a fin floración	Altura (cm)	Abigarrado	Podredumbre capítulo (%)	Densidad (pl/ha)	Rto (kg/ha)	Aceite (%)	Rto ajustado (kg/ha)	Rto ajustado relativo
NK 44 CL RM	SYNGENTA	83	160	1,0	24	44643	3246	44,5	3413	0,96
CF 23 CL	ADVANTA	93	160	0,0	6	45833	3044	46,2	3290	0,92
GH 1000 CL	DON MARIO	85	149	2,8	4	52976	3243	45,7	3483	0,98
Araucano CL	DON ATILIO	85	138	1,8	13	52381	2834	48,4	3195	0,89
Paraíso 101	NIDERA	84	137	1,7	20	51191	3373	48,5	3814	1,07
Paraíso 102	NIDERA	84	152	0,7	4	48214	3780	48,2	4253	1,19
SPS 3104 CL	SPS	85	150	3,2	13	49405	2982	47,3	3295	0,92
PROMEDIO		85	144	2	14	50893	3260	46,8	3570	1,00
CV (%)		2,7	7,9	38,8	51,8	7,9	9,1	1,6	9,6	.
DMS		2,1	13	0,7	9,3	.	338	0,8	389	.
MAXIMO		93	160	3	24	56547	3780	48,5	4253	1,19
MINIMO		81	130	0	4	44643	2834	43,7	3195	0,89

- Barrow

- Fecha de siembra: 09/11/2005.

Cultivar	Empresa	Días a fin floración	Altura (cm)	Densidad (pl/ha)	Rto (kg/ha)	Aceite (%)	Rto ajustado (kg/ha)	Rto ajustado relativo
NK 44 CL RM	SYNGENTA	69	160	44217	3041	42,7	3081	1,12
CF 23 CL	ADVANTA	78	171	43367	2818	45,5	3014	1,09
GH 1000 CL	DON MARIO	71	151	44217	2384	43,9	2472	0,90
Araucano CL	DON ATILIO	70	148	44217	2206	46,1	2389	0,87
Paraíso 101	NIDERA	70	157	45068	2455	47,2	2711	0,98
Paraíso 102	NIDERA	71	162	43367	2916	46,5	3179	1,15
SPS 3104 CL	SPS	69	157	44217	2377	45,4	2541	0,92
PROMEDIO		71	156	44387	2601	45,0	2755	1,00
CV (%)		1,31	5,14	5,29	11,45	2,4	13,06	.
DMS		0,8	5,4	.	368	1,0	544	1,0
MAXIMO		78	171	45918	3041	47,2	3179	1,15
MINIMO		69	148	43367	2206	41,3	2389	0,87

- Anguil

- Fecha de siembra: 16/11/2005.

Cultivar	Empresa	Días a fin floración	Altura (cm)	Rto (kg/ha)	Aceite (%)	Rto ajustado (kg/ha)	Rto ajustado relativo
DK 4000 CL	MONSANTO	69	115	1380	43,9	1434	1,22
NK 44 CL RM	SYNGENTA	67	117	1537	41,5	1522	1,29
CF 23 CL	ADVANTA	70	128	890	44,1	926	0,79
GH 1000 CL	DON MARIO	67	108	1160	40,6	1140	0,97
Araucano CL	DON ATILIO	67	115	1001	47,6	1118	0,95
Paraíso 101	NIDERA	68	112	1300	47,7	1449	1,23
Paraíso 102	NIDERA	69	110	1031	43,3	1058	0,90
SPS 3104 CL	SPS	67	118	799	42,6	808	0,69
PROMEDIO		68	114	1131	44	1177	1,00
CV (%)		.	.	10,5	5,4	13,1	.
DMS		.	.	137	2,7	176	.
MAXIMO		70	128	1537	48	1522	1,29
MINIMO		67	108	799	41	808	0,69

- Manfredi

- Fecha de siembra: 7/11/2005.

Cultivar	Empresa	Días a fin floración	Altura (cm)	Densidad (pl/ha)	Rto (kg/ha)	Aceite (%)	Rto ajustado (kg/ha)	Rto ajustado relativo
DK4000CL	MONSANTO	61	149	50746	2866	45,8	3084	1,05
NK44CLRM	SYNGENTA	64	174	48651	2790	44,4	2924	0,99
DK3880CL	MONSANTO	59	127	52063	2506	47,0	2757	0,94
MG 40CL	DOW-MORGAN	65	182	47665	3600	47,3	3982	1,35
SRM 773CL	SURSEM	65	172	44720	2263	45,9	2440	0,83
CF 23CL	ADVANTA	73	181	47793	2369	44,4	2483	0,84
GH1100CL	DON MARIO	64	153	49324	2385	44,5	2504	0,85
Araucano CL	DON ATILIO	61	147	43591	2162	44,6	2274	0,77
Paraíso 101CL	NIDERA	62	170	50104	3844	47,0	4228	1,44
Paraíso 102CL	NIDERA	63	171	48662	3017	47,9	3373	1,15
SPS 3104CL	SPS	62	150	53437	2712	45,8	2918	0,99
PROMEDIO		64	160	49010	2725	46,0	2943	1,00
CV (%)		2,9	4,6	6,6	12,7	.	12,8	.
DMS		2	11	.	501	.	546	.
MAXIMO		73	182	53437	3844	47,9	4228,4	1,44
MINIMO		59	127	43591	2162	44,4	2274,42	0,77

Días a Floración (siembra-emergencia)



Cultivar	Empresa	Balcarce	Barrow	Anguil	Manfredi
DK4000 CL	MONSANTO			69	61
NK 44 CL RM	SYNGENTA	83	69	67	64
CF 23 CL	ADVANTA	93	78	70	73
GH 1000 CL	DON MARIO	85	71	67	64
Araucano CL	DON ATILIO	85	70	67	61
Paraíso 101	NIDERA	84	70	68	62
Paraíso 102	NIDERA	84	71	69	63
SPS 3104 CL	SPS	85	69	67	62
PROMEDIO		85	71	68	64
MAXIMO		93	78	70	73
MINIMO		81	69	67	59

Altura en fin de Floración (cm)

Cultivar	Empresa	Balcarce	Barrow	Anguil	Manfredi
DK4000 CL	MONSANTO			115	149
NK 44 CL RM	SYNGENTA	160	160	117	174
CF 23 CL	ADVANTA	160	171	128	181
GH 1000 CL	DON MARIO	149	151	108	153
Araucano CL	DON ATILIO	138	148	115	147
Paraíso 101	NIDERA	137	157	112	170
Paraíso 102	NIDERA	152	162	110	171
SPS 3104 CL	SPS	150	157	118	150
PROMEDIO		144	156	114	160
MAXIMO		160	171	128	181
MINIMO		130	148	108	147




Contenido de aceite (%)

Cultivar	Empresa	Balcarce	Barrow	Anguil	Manfredi
DK4000 CL	MONSANTO			43,9	45,8
NK 44 CL RM	SYNGENTA	44,5	42,7	41,5	44,4
CF 23 CL	ADVANTA	46,2	45,5	44,1	44,4
GH 1000 CL	DON MARIO	45,7	43,9	40,6	44,5
Araucano CL	DON ATILIO	48,4	46,1	47,6	44,6
Paraíso 101	NIDERA	48,5	47,2	47,7	47,0
Paraíso 102	NIDERA	48,2	46,5	43,3	47,9
SPS 3104 CL	SPS	47,3	45,4	42,6	45,8
PROMEDIO		46,8	45,0	44,0	46,0
MAXIMO		48,5	47,2	48	47,9
MINIMO		43,7	41,3	41	44,4

 Valor igual ó mayor al promedio del ensayo.
 Valor menor al promedio del ensayo.

Rendimiento de achenos (kg/ha).

Cultivar	Empresa	Balcarce	Barrow	Anguil	Manfredi
DK4000 CL	MONSANTO			1380	2866
NK 44 CL RM	SYNGENTA	3246	3041	1537	2790
CF 23 CL	ADVANTA	3044	2818	890	2369
GH 1000 CL	DON MARIO	3243	2384	1160	2385
Araucano CL	DON ATILIO	2834	2206	1001	2162
Paraíso 101	NIDERA	3373	2455	1300	3844
Paraíso 102	NIDERA	3780	2916	1031	3017
SPS 3104 CL	SPS	2982	2377	799	2712
PROMEDIO		3260	2601	1131	2725
MAXIMO		3780	3041	1537	3844
MINIMO		2834	2206	799	2162

 Rendimiento superior al 5% del promedio del ensayo.
 Rendimiento que no difiere del 5% del promedio del ensayo.
 Rendimiento inferior al 5% del promedio del ensayo.

Caracterización por inoculación asistida con ascosporas de *Sclerotinia sclerotiorum* en capítulo.

Cultivar	Empresa	Podredumbre Húmeda de Capítulo (%)
MG60	DOW-MORGAN	81
DK4050	MONSANTO	60
ACA 872	ACA	61
NK 55 RM	SYNGENTA	77
Paraíso 24	NIDERA	75
Olisun	ADVANTA	91
PAN 7723	PANNAR	88
Olisun 2	ADVANTA	62
T600	DOW-MORGAN	62
T700	DOW-MORGAN	78
MG100AO	DOW-MORGAN	77
DK Oilplus 3845	MONSANTO	68
SPS Atomic	SPS	51
DK 4000 CL	MONSANTO	76
NK 44 CL RM	SYNGENTA	68
CF 23 CL	ADVANTA	72
GH 1000 CL	DON MARIO	71
Araucano CL	DON ATILIO	68
Paraíso 101	NIDERA	53
Paraíso 102	NIDERA	72
SPS 3104 CL	SPS	58
ACA 884	ACA	84
Paraíso 20	NIDERA	79
PROMEDIO		71
CV (%)		20
DMS		20
MAXIMO		91
MINIMO		51

CULTIVARES CLEAR FIELD
CULTIVARES ALTO OLEICO
CULTIVARES TRADICIONALES

EVALUACION CULTIVARES

EVALUACION CULTIVARES DE SOJA CAMPAÑA 2005/06

Ings. Agrs. Liliana B. Iriarte – Cristian Appella
liriarte@correo.inta.gov.ar – capella@correo.inta.gov.ar

En la Chacra Experimental Integrada Barrow se realizó como todos los años la evaluación fenológica, productiva y sanitaria de los cultivares comerciales de los grupos de maduración II y III corto, III largo, IV corto y IV largo.

- Caracterización del sitio experimental:

- P: 11.5 ppm
- MO: 3.44 %
- Ph: 6.8
- N: 0 – 60 cm: 142.99 ppm NO₃

- Grupo de maduración II y III corto

- Fecha de siembra: 18 de noviembre de 2005
- Fecha de emergencia: entre el 25 y 26 de noviembre de 2005
- Parcela sembrada: 4 surcos a 0.32 m y 6 m de largo
- Densidad de siembra: 350.000 pl/ha
- Parcela cosechada: 2 surcos centrales 4.08 m²
- Inoculación: Biagro con protector
- Fertilización: 60 kg de PDA a la siembra
- Control de malezas: 3 lts/ha de glifosato mas imazetaphir.
- Observaciones fenológicas:

Cultivar	Criadero	Fecha R1	Días E – R1	Altura (cm)	Fecha R7	Ciclo Total
Ayelen 22	Relmo	17/1	53	63	14/3	120
DM 2200	Don Mario	17/1	53	63	17/3	122
DM 3100	Don Mario	17/1	54	61	16/3	126
A 3302	Nidera	17/1	54	70	18/3	124

- Resultados:

Cultivar	Rendimiento (kg/ha)	PMG	Rto relativo al promedio
DM 2200	3654 a	163	108
Ayelen 22	3564 a	159	105
A 3302	3147 a	162	93
DM 3100	3146 a	156	93
Promedio	3377	160	
C.V. %	9.57		
DMS 5 % Duncan	645.5		

Letras iguales no difieren significativamente al 5 % del Test de Duncan
Los rendimientos están referidos al 13.5 % de humedad de cosecha

- Grupo de maduración III largo

- Fecha de siembra: 18 de noviembre de 2005
- Fecha de emergencia: entre el 25 y 26 de noviembre de 2005
- Parcela sembrada: 4 surcos a 0.32 m y 6 m de largo
- Densidad de siembra: 350.000 pl/ha
- Parcela cosechada: 2 surcos centrales 4.08 m²
- Inoculación: Biagro con protector
- Fertilización: 60 kg de PDA a la siembra
- Control de malezas: 3 lts/ha de glifosato mas imazetaphir.

- Observaciones fenológicas:

Cultivar	Criadero	Fecha R1	Días E – R1	Altura (cm)	Fecha R7	Ciclo Total
NK 34 – 00	Syngenta	18/1	54	68	24/3	128
Azul 35	Relmo	16/1	52	75	20/3	124
DM 3500	Don Mario	18/1	54	78	24/3	128
ALM 3530	Marchioni	17/1	53	71	22/3	126
SRM 3402	Sursem	17/1	53	62	21/3	125
NA 3933	Nidera	18/1	54	92	21/3	125
Tomas 3604	Tomas	18/1	54	81	25/3	129
NK 37 – 00	Syngenta	20/1	56	73	25/3	129
ACA 360	ACA	17/1	53	80	21/3	125
A 3550	Nidera	18/1	54	81	27/3	131
A 3770	Nidera	18/1	54	79	20/3	124
SPS 3800	SPS	18/1	54	76	22/3	126
TJS 2037	Seminium	17/1	53	87	25/3	129
FN 3 – 60	Ferías Norte	16/1	52	78	22/3	126
DM 3700	Don Mario	18/1	54	72	23/3	127
A 3901	Nidera	19/1	55	81	22/3	126
NK 39 – 00	Syngenta	18/1	54	71	22/3	126
Dalia 390	Agri-seeds	21/1	57	85	26/3	130
SPS 3900	SPS	18/1	54	85	23/3	127
FN 3 - 90	Ferías norte	19/1	55	78	24/3	128

- Resultados:

Cultivar	Rendimiento (kg/ha)	PMG	Rto relativo al promedio
NK 39 – 00	3712 a	148	110
SPS 3900	3687 a	165	110
NA 3933	3567 ab	145	106
FN 3 – 60	3553 ab	154	105
ALM 3530	3532 ab	148	105
A 3901	3531 ab	161	105
AZUL 35	3463 ab	155	103
DM 3700	3415 ab	165	101
SPS 3800	3402 ab	151	101
NK 37 – 00	3385 ab	167	101
A 3770	3370 ab	164	100
SRM 3402	3336 ab	153	99
DM 3500	3328 ab	162	99
TJS 2037	3315 ab	169	98
DALIA 390	3270 ab	149	97
NK 34 – 00	3184 ab	147	95
FN 3 – 90	3162 ab	165	94
ACA 360	3082 ab	150	92
A 3550	3059 ab	154	91
TOMAS 3604	2939 b	139	87
Promedio	3364	155	
C.V.	10.1		
LSD 5 % Duncan	565.5		

Letras iguales no difieren significativamente al 5 % del Test de Duncan
 Los rendimientos están referidos al 13.5 % de humedad de cosecha

- Grupo de maduración IV corto

- Fecha de siembra: 18 de noviembre de 2005
- Fecha de emergencia: entre el 25 y 26 de noviembre de 2005
- Parcela sembrada: 4 surcos a 0.32 m y 6 m de largo
- Densidad de siembra: 350.000 pl/ha
- Parcela cosechada: 2 surcos centrales 4.08 m²
- Inoculación: Biagro con protector
- Fertilización: 60 kg de PDA a la siembra

- Control de malezas: 3 lts/ha de glifosato mas imazetaphir.
- Observaciones fenológicas:

Cultivar	Criadero	Fecha R1	Días E – R1	Altura (cm)	Fecha R7	Ciclo Total
NA 4209	Nidera	21/1	57	71	26/3	130
FN 4 – 10	Ferías Norte	17/1	53	77	22/3	126
ALM 4200	Marchioni	18/1	54	84	25/3	129
ACA 420	ACA	22/1	58	87	28/3	132
DM 4200	Don Mario	20/1	56	82	25/3	129
A 4201	Nidera	20/1	56	75	24/3	128
A 4303	Nidera	19/1	55	70	26/3	130
RAR 424	Santa Rosa	22/1	58	77	28/3	132

- Resultados:

Cultivar	Rendimiento (kg/ha)	PMG	Rto relativo al promedio
FN 4 – 10	3688 a	147	111
A 4201	3437 ab	152	103
NA 4209	3406 ab	138	102
ALM 4200	3381 ab	146	99
RAR 424	3290 ab	145	99
DM 4200	3282 ab	155	98
A 4303	3241 ab	138	97
ACA 420	3004 b	151	90
Promedio	3341	146.5	
C.V. %	7.14		
DMS 5 % Duncan	418		

Letras iguales no difieren significativamente al 5 % del Test de Duncan
 Los rendimientos están referidos al 13.5 % de humedad de cosecha

- Grupo de maduración IV largo
 - Fecha de siembra: 18 de noviembre de 2005
 - Fecha de emergencia: entre el 25 y 26 de noviembre de 2005
 - Parcela sembrada: 4 surcos a 0.32 m y 6 m de largo
 - Densidad de siembra: 350.000 pl/ha
 - Parcela cosechada: 2 surcos centrales 4.08 m²
 - Inoculación: Biagro con protector
 - Fertilización: 60 kg de PDA a la siembra
 - Control de malezas: 3 lts/ha de glifosato mas imazetaphir.
 - Observaciones fenológicas:

Cultivar	Criadero	Fecha R1	Días E – R1	Altura (cm)	Fecha R7	Ciclo Total
NK 44 – 00	Syngenta	18/1	54	86	25/3	129
Dalia 450	Agriseeds	20/1	56	101	29/3	133
NA 4553	Nidera	18/1	54	78	27/3	131
Maravilla 45	Relmo	20/1	56	90	27/3	131
ALM 4500	Marchioni	20/1	56	90	25/3	129
SRM 4550	Sursem	21/1	57	89	24/3	128
ACA 470	ACA	20/1	56	80	26/3	130
ACA 480	ACA	20/1	56	93	27/3	131
DM 4600	Don Mario	22/1	58	88	26/3	130
SPS 4500	SPS	21/1	57	85	27/3	131
Areco 4550	Areco	19/1	55	84	24/3	128
DM 4800	Don Mario	20/1	56	90	27/3	131
DM 4870	Don Mario	23/1	59	96	28/3	132
NK 47-00	Syngenta	21/1	57	92	25/3	129
DM 50048	Don Mario	22/1	58	95	26/3	130
Dalia 440	Agriseeds	20/1	56	78	25/3	129
Dalia 455	Agriseeds	20/1	56	92	28/3	132
A 4725	Nidera	21/1	57	91	24/3	128
NA 4613	Nidera	23/1	59	90	26/3	130
RA 418	Santa Rosa	21/1	57	83	25/3	129
SA 4900	SPS	21/1	57	93	26/3	130

Cultivar	Criadero	Fecha R1	Días E – R1	Altura (cm)	Fecha R7	Ciclo Total
TJS 2049	Seminium	22/1	58	92	24/3	128
Natalia 49	Relmo	22/1	58	87	25/3	129
Dalia 480	Agriseeds	20/1	56	82	28/3	132
A 4910	Nidera	20/1	56	86	26/3	130
SPS 480	SPS	21/1	57	87	23/3	127
FN 4 – 85	Ferías Norte	24/1	60	106	27/3	131
S 4801	ASP	22/1	58	92	2/4	137
NA 4990	Nidera	21/1	57	86	26/3	130
Relleno		19/1	55	91	26/3	130

- Resultados:

Cultivar	Rendimiento (kg/ha)	PMG	Rto relativo al promedio
DM 50048	4022 a	163	116
NK 44 – 00	3941 ab	152	114
Natalia 49	3922 ab	157	113
TJS 2049	3794 abc	139	109
RA 418	3794 abc	141	109
NA 4553	3784 abc	167	109
ALM 4500	3777 abc	152	109
NA 4990	3756 abc	158	108
ACA 480	3722 abc	147	107
AS 4801	3705 abc	145	107
Maravilla 45	3697 abc	160	106
DM 4600	3676 abc	144	106
A 4725	3605 abcd	136	104
Areco 4550	3550 abcde	144	102
Dalia 455	3503 abcde	145	101
ACA 470	3489 abcde	135	100
Relleno	3475 abcde	149	100
DM 4800	3409 abcde	150	98
SA 4900	3364 abcde	160	97
SP 4500	3309 bcde	160	95
FN 4 – 85	3299 bcde	141	95
Dalia 480	3287 cde	150	95
SPS 480	3218 cde	158	93
NK 47 – 00	3217 cde	140	93
SRM 4550	3165 cde	144	92
A 4910	3125 cde	158	90
A 4613	2978 def	139	86
DM 4870	2969 def	135	86
Dalia 440	2911 ef	171	84
Dalia 450	2380 f	104	69
Promedio	3457	148	
C.V. %	9.96		
LSD 5 % Duncan	563		

Letras iguales no difieren significativamente al 5 % del Test de Duncan
Los rendimientos están referidos al 13.5 % de humedad de cosecha

- RENDIMIENTO RELATIVO VARIAS CAMPAÑAS

- Grupos II y III corto

Cultivar	Criadero	2004	2005	2006
Ayelen 22	Relmo		104	93
DM 3100	Don Mario	106	97	105
A 3302	Nidera	110	98	93
DM 2200	Don Mario	115	103	108

- Grupo III largo

Cultivar	Criadero	2004	2005	2006
A 3550	Nidera	108	88	91
A 3770	Nidera	95	94	100
A 3901	Nidera	98	105	105
ACA 360	Aca	102	103	92
ALM 3530	Marchioni	105	102	105
AZUL 35	Relmo		97	103
DALIA 390	Agriseeds	96	88	97
DM 3700	Don Mario	103	115	101
FN 3-60	F. del Norte		105	105
NA 3933	Nidera		91	106
SPS 3800	SPS	112	104	101
SRM 3402	Sursem		117	99
TJS 2037	Seminium	74	103	98
NK 3700	Syngenta			101
SPS 3900	SPS			110
DM 3500	Don Mario			99
NK 34-00	Syngenta			95
FN 390	F. del Norte			94
TOMAS 3604	Tomas			87
NK 39-00	Syngenta			110
A 3302	Nidera	110	98	
A 3401	Nidera	104	85	

- Grupo IV corto

Cultivar	Criadero	2004	2005	2006
DM 4200	Don Mario	111	105	98
FN 4-10	F. del Norte	98	102	111
A 4303	Nidera	107	101	97
A 4201	Nidera	88	99	103
MIREYA 42	Syngenta	96	96	
ACA 420	Aca	111	89	90
ALM 4200	Marchioni		105	99
NA 4209	Nidera		102	102
RA 424	Santa Rosa			99

- Grupo IV largo

Cultivar	Criadero	2004	2005	2006
NK 44 - 00	Syngenta			113
Dalia 450	Agriseeds	87	68	69
NA 4553	Nidera		105	109
Maravilla 45	Relmo		98	106
ALM 4500	Marchioni			109
SRM 4550	Sursem			92
ACA 470	ACA	77	91	100
ACA 480	ACA	104	96	107
DM 4600	Don Mario	93	114	106
SPS 4500	SPS	101	111	95
Areco 4550	Areco		109	102
DM 4800	Don Mario	106	106	98
DM 4870	Don Mario		105	86
NK 47-00	Syngenta			93
DM 50048	Don Mario	126	100	116
Dalia 440	Agriseeds	102	102	84
Dalia 455	Agriseeds	111	108	101
A 4725	Nidera	95	99	104
NA 4613	Nidera	87	105	86
RA 418	Santa Rosa	102	92	109
SA 4900	SPS		117	97
TJS 2049	Seminium			109
Natalia 49	Relmo		94	113
Dalia 480	Agriseeds			95
A 4910	Nidera	99	99	90
SPS 480	SPS			93
FN 4 - 85	Ferías Norte		109	95

- Grupo IV largo (continuación)

Cultivar	Criadero	2004	2005	2006
S 4801	ASP			107
NA 4990	Nidera			108
Champaqui 464	Deheza	97	93	
ALM 4650	Marchioni	80	95	
A 4505	Nidera	101	102	

EVALUACION CULTIVARES

EVALUACION DE CULTIVARES DE SOJA REGION PAMPEANA SUR

Ings. Agrs. Liliana B. Iriarte – Cristian Appella
liriate@correo.inta.gov.ar – capella@correo.inta.gov.ar

Los ensayos de evaluación de cultivares comerciales de soja se realizan desde hace muchos años en tres regiones del país: región pampeana norte, centro y sur.

La Chacra Experimental Integrada Barrow coordina los trabajos que se hacen en la región pampeana sur. En esta campaña se realizaron ensayos en Cnel Suárez, Tres Arroyos, Bordenave, Tandil, Balcarce, San Cayetano.

La evaluación se realiza en cuatro ensayos correspondientes a cada uno de los grupos: II y III corto, III Largo, IV corto y IV largo. Se evaluaron en total: 60 cultivares.

Responsables de ensayos en cada localidad:

- Barrow: Ings. Agrs. Liliana B. Iriarte – Cristian Appella (Chacra Experimental Integrada Barrow)
- Cnel Suárez: Ing. Agr. Mabel Piersanti (Actividad privada)
- Balcarce: Ing. Agr. Manuel de Dios (Fac. de Ciencias Agrarias – Universidad de Mar del Plata)
- Bordenave: Ings. Agr. Juan C. Tomasso – Fernando Gimenez (EEA INTA Bordenave)

Cuadro 1: Grupo II y III corto

Híbrido	Criadero	LOCALIDAD					
		Balcarce	Bordenave	Cnel. Suárez	Balcarce	Barrow	Bordenave
Año		04/05	04/05	04/05	05/06	05/06	05/06
Fecha siembra		22/11	21/11	17/11	09/11	18/11	16/11
Manejo		B	B	B	R	B	B
A3302RG	Nidera	4923	1095	3175	4277	3147	2132
Ayelén 22	Relmo	4652	901	3064	4352	3564	1911
DM 2200	Don Mario	4333	1058	2922	4214	3654	1815
DM 3100	Don Mario	4987	781	3314	4539	3146	2254
Promedio		4724	959	3119	4346	3378	2028
GL			10	10	6	6	6
Desviación Estándar		279	135	472	261	323	264
CV (%)		5,78	13,7	15,14	6	9,6	13
DMS Tukey		508	245	1162	612	757	

Cuadro 2: Grupo III largo

Híbrido	Criadero	LOCALIDAD							
		Balcarce	Bordenave	Cnel. Suárez	Balcarce	Barrow	Bordenave	Cnel. Suárez	Tandil
Año		04/05	04/05	04/05	05/06	05/06	05/06	05/06	05/06
Fecha siembra		22/11	21/11	17/11	09/11	18/11	10/11	2/11	18/11
Manejo		B	B	B	R	B	B	B	B
A3550RG	Nidera	4870	813	2826	3981	3058	2522	3231	3343
A3770RG	Nidera	4596	1170	2691	3775	3369	2562	3287	3360
A3901RG	Nidera	4974	1320	3373	4276	3530	2407	3441	3360
ACA360GR	ACA	5143	1201	3255	4817	3082	2493	3482	3723
ALM3530	Marchioni	5274	1131	2694	4300	3532	2476	3306	3583
Azul 35	Relmo	4933	1250	2471	4458	3462	2377	3423	3873
Dalia 39	Agriseeds	5082	1018	3283	3333	3271	2723	3125	3623
DM 3700	Don Mario	4989	996	3110	4321	3415	2506	3352	3710
FN 3 - 60	Ferías Norte	4472	1269	3035	4578	3553	2567	3489	3827
NA3933RG	Nidera	4737	1254	3125	4150	3567	2841	3371	3133
SPS3800	SPS	4794	1232	3226	4179	3402	2931	3390	3550
SRM3402	Sursem	4649	965	2754	4432	3336	2656	3373	3463
TJ2037RR	Tijereta	4875	1083	2991	4053	3315	2293	3101	3160
NK 37- 00	Syngenta				4457	3385	3143	3534	3673
SPS3900	SPS				4468	3687	3082	3604	3573
DM 3500	Don Mario				4246	3328	2862	3418	4013
NK 34 - 00	Syngenta				4662	3184	2641	3361	3383
FN 3 - 90	Ferías norte				4089	3168	2521	3202	3260

Cuadro 2: Grupo III largo (continuación)

Híbrido	Criadero	LOCALIDAD							
		Balcarce	Bordenave	Cnel. Suárez	Balcarce	Barrow	Bordenave	Cnel. Suárez	Tandil
FN 3 - 90	Ferías norte				4089	3168	2521	3202	3260
Tomas 3604RG	Tomas Hnos.				4099	2939	2367	3052	3300
NK 39 - 00	Syngenta				4344	3713	1926	3270	3160
Promedio		4876	1131	2987	4251	3365	2595	2965	3504
GL			26	26	38	38	22	38	38
Desviación estándar			152	393	388	342	328	457,5	385
CV (%)		7,96	13,5	13,24	9	10	13	15,4	11
DMS Tukey		649	256	1079	1111	981		1311	1102

Cuadro 3: Grupo IV corto

Híbrido	Criadero	LOCALIDAD								
		Barrow	Bordenave	Cnel. Suárez	Balcarce	Barrow	Bordenave	Cnel. Suárez	San Cayetano	Tandil
Año		04/05	04/05	04/05	05/06	05/06	05/06	05/06	05/06	05/06
Fecha siembra		24/11	21/11	17/11	09/11	18/11	16/11	2/11	2/12	18/11
Manejo		B	B	B	R	B	B	B	B	B
A4201RG	Nidera	3794	1412	2732	4239	3437	2759	3707	2160	2330
A4303RG	Nidera	3870	1073	2718	3900	3241	2948	3446	2335	1367
ACA420GR	ACA	3379	1264	3078	3339	3004	2682	3240	2198	1240
ALM4200	Marchioni	4016	1412	2576	4302	3314	2583	3248	2094	2167
DM4200	Don Mario	4000	1248	3188	4394	3283	2588	3479	2440	1253
FN4 - 10	Ferías Norte	3889	1122	2894	4226	3688	2525	3734	2427	2080
NA4209RG	Nidera	3883	1124	2758	4110	3406	2944	3605	2307	993
RA 424	Santa Rosa				4075	3291	2932	3176	1910	1690
Promedio		3833	1236	2849	4073	3333	2745	3454	2234	1640
GL		14	9	14	14	14	10	14	14	14
Desviación estándar		438	182	366	224	230	223	341,5	248	209
CV (%)		11,49	14,8	12,87	5	7	8	10	11	13
DMS Tukey		1118	319	935	573	588		872	633	533

Cuadro 4: Grupo IV largo

Híbrido	Criadero	LOCALIDAD							
		Balcarce	Cnel. Suárez	Barrow	Balcarce	Barrow	Bordenave	Cnel. Suárez	Tandil
Año		04/05	04/05	04/05	05/06	05/06	05/06	05/06	05/06
Fecha siembra		22/11	17/11	26/11	09/11	18/11	16/11	2/11	18/11
Manejo		B	B	B	R	B	B	B	B
A4613RG	Nidera	5393	3620	4293	3526	2979	3522	3694	1430
A4725RG	Nidera	4596	3265	4042	3097	3605	3177	3417	1667
A4910RG	Nidera	4626	3083	4050	2862	3126	3841	2982	1653
ACA 470GR	ACA	4299	2421	3748	2358	3489	3440	3231	1053
ACA 480GR	ACA	4763	3122	3924	2979	3747	3329	3169	1240
ADM 50048	Don Mario	4923	2972	4081	3084	4022	3339	3641	2647
Areco 4550	Areco	5102	2975	4487	3591	3550	3262	3571	2093
Dalia 440	AGRISEEDS	5325	3540	4177	3393	2910	3171	3609	1540
Dalia 450	AGRISEEDS	4515	3424	2771	3078	2381	3369	2966	1893
Dalia 455	AGRISEEDS	4924	3192	4423	3307	3502	3200	3677	2657
DM 4600	Don Mario	5267	3191	4688	3332	3676	3408	3751	1643
DM 4800	Don Mario	5015	3845	4166	3890	3408	3174	3905	2723
DM 4870	Don Mario	5309	3136	4296	3374	2969	3620	3762	2067
FN4- 85	Ferías Norte	4844	3307	4462	3300	3299	3476	3233	1853
Maravilla 45	Relmo	4395	3043	4002	3517	3697	3557	3287	1830
NA4553RG	Nidera	5173	3141	4297	3622	3784	3260	3175	2747
Natalia 49	Relmo	5028	3404	3850	2878	3922	3165	3096	1680
RAR 418	Santa Rosa	4932	3048	3777	3287	3794	2842	2316	2447
SPS 4500	SPS	5150	3977	4567	3426	3309	3317	3630	2393
SPS 4900	SPS	4766	3833	4803	3455	3365	3760	3757	2067
TJ 2049	Tijereta	4998	3284	4102	2953	3794	3433	3857	2687
NK 44- 00	Syngenta				3762	3941	3329	3792	2433
NK 47- 00	Syngenta				3554	3216	3431	3702	2520
AS 4801	ASP				3532	3705	3081	3652	1657

Cuadro 4: Grupo IV largo

Híbrido	Criadero	LOCALIDAD							
		Balcarce	Cnel. Suárez	Barrow	Balcarce	Barrow	Bordenave	Cnel. Suárez	Tandil
ALM 4500	Marchioni				3320	3776	3349	3679	1957
SPS 480	SPS				3288	3218	3932	3468	2470
NA 4990RG	Nidera				3277	3756	3306	3496	1817
Dalia 480	Agriseeds				2293	3287	3198	2784	1817
Promedio		4921	3277	4143	3262	3472	3367	3439	2024
GL			50		50	56	22	56	54
Desviación estándar			424		398	356	328	313	299
CV (%)		7,99	13,07	13,3	12	10	13	9	15
DMS Tukey		646	1254	897	1190	1066		938	891

Cuadro 5: Rendimiento relativo - GM II y III. Campaña 05/06

Cultivar	Balcarce	Barrow	Bordenave
A 3302 RG	98	93	105
Ayelén 22	100	105	94
DM 2200	97	108	89
DM 3100	104	93	111
Promedio	4345	3378	2028

Cuadro 6: Rendimiento relativo – GM III largo. Campaña 05/06

Cultivar	Balcarce	Barrow	Bordenave	Cnel Suárez	Tandil
A3550RG	94	91	97	110	95
A3770RG	89	100	99	114	96
A3901RG	101	105	93	106	96
ACA360GR	113	92	96	111	106
ALM3530	101	105	95	89	102
AZUL 35	105	103	92	99	111
DALIA 39	78	97	105	90	103
DM 3700	102	101	97	95	106
FN 360	108	105	99	99	109
NA3933RG	98	106	109	107	89
SPS3800	98	101	113	97	101
SRM3402	104	99	102	100	99
TJ2037RR	95	98	88	91	90
NK 3700	105	101	121	102	105
SPS3900	105	110	119	108	102
DM 3500	100	99	110	89	115
NK 34 - 00	110	95	102	99	97
FN 390	96	94	97	100	93
TOMAS 3604RG	96	87	91	86	94
NK 39 - 00	102	110	74	108	90
PROMEDIO	4251	3365	2595	2965	3504

Cuadro 7: Rendimiento relativo – GM IV corto. Campaña 05/06

Cultivar	Balcarce	Barrow	Bordenave	Cnel Suárez	San Cayetano	Tandil
A4201RG	104	103	101	107	97	142
A4303RG	96	97	107	100	105	83
ACA420GR	82	90	98	94	98	76
ALM4200	106	99	94	94	94	132
DM4200	108	98	94	101	109	76
FN4-10	104	111	92	108	109	127
NA4209RG	101	102	107	104	103	60
RA 424	100	99	107	92	85	103
PROMEDIO	4073	3333	2745	3454	2234	1640

Cuadro 8: Rendimiento relativo – GM IV largo. Campaña 05/06

Cultivar	Balcarce	Barrow	Bordenave	Cnel Suárez	Tandil
A4613RG	108	86	105	107	71
A4725RG	95	104	94	99	82
A4910RG	88	90	114	87	82
ACA 470GR	72	100	102	94	52
ACA 480GR	91	107	99	92	61
ADM 50048	95	116	99	106	131
ARECO 4550	110	102	97	104	103
DALIA 440	104	84	94	105	76
DALIA 450	94	69	100	86	93
DALIA 455	101	101	95	107	131
DM 4600	102	106	101	109	81
DM 4870	103	86	108	109	102
FN4 - 85	101	95	103	94	91
MARA 45	108	106	106	96	90
NA4553RG	111	109	97	92	136
NATALIA 49	88	113	94	90	83
RAR 418	101	109	84	67	121
SPS 4500	105	95	99	106	118
SPS 4900	106	97	112	109	102
TJS 2049	90	109	102	112	133
ADM 4800	119	98	94	114	135
NK 44 - 00	115	113	99	110	120
NK 47 - 00	109	93	102	108	125
AS 4801	108	107	92	106	82
ALM 4500	102	109	99	107	97
SPS 480	101	93	117	101	122
NA 4990RG	100	108	98	102	90
DALIA 480	70	95	95	81	90
PROMEDIO	3262	3472	3367	3439	2024

Análisis de estabilidad:

Para realizar el análisis de estabilidad se emplea el Método de Shukla adaptado por Beatriz Masiero (estadística de la EEA INTA Marcos Juárez).

Mediante este procedimiento se pueden identificar los cultivares estables y de alto potencial de rendimiento.

Con el valor estadístico F se determina la magnitud de la interacción genotipo - ambiente. Elevados valores de F marcan inestabilidad de los genotipos a través de los diferentes ambientes.

La recta horizontal que se encuentra en el centro del gráfico representa el promedio general de las variedades en todos los ambientes. Sirve para separar los cultivares que tuvieron un promedio superior al promedio general de los que no superaron este promedio.

Como producto del análisis de estabilidad aparece una recta vertical (Valor de F al 5 %) que separa el campo total en dos partes.

A la izquierda se ubican los genotipos más estables y a la derecha los inestables.

Para las variedades inestables se debe observar el potencial de rendimiento de cada una de las localidades de interés.

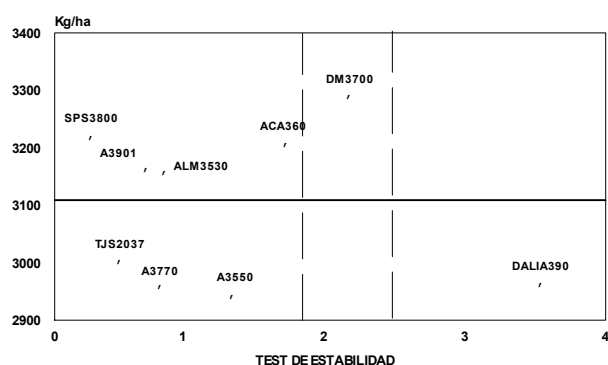


Gráfico 1: GM III L - 3 años - 11 ambientes

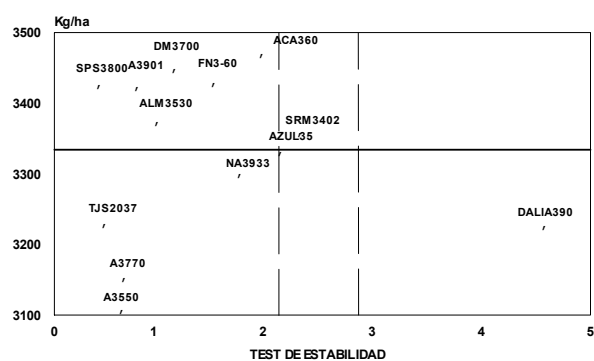


Gráfico 2: GM III L - 2 años - 8 ambientes

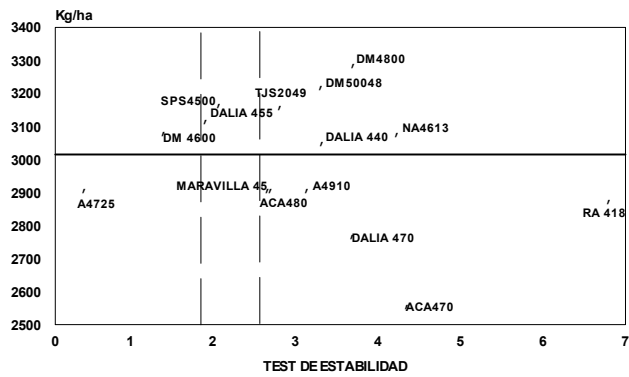


Gráfico 3: GM IV L - 3 años - 10 ambientes

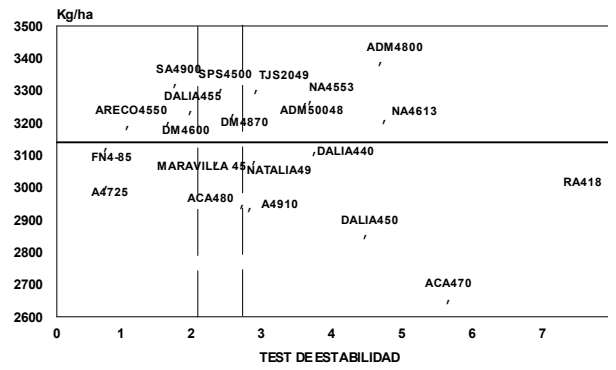


Gráfico 4: GM IV L - 2 años - 8 ambientes

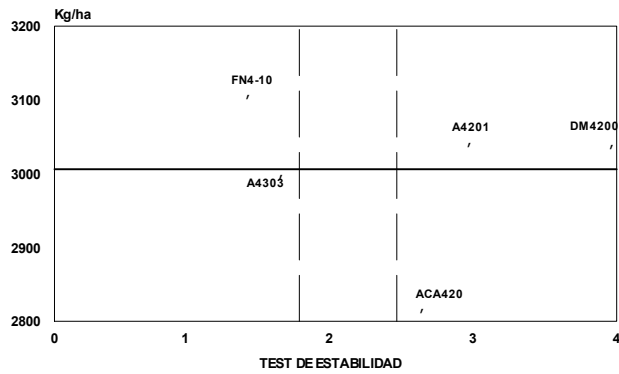


Gráfico 5: GM IV C - 3 años - 12 ambientes

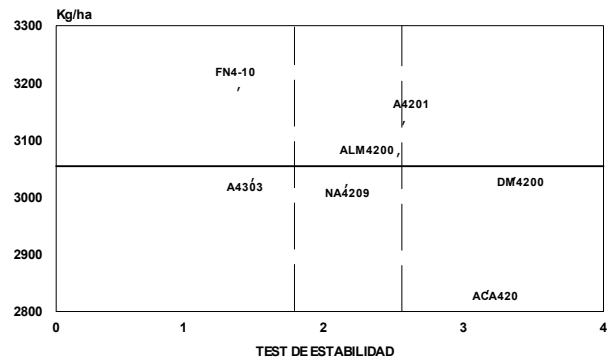


Gráfico 6: GM IV C - 2 años - 10 ambientes

EVALUACION CULTIVARES

EVALUACION DE HIBRIDOS DE MAIZ Red del Sudeste - Zona Tres Arroyos

Ing. Agr. Horacio Forján
hforjan@correo.inta.gov.ar

En esta campaña se reiteró lo ocurrido en años precedentes inmediatos, donde las condiciones climáticas presentadas durante el ciclo de los cultivos de verano resultó particularmente desfavorable para lograr un crecimiento y desarrollo normal de los mismos. El agravante en este caso se refirió a que prácticamente no hubo recarga del perfil edáfico durante otoño-invierno, por lo cual los cultivos estuvieron limitados a las precipitaciones que ocurrieron durante su ciclo. Para el caso particular de maíz, a las condiciones iniciales planteadas que igualaron los distintos ambientes en estudio, le siguieron registros de precipitaciones irregulares en cuanto a caudal y distribución. Por otro lado, temperaturas muy bajas se registraron a fines de octubre afectando la implantación de los dos ensayos que se encontraban emergidos (La Porteña y San Fco. De Bellocq). En este último ambiente, resultaron afectados todos los materiales en un estado de 2-3 hojas lo que provocó un atraso importante en las fechas de registro de los estados fenológicos posteriores, alargando los períodos a floración y madurez. Las lluvias de noviembre permitieron que el cultivo alcance un desarrollo normal en lo que hace a estructura de planta, pero desde mediados de diciembre y hasta fines de febrero, las precipitaciones resultaron escasas para satisfacer los requerimientos del cultivo. Esto afectó la normal diferenciación de granos previa a floración y el posterior cuajado de todos los granos definidos en la floración-fecundación.

Estas condiciones presentadas se reflejaron en los rendimientos obtenidos por los materiales en los distintos ambientes evaluados. En La Porteña y San Francisco de Bellocq los rendimientos promedios de los ensayos fueron similares, aunque se observó una leve diferencia a favor de La Porteña quizás debido a un mayor registro pluviométrico (22 mm más en el período crítico de floración), pero también por el acortamiento entre surcos (menor evapotranspiración en los momentos de mayor demanda hídrica). En Barrow, sin problemas de heladas en implantación, con un suelo más somero pero acompañado por una mayor y mejor distribución de las lluvias en el período crítico, se alcanzaron los mayores rendimientos.

No obstante las diferencias planteadas entre ambientes se puede concluir que los rendimientos alcanzados resultaron sumamente sorprendentes en virtud de la poca reserva hídrica de los suelos y el bajo aporte hídrico en el período crítico del cultivo. Este comportamiento refuerza la idea, ya observada en campañas pasadas, del espectacular avance que ha alcanzado el mejoramiento genético del maíz. Su adaptación a diferentes condiciones edafo-climáticas lo demuestra, alcanzando rendimientos cada vez más elevados y estables ante condiciones adversas.

En Barrow se alcanzó un promedio de 10754 kg/ha con un rendimiento máximo de 13119 kg/ha. En San Francisco de Bellocq bajo siembra directa se obtuvo un promedio del ensayo de 8603 kg/ha con un rendimiento máximo de 10175 kg/ha. En La Porteña, también en siembra directa pero a 0,52 m entre surcos, el promedio alcanzó a 8922 kg/ha con un máximo de 10740 kg/ha.

Cuando se analizó el rendimiento promedio de toda la región se destacaron los híbridos Ax 842 TD MAX, DK 670 MG, Ax 895 TD MAX, Ax 744 MG, Ax 610 MG, NK 870 TD MAX, NK 795 TD MAX, MASS 494 MG, AW 190 MG, SRM 540 MG, EXP- ACA 06 Y Ax 820 CL MG, con rendimientos superiores a los 10000 kg/ha. La diferencia entre el promedio del primer híbrido y el último fue de 3300 kg/ha con lo cual se refleja la importante evolución alcanzada en el mejoramiento del cultivo.

Por ciclo a floración encontramos materiales entre 80 (Pioneer 32 F 07) y 90 días (Advanta AM 8322) aunque la mayor parte se ubicó entre 83 y 86 días. Si bien este año el ciclo a floración se extendió, es importante marcar que se cuenta con un amplio espectro de híbridos disponibles para incorporar en los sistemas de producción de acuerdo a los requerimientos de rotación o secuencia de cultivos. En general, los materiales más cortos se correspondieron con menores humedades a cosecha lo cual permitiría iniciar los trabajos de barbecho rápidamente si el cultivo que sigue en la secuencia es trigo. Ax 610 MG, DK 615 MG, LT 619 RR, Mass 484 MG y Exp. UPJ fueron los de más rápido secado (presentaron menos de 15% de humedad). La información de humedad a cosecha marcó una buena diferencia entre materiales, la cual debe ser cotejada con los rendimientos alcanzados. Esta comparación es importante a la hora de efectuar la elección del híbrido.

Los daños por quebrado fueron importantes para algunos materiales en Barrow y San Francisco de Bellocq. Resultaron afectados algunos híbridos con el gen de resistencia a barrenador incorporado, pero el motivo del quebrado se debió a aspectos que jugaron un papel importante como las condiciones fisiológicas del cultivo en cierto momento del ciclo con relación a la disponibilidad de agua (tallos de menor grosor, movilización de asimilados a órganos reproductivos, espigas con mucho peso).

En prolificidad se destacaron los materiales DK 670 MG, AW 190 MG y SRM 540 MG. Cabe aclarar que esta característica no está asociada a un mayor rendimiento ya que híbridos con una sola espiga, compensan con un mayor número de hileras, largo de espiga y profundidad de grano.

La presencia de Roya resultó marcada en los dos ambientes bajo siembra directa. En ese sentido todos los materiales presentaron síntomas, algunos muy marcados, resultando los híbridos Centinela, Ax 895 TD MAX, Pi 31 D 06 y AM 8320 los de mayor tolerancia a la enfermedad.

El peso hectolítrico presentó valores superiores a 75 en gran parte de los materiales (Grado 1 en el estándar de comercialización. En general se relacionó con el tipo de grano. Se sigue observando la tendencia a incorporar materiales del tipo semidentado-duro, característica destacada que puede permitir lograr un precio diferenciado en la comercialización.

- Precipitaciones acumuladas cada 10 días (mm) durante el ciclo del cultivo en los distintos sitios experimentales – 2005/06

Mes		Barrow	La Porteña	San Fco. de Bellocq
Setiembre	01-10	4	8	4
	11-20	14	19	16
	21-30	40	37	32
Octubre	01-10	45	44	41
	11-20	5	4	8
	21-31	12	7	13
Noviembre	01-10	19	18	15
	11-20	55	65	62
	21-30	10	22	26
Diciembre	01-10	23	27	44
	11-20	10	15	12
	21-31	19	20	28
Enero	01-10	39	33	21
	11-20	15	15	8
	21-31	9	12	0
Febrero	01-10	32	37	42
	11-20	9	4	0
	21-28	70	53	45
Marzo	01-10	14	14	0
	11-20	11	0	3
	21-31	0	0	0
Abril	01-10	4	0	2
	11-20	42	32	35
	21-30	0	0	0

Precipitaciones (mm)	Barrow	La Porteña	San Fco. de Bellocq
En el ciclo del cultivo	501	486	457
En período crítico (Fl±30 días)	123 (25%)	121 (25%)	99 (22%)

Evapotranspiración para la región de Tres Arroyos (mm)	
En el ciclo del cultivo	720
En período crítico (Fl±30 días)	335

BARROW – LABRANZA CONVENCIONAL – SUELO LIMITADO

- Fecha de siembra: 24/10/05
- Fecha de emergencia: 31/10/05
- Antecesor: 2003: trigo; 2004: barbecho químico
- Densidad: 62000 pl/ha
- Determinaciones suelo:
 - P = 8,3 ppm
 - MO: 3.35%
 - N(0-60 cm): 71,7 kg/ha
- Distancia e/surcos: 0,70 m
- Herbicidas preemergentes: Atrazina (3 l/ha) + Acetoclor (2 l/ha)
- Fertilización a la siembra: 120 kg/ha PDA
- Fertilización nitrogenada V6: 180 kg/ha Urea
- Fecha cosecha: 23/05/06

	Tratamientos	Fecha estig.	Días E-F	Plantas x ha	% queb	Altura (cm)	Inserción (cm)	Relación Espig/pl	Hum. (%)	Rto ajustado (kg/ha)	P.H.
8	Ax 744 MG (Nidera)	18-1	79	64286	2,1	230	85	1,1	16,0	13119	74,8
11	Ax 895 TD MAX (Nidera)	16-1	78	66071	1,5	220	68	1,0	17,8	12807	76,0
30	MASS 494 MG (Dow Morg.)	22-1	84	63929	1,8	235	80	1,1	14,0	12382	72,5
69	DK 670 MG (Monsanto)	15-1	77	63929	0,0	213	73	1,2	14,8	12375	76,0
16	Exp. 06 (ACA)	20-1	81	65357	19,3	225	83	1,0	14,9	12227	78,6
19	Exp. 05 MG (ACA)	18-1	80	62857	16,1	218	85	1,1	16,2	12046	78,2
7	Ax 842 TD MAX (Nidera)	16-1	77	57857	4,3	210	70	1,1	17,8	12019	74,9
35	SRM 540 MG (Sursem)	17-1	78	62143	0,6	215	80	1,2	15,7	11879	74,0
45	NK 870 TD MAX (Syngenta)	22-1	83	56071	7,1	228	80	1,1	15,9	11799	76,6
6	Ax 882 CL MG (Nidera)	19-1	80	63571	2,4	220	80	1,0	15,9	11769	77,0
38	NK 780 TD MAX (Syngenta)	18-1	79	61429	0,0	220	78	1,0	15,1	11666	75,3
3	2602 MG (SPS)	21-1	82	67500	1,6	248	98	1,1	15,2	11450	74,2
59	FN 118 (Ferias del Norte)	22-1	83	65714	18,0	243	88	1,0	16,6	11442	74,6
54	LT 625 MG (La Tijereta)	18-1	80	66786	2,6	238	83	1,1	13,9	11405	77,7
9	Ax 610 MG (Nidera)	16-1	77	57500	0,0	215	75	1,1	13,2	11351	75,1
12	31 Y 04 (Pioneer)	19-1	80	62857	1,1	220	75	1,0	15,9	11350	76,7
21	H 2740 MG (G. Harvest)	23-1	85	63214	3,2	238	80	1,1	14,6	11284	75,8
72	AW 190 MG (Monsanto)	18-1	79	63571	1,1	235	78	1,2	14,6	11271	77,1
10	Ax 820 CL MG (Nidera)	15-1	77	58929	3,6	190	58	1,1	15,2	11234	75,3
5	Ax 877 CL MG (Nidera)	19-1	80	68214	11,1	218	85	1,0	16,2	11215	78,7
41	NX 8034 (Syngenta)	17-1	79	61071	0,0	223	73	1,0	15,7	11196	76,0
4	Ax 678 MG (Nidera)	16-1	78	61429	1,2	145	65	1,2	14,0	11184	73,5
2	2720 MG (SPS)	23-1	84	62500	0,0	228	75	1,2	15,8	11157	77,0
49	C 271 MG (La Tijereta)	17-1	79	58214	6,7	218	83	1,0	14,5	11149	72,4
58	Calypso (Don Adolfo)	19-1	81	66429	12,5	233	88	1,3	14,9	11140	77,8
39	NK 795 TD MAX (Syngenta)	16-1	77	60357	0,0	215	68	1,0	14,4	11056	76,8
60	FN 121 (Ferias del Norte)	22-1	83	61429	8,6	235	85	1,1	13,9	11002	76,5
53	LT 620 MG (La Tijereta)	21-1	83	58571	0,5	235	88	1,2	14,6	10996	77,3
32	Trilenium 500 Bt (ATAR)	19-1	81	57143	1,3	218	73	1,0	15,7	10959	76,8
1	2721 MG (SPS)	22-1	83	64286	0,5	208	78	1,1	17,6	10947	77,7
66	Centinela (CAS)	19-1	81	62143	1,5	240	85	1,0	16,2	10893	78,8
36	Primus MG (Sursem)	19-1	81	64643	0,5	228	78	1,0	17,1	10881	77,0
18	411 (ACA)	21-1	83	63929	1,7	225	68	1,1	14,8	10821	80,6
15	31 D 06 (Pioneer)	18-1	79	60714	13,4	225	75	1,0	16,7	10788	76,8
71	AW 160 MG (Monsanto)	16-1	78	66429	0,0	203	75	1,0	13,9	10730	74,2
28	MASS 484 MG (Dow Morg.)	20-1	81	62143	1,2	238	83	1,0	14,2	10630	77,9
24	AM 8323 (Advanta)	24-1	85	55000	7,9	215	70	1,2	16,5	10610	79,0
34	Trilenium 510 Bt (ATAR)	22-1	84	60357	10,5	230	85	1,1	18,6	10548	73,9
17	402 (ACA)	22-1	84	59286	1,6	235	83	1,0	14,6	10471	74,2
33	Trilenium 520 RG (ATAR)	18-1	79	52857	2,0	220	78	1,0	15,4	10441	76,5
13	32 F 82 (Pioneer)	15-1	77	57857	1,9	205	78	1,1	14,5	10435	79,2
55	LT 630 MG (La Tijereta)	24-1	85	59286	1,1	223	70	1,1	15,5	10361	76,2
25	MASS 534 (Dow Morg.)	23-1	84	57143	9,4	230	88	1,1	16,2	10273	78,0
68	DK 615 MG (Monsanto)	15-1	77	54286	0,0	218	78	1,0	13,4	10248	75,3
50	LT 610 MG CL (La Tijereta)	17-1	78	61786	1,2	205	70	1,1	13,9	10236	77,7
40	NX 8044 (Syngenta)	18-1	80	58929	0,0	223	75	1,1	17,7	10196	76,8
75	RXM 0001 (Brett)	20-1	82	59643	4,2	230	85	1,0	14,9	10174	76,8
37	Cedric MG (Sursem)	21-1	83	59643	1,8	218	75	1,0	15,7	10164	76,0
70	DK 690 MG (Monsanto)	18-1	80	60714	2,2	200	70	1,0	15,8	10146	74,7
51	LT 616 MG (La Tijereta)	18-1	79	57857	0,0	230	83	1,1	14,1	10139	78,8
56	Suerte (Don Adolfo)	17-1	78	64643	4,4	225	80	1,2	14,4	10076	78,2
22	AM 8320 (Advanta)	25-1	87	58929	2,0	213	78	1,2	17,8	10072	76,7
29	M 9 (Dow Morg.)	22-1	84	57143	8,7	233	85	1,0	14,1	10058	78,8
65	Matrero (CAS)	16-1	78	60714	5,8	225	80	1,1	14,2	10050	78,1
14	32 F 07 (Pioneer)	16-1	77	55357	0,0	625	70	1,0	13,8	9996	79,2
20	H 2730 (G. Harvest)	22-7	81	64286	30,4	238	75	1,0	14,8	9983	76,3
61	Olympus (UPJ)	22-1	84	58571	13,3	230	75	1,1	15,9	9930	81,0
74	Brett 297	22-1	84	64286	2,9	228	93	1,1	17,9	9921	76,1
26	MASS 534 MG (Dow Morg.)	21-1	82	54286	5,3	233	93	1,1	15,2	9870	77,3
62	EXP. UPJ	16-1	78	60000	1,7	220	70	1,0	14,2	9831	78,2
27	EM 0250 (Dow Morg.)	16-1	78	56429	0,7	235	78	1,0	15,6	9705	74,2
44	FR D Luna (Llorente)	19-1	80	61429	4,0	210	75	1,0	17,1	9643	78,6
23	AM 8322 (Advanta)	25-1	86	60357	6,2	233	75	1,0	18,4	9462	77,0
64	4 X 4 (UPJ)	20-1	82	55357	6,4	230	88	1,2	16,4	9334	79,2
52	LT 619 RR (La Tijereta)	19-1	81	56429	2,4	193	70	1,3	13,9	9260	78,4
31	MM 298 (ATAR)	22-1	83	55357	5,7	225	83	1,1	18,7	8919	76,0

Barrow – Labranza convencional – Suelo limitado (Continuación)

Tratamientos	Fecha estig.	Días E-F	Plantas x ha	% queb	Altura (cm)	Inserción (cm)	Relación Espig/pl	Hum. (%)	Rto ajustado (kg/ha)	P.H.	
67	Ciclón 2022 (Guasch)	20-1	81	63929	6,8	215	93	1,1	15,4	8641	80,0
NN	Relleno	19-1	81	56786	0,5	213	70	1,1	14,3	12018	
NN	Relleno	18-1	79	60357	0,0	200	70	1,1	14,6	11418	75,9
Media del ensayo									10754		
C.V. (%)									11,3		
DMS 5% Duncan									1690		

■ No fueron incluidas en el análisis estadístico

SAN FRANCISCO DE BELLOCQ – SIEMBRA DIRECTA A 0,70 CM – SUELO PROFUNDO

- Fecha de siembra: 14/10/05
- Fecha de emergencia: 25/10/05
- Antecesor: 2001: maíz; 2002: girasol; 2003: trigo
- Densidad: 68000 pl/ha
- Determinaciones suelo:
 - P = 23,2 ppm
 - MO: 4,17%
 - N(0-60 cm): 136,4 kg/ha
- Herbicidas preemergentes: Atrazina (3 l/ha) + Acetoclor (1,5 l/ha)
- Fertilización a la siembra: 90 kg/ha PDA
- Fertilización nitrogenada V6: 200 l/ha UAN
- Fecha cosecha: 12/05/06

Trat	Híbrido	Fecha estig	Días E-F	Plantas x ha	Quebrado (%)	Altura (cm)	Inserción espiga (cm)	Relación espiga/pl	Roya (0-4)	Humedad (%)	Rto ajustado (kg/ha)	P.H.
45	NK 870 TD MAX (Syngenta)	22-1	90	67143	4,8	227	80	1,0	2,0	16,4	10175	76,5
69	DK 670 MG (Monsanto)	19-1	87	70476	0,7	223	85	1,0	1,7	15,9	10049	77,5
7	Ax 842 TD MAX (Nidera)	19-1	87	70000	2,0	220	80	1,0	1,7	17,4	9898	74,9
5	Ax 877 CL MG (Nidera)	23-1	91	66190	7,4	230	97	1,0	2,7	17,4	9896	76,6
11	Ax 895 TD MAX (Nidera)	20-1	88	69048	2,1	230	93	1,1	1,0	17,3	9844	75,3
39	NK 795 TD MAX (Syngenta)	21-1	89	67619	0,0	217	93	1,0	2,0	17,3	9839	76,6
52	LT 619 RR (La Tijereta)	24-1	92	74762	10,1	217	85	1,0	2,0	14,5	9604	78,2
70	DK 690 MG (Monsanto)	23-1	91	55714	0,9	210	83	1,1	2,0	20,1	9585	72,9
14	32 F 07 (Pioneer)	17-1	85	64286	0,0	210	80	1,1	1,3	14,4	9574	78,2
9	Ax 610 MG (Nidera)	20-1	88	63333	1,6	213	90	1,0	2,3	13,7	9552	74,5
55	LT 630 MG (La Tijereta)	27-1	95	71905	0,0	207	87	1,0	1,7	18,3	9436	72,6
12	31 Y 04 (Pioneer)	20-1	88	63809	0,7	213	80	1,0	1,7	16,6	9418	77,2
63	AW 160 MG (Monsanto)	22-1	90	73333	1,3	220	83	1,0	2,3	15,9	9401	75,8
66	Centinela (CAS)	22-1	90	64286	10,8	243	103	1,0	1,0	16,0	9357	77,0
72	AW 190 MG (Monsanto)	24-1	92	66667	0,7	230	95	1,1	1,3	17,9	9319	77,1
49	C 271 MG (La Tijereta)	22-1	90	60000	5,5	227	80	1,1	3,0	17,0	9303	76,4
33	Trilenium 520 RG (ATAR)	22-1	90	56667	4,3	230	90	1,0	2,0	16,9	9291	75,6
16	Exp. 06 (ACA)	23-1	91	72857	15,6	223	87	0,9	2,7	18,3	9222	78,1
4	Ax 678 MG (Nidera)	20-1	88	68571	0,0	190	85	1,0	1,3	14,2	9162	75,4
73	Ax 840 (Nidera)	17-1	85	67619	10,8	217	75	1,0	2,0	18,9	9020	76,0
10	Ax 820 CL MG (Nidera)	17-1	85	72857	0,0	207	77	1,0	1,7	14,9	8998	74,5
32	Trilenium 500 Bt (ATAR)	20-1	88	56190	4,7	223	97	1,0	2,3	16,4	8985	76,8
28	MASS 484 MG (Dow Morg.)	24-1	92	64762	3,5	243	103	1,0	2,0	15,0	8968	77,6
36	Primus MG (Sursem)	24-1	92	67619	4,5	220	90	1,0	2,3	17,0	8941	77,0
3	2602 MG (SPS)	26-1	94	69048	2,5	247	103	1,0	2,0	16,4	8934	73,1
51	LT 616 MG (La Tijereta)	22-1	90	65714	0,0	240	87	1,0	1,7	16,9	8902	76,8
29	M 9 (Dow Morg.)	24-1	92	69048	8,0	233	90	0,9	2,3	15,9	8859	76,7
6	Ax 882 CL MG (Nidera)	22-1	90	59048	2,5	223	83	1,0	2,0	16,8	8822	75,3
35	SRM 540 MG (Sursem)	19-1	87	62381	1,3	227	95	1,2	1,7	14,3	8801	71,7
30	MASS 494 MG (Dow Morg.)	25-1	93	63333	3,6	230	97	1,0	2,0	17,8	8715	72,3
38	NK 780 TD MAX (Syngenta)	24-1	92	60000	2,4	233	93	1,0	2,3	17,8	8696	75,1
50	LT 610 MG CL (La Tijereta)	23-1	91	70000	1,3	213	73	1,0	2,7	15,8	8649	77,1
15	31 D 06 (Pioneer)	21-1	89	66667	19,6	233	93	1,0	1,0	18,7	8647	75,6
2	2720 MG (SPS)	25-1	93	62857	0,0	220	87	1,0	2,3	20,2	8621	73,6
44	FR D Luna (Llorente)	21-1	89	63333	4,4	210	80	1,0	2,0	20,8	8549	76,8
25	MASS 534 (Dow Morg.)	26-1	94	67143	9,2	217	97	1,0	2,3	19,1	8541	73,6
65	Matrero (CAS)	18-1	86	59048	1,6	230	93	1,1	1,0	15,2	8465	76,7
26	MASS 534 MG (Dow Morg.)	25-1	93	55238	1,8	223	95	1,0	2,7	22,6	8438	72,0

San Francisco de Bellocq – Siembra directa a 0,70 cm – Suelo profundo (continuación)

Trat	Híbrido	Fecha estig	Días E-F	Plantas x ha	Quebrado (%)	Altura (cm)	Inserción espiga (cm)	Relación espiga/pl	Roya (0-4)	Humedad (%)	Rto ajustado (kg/ha)	P.H.
8	Ax 744 MG (Nidera)	22-1	90	66190	5,4	217	83	1,1	1,7	15,9	8403	75,7
41	NX 8034 (Syngenta)	19-1	87	60000	4,2	220	85	1,0	2,0	16,7	8370	75,2
1	2721 MG (SPS)	25-1	93	64286	0,0	210	85	1,0	3,0	22,2	8285	73,5
17	402 (ACA)	23-1	91	63809	6,0	233	95	1,0	2,0	16,2	8265	72,9
13	32 F 82 (Pioneer)	21-1	89	66190	3,7	220	93	1,0	1,7	14,9	8263	77,4
37	Cedric MG (Sursem)	27-1	95	59048	0,9	223	87	1,0	2,7	20,2	8212	72,7
62	EXP. UPJ	20-1	88	54762	7,0	217	87	1,0	3,0	15,1	8137	76,3
40	NX 8044 (Syngenta)	20-1	88	58571	0,0	230	83	1,0	2,3	17,6	8136	74,1
22	AM 8320 (Advanta)	26-1	94	70952	16,4	213	93	0,9	1,3	22,2	8102	71,6
18	411 (ACA)	24-1	92	69048	3,3	213	90	1,0	1,7	18,8	8083	79,0
61	Olympus (UPJ)	25-1	93	57619	6,6	227	87	1,0	2,0	18,3	8055	79,2
23	AM 8322 (Advanta)	27-1	95	64286	1,5	237	97	1,0	1,7	23,7	8019	70,0
54	LT 625 MG (La Tijereta)	25-1	93	63333	3,8	227	83	1,0	2,3	17,2	7935	76,3
68	DK 615 MG (Monsanto)	18-1	86	63809	2,4	217	93	1,0	1,7	14,4	7903	76,0
64	4 X 4 (UPJ)	25-1	93	72857	3,3	240	100	1,0	2,0	19,0	7757	77,5
53	LT 620 MG (La Tijereta)	25-1	93	70000	2,8	233	93	1,0	2,7	19,3	7679	71,2
27	EM 0250 (Dow Morg.)	24-1	92	61905	0,0	233	97	1,0	2,0	16,8	7624	75,2
20	H 2730 (G. Harvest)	24-1	92	70476	36,6	233	100	0,9	2,3	16,7	7541	77,1
21	H 2740 MG (G. Harvest)	25-1	93	70952	17,6	230	95	0,9	1,7	17,9	7392	75,7
19	Exp. 05 MG (ACA)	21-1	89	66190	20,3	220	83	0,9	2,0	17,1	7182	78,9
24	AM 8323 (Advanta)	25-1	93	60000	3,4	210	73	1,0	2,0	18,1	6632	74,8
67	Ciclón 2022 (Guasch)	25-1	93	61429	6,1	213	85	0,9	1,7	19,3	6392	75,0
34	Trilenium 510 Bt (ATAR)	24-1	92	62381	2,4	227	90	1,0	2,3	22,0	6293	71,4
31	MM 298 (ATAR)	26-1	94	61905	4,4	223	95	1,0	2,7	22,2	6277	72,4
Media del ensayo											8603	
C.V. (%)											11,7	
DMS 5% Duncan											1624	

(*) Una fuerte helada en implantación (2-3 hojas emergidas) afectó el crecimiento inicial y prolongó el ciclo a floración en todos los híbridos.

LA PORTEÑA – SIEMBRA DIRECTA A 0,70 CM – SUELO MEDIANAMENTE PROFUNDO

- Fecha de siembra: 23/10/05
- Fecha de emergencia: 3/11/05
- Antecesor: 2001: maíz; 2002: trigo; 2003: girasol; 2004: trigo
- Densidad: 68000 pl/ha
- Determinaciones suelo:
 - P = 20,7 ppm
 - MO: 3,75%
 - N(0-60 cm): 72 kg/ha
- Herbicidas preemergentes: Atrazina (2 l/ha) + Acetoclor (2 l/ha) + Glifosato (2 l/ha)
- Fertilización a la siembra: 130 kg/ha (50% PDA – 50% Urea)
- Fertilización nitrogenada V6: 100 l/ha UAN
- Fecha cosecha: 15/05/06

	HIBRIDO	Fecha estigma	Días E-F	pl/ha	% queb	Altura (cm)	Inserc (cm)	Relac. Esp/pl.	Roya 0-4	Hum (%)	Rto ajustado (kg/ha)	Peso Hect.
13	32 F 82 (Pioneer)	22/1	80	71429	0,0	227	105	1,2	2	16,1	10740	78,2
8	Ax 744 MG (Nidera)	22/1	80	55714	5,2	232	105	1,3	2	18,9	10545	73,8
7	Ax 842 TD MAX (Nidera)	21/1	79	66667	0,0	222	97	1,2	1	21,5	10440	74,2
15	31 D 06 (Pioneer)	22/1	80	67619	1,5	225	102	1,1	1	18,9	10307	73,2
9	Ax 610 MG (Nidera)	22/1	80	61429	0,0	222	92	1,2	2	14,9	10105	73,8
39	NK 795 TD MAX (Syngenta)	22/1	81	60476	0,0	223	95	1,2	1	16,5	10055	76,3
68	DK 615 MG (Monsanto)	22/1	80	66190	3,2	223	100	1,1	2	14,6	9907	74,1
69	DK 670 MG (Monsanto)	20/1	78	61905	1,8	225	93	1,3	2	15,7	9892	76,0
10	Ax 820 CL MG (Nidera)	22/1	80	60000	0,0	210	90	1,1	2	17,7	9840	72,8
72	AW 190 MG (Monsanto)	25/1	83	64762	2,7	242	103	1,2	1	18,1	9735	74,1
28	MASS 484 MG (Dow Morg.)	25/1	83	61429	1,5	238	108	1,1	3	15,2	9720	77,0
24	AM 8323 (Advanta)	28/1	87	62857	5,9	218	93	1,2	1	20,4	9713	73,8
35	SRM 540 MG (Sursem)	21/1	79	63809	4,1	222	97	1,2	1	16,4	9646	72,6
51	LT 616 MG (La Tijereta)	25/1	83	69524	1,4	245	108	1,1	2	15,6	9605	76,6
11	Ax 895 TD MAX (Nidera)	21/1	79	70000	2,7	237	107	1,1	1	20,3	9602	74,6
1	2721 MG (SPS)	25/1	83	66667	2,9	220	90	1,1	3	18,8	9542	76,7

La Porteña – Siembra directa a 0,70 cm – Suelo medianamente profundo (continuación)

HIBRIDO		Fecha estigma	Días E-F	pl/ha	% queb	Altura (cm)	Inserc (cm)	Relac. Esp/pl.	Roya 0-4	Hum (%)	Rto ajustado (kg/ha)	Peso Hect.
34	Trilenium 510 Bt (ATAR)	25/1	83	66667	3,5	227	97	1,1	2	21,3	9539	73,0
37	Cedric MG (Sursem)	24/1	83	69048	0,0	220	97	1,1	2	17,3	9479	72,1
30	MASS 494 MG (Dow Morg.)	26/1	84	63333	7,1	235	105	1,1	2	16,2	9400	72,6
38	NK 780 TD MAX (Syngenta)	24/1	82	60952	0,9	230	100	1,1	2	16,8	9397	74,6
49	C 271 MG (La Tijereta)	27/1	86	65238	3,6	228	97	1,1	2	16,7	9379	74,5
6	Ax 882 CL MG (Nidera)	23/1	81	55714	2,8	227	97	1,1	2	18,4	9368	74,9
70	DK 690 MG (Monsanto)	23/1	82	68571	2,1	222	100	1,0	2	17,4	9306	72,2
14	32 F 07 (Pioneer)	21/1	79	60000	0,0	220	98	1,2	2	16,9	9182	77,7
12	31 Y 04 (Pioneer)	21/1	79	67143	1,3	222	100	1,1	1	17,9	9141	75,4
40	NX 8044 (Syngenta)	23/1	81	63333	0,7	232	102	1,1	1	15,3	9073	74,8
3	2602 MG (SPS)	27/1	85	67619	2,3	248	123	1,1	2	16,4	9025	73,8
21	H 2740 MG (G. Harvest)	25/1	83	62381	1,3	238	105	1,1	2	17,7	9019	74,9
27	EM 0250 (Dow Morg.)	26/1	84	61429	0,0	232	100	1,0	2	16,5	9013	74,0
45	NK 870 TD MAX (Syngenta)	23/1	82	61905	5,5	238	103	1,1	2	18,4	9012	73,5
71	AW 160 MG (Monsanto)	23/1	82	62857	0,0	215	95	1,1	2	15,3	8936	72,7
2	2720 MG (SPS)	27/1	85	67619	0,0	232	100	1,1	2	17,9	8933	74,9
5	Ax 877 CL MG (Nidera)	25/1	83	66190	14,3	233	107	1,1	2	18,5	8879	76,2
19	Exp. 05 MG (ACA)	24/1	82	60476	3,1	230	98	1,1	3	17,5	8839	77,0
62	EXP. UPJ	23/1	81	69048	2,1	225	97	1,1	3	15,1	8810	76,3
31	MM 298 (ATAR)	27/1	86	60476	3,1	233	103	1,1	2	20,8	8763	74,6
16	Exp. 06 (ACA)	24/1	83	61429	0,0	222	98	1,1	3	18,3	8757	77,3
65	Matrero (CAS)	20/1	78	66667	2,0	233	100	1,1	2	15,5	8633	77,2
17	402 (ACA)	26/1	85	63809	4,5	233	103	1,1	2	16,5	8624	72,5
74	Brett 297 (Brett)	28/1	86	70000	2,7	238	110	1,1	1	19,9	8583	73,6
66	Centinela (CAS)	23/1	81	57143	0,0	238	108	1,2	1	18,9	8556	76,0
36	Primus MG (Sursem)	25/1	83	56667	1,7	227	97	1,2	2	19,0	8544	75,9
29	M 9 (Dow Morg.)	26/1	84	62857	1,6	233	102	1,1	2	17,1	8420	75,7
4	Ax 678 MG (Nidera)	22/1	81	63333	0,0	207	87	1,1	2	17,1	8366	73,9
75	RXM 0001(Brett)	26/1	84	57143	2,4	237	107	1,1	1	16,1	8289	76,0
26	MASS 534 MG (Dow Morg.)	28/1	87	60476	2,4	227	100	1,1	2	19,7	8256	72,6
20	H 2730 (G. Harvest)	23/1	81	55238	6,3	242	108	1,2	2	16,4	8235	75,4
22	AM 8320 (Advanta)	26/1	84	64762	0,7	220	92	1,1	1	22,7	8218	73,8
23	AM 8322 (Advanta)	30/1	88	57143	2,6	243	105	1,1	2	22,4	8182	74,1
32	Trilenium 500 Bt (ATAR)	24/1	82	60000	1,6	218	98	1,1	2	20,2	8174	75,9
64	4 X 4 (UPJ)	24/1	82	60476	1,6	233	102	1,1	2	19,2	8124	76,0
33	Trilenium 520 RG (ATAR)	24/1	83	48571	0,9	228	100	1,2	1	18,2	8122	75,8
25	MASS 534 (Dow Morg.)	27/1	85	58095	7,0	230	108	1,1	2	19,9	8091	73,1
54	LT 625 MG (La Tijereta)	27/1	85	54286	0,9	232	102	1,2	2	16,9	8056	75,5
41	NX 8034 (Syngenta)	22/1	80	57619	1,7	232	93	1,1	2	15,9	8030	75,0
50	LT 610 MG CL (La Tijereta)	24/1	82	55238	0,0	220	93	1,0	2	16,8	7950	75,6
52	LT 619 RR (La Tijereta)	27/1	85	61429	4,2	218	90	1,1	2	15,2	7886	77,8
55	LT 630 MG (La Tijereta)	28/1	86	54762	2,3	223	98	1,2	1	18,9	7793	73,4
44	FR D Luna (LLORENTE)	24/1	82	51905	1,7	223	93	1,2	2	21,2	7783	73,9
18	411 (ACA)	26/1	84	63809	2,5	220	95	1,1	2	17,6	7780	77,7
53	LT 620 MG (La Tijereta)	26/1	84	54762	0,8	238	102	1,1	2	16,6	7691	73,8
61	Olympus (UPJ)	27/1	86	64286	9,0	238	107	1,1	3	18,2	7606	78,3
67	Ciclón 2022 (GUASCH)	26/1	84	54762	3,5	217	97	1,2	2	16,1	7456	78,1
											Media del ensayo	8922
											C.V. (%)	7,67
											D.M.S. 5% Duncan	1106

El ensayo sufrió un período muy frío en implantación lo que provocó el alargamiento del ciclo a floración y cosecha

EVALUACION DE CULTIVARES

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE SORGOS GRANÍFEROS

Ings. Agrs. (Ms. Sc.) Martín Zamora y José Massigoge e Ing. Agr. Ariel Melín²
mzamora@correo.inta.gov.ar - jmassigoge@correo.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN:

El cultivo de sorgo se ha revalorizado últimamente en el área de influencia de la Chacra Experimental Integrada Barrow (CEI Barrow). Los productores argumentan, entre otras razones, que en suelos someros por presencia de tosca a escasa profundidad (y sobre todo en veranos de escasas precipitaciones) como los que predominan en esta zona, tiene mejor comportamiento que el maíz.

Al igual que este, el sorgo es un cultivo muy versátil. Su grano puede utilizarse para alimentación animal, ya sea seco o ensilado como grano húmedo. También es utilizado como reserva forrajera, como por ejemplo se puede diferir en pie para la vaca de cría en otoño-invierno, o para la confección de silo de planta entera.

Las empresas proveedoras de semillas ofrecen al productor numerosos híbridos. Es escasa la información sobre el comportamiento de estos materiales en la región.

El objetivo de este ensayo fue evaluar el comportamiento de los híbridos de sorgo granífero en la zona.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Durante la campaña 2005/06 en la CEI Barrow (MAA-INTA) se condujo un ensayo comparativo de rendimiento de híbridos de sorgo. El ensayo se implantó sobre un suelo profundo de 3,44 % de materia orgánica, 11,5 ppm de fósforo, y trigo como cultivo antecesor.

El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizados, con cuatro repeticiones. Se sembraron 4 surcos de 4 m, distanciados a 0,5 m (el tamaño de parcela la fue de 8 m²).

El ensayo se sembró el 16/11. Se fertilizó con 60 kg/ha de fosfato diamónico en la línea de siembra. El nacimiento fue regular. Inmediatamente a la emergencia se registró un fuerte ataque de pulgones.

El día 14/12 se resemebró todo el ensayo. La emergencia luego de la resiembra fue muy buena y rápida. Se obtuvo una densidad de 20 plantas/metro. Para el control de malezas se utilizó atrazina como preemergente a 1,5 lts/ha. Si bien no se detectó problemas importantes de malezas durante el ciclo del cultivo se realizaron algunas carpidas manuales para eliminar malezas. El cultivo no manifestó estrés hídrico hasta mediados de marzo, ya que las precipitaciones fueron buenas hasta esa fecha (Tabla 1).

Tabla 1: Condiciones meteorológicas durante el ciclo del cultivo

Meses	Precipitaciones mm	Temperatura (°C)			Geoterm. a 5 cm
		Media	Mínima	Máxima	
Octubre	62,4				15,1
Noviembre	83,7				19,1
Diciembre	52,5	18,8	10,2	25,9	20,5
Enero	63	22,1	13,1	28,4	
Febrero	111,2	20,8	9,0	27,5	
Marzo	23,2	17,9	9,6	26,2	
Abril	46,1	15,4	8,7	23,2	
Total desde 1/10	442,1				
Total en ciclo del cultivo	277,2				
Primer helada 2006		7/5			

Se realizaron observaciones de fecha de panojamiento, color de grano, daño por pájaros, tipo de panoja, resistencia a vuelco y quebrado, estas últimas 2 observaciones no influyeron en el rendimiento, aunque sí el daño de pájaros. La cosecha se efectuó el 17 de junio. Se realizó análisis estadístico. El rendimiento se ajustó a 15 % de humedad del grano.

² Chacra Experimental de Pasman (Coronel Suárez)

RESULTADOS:

En la Tabla 2 se muestran las principales observaciones tomadas.

Tabla 2: Resultados de las evaluaciones.

Híbrido	Empresa	Altura (m)	50% panoj.	Ciclo E-P (días)	Color del grano	Daño de pájaros	Tipo de panoja	Vuelco	Quebrado	Humedad (%)	Rendim. (kg/ha)
VDH 303	Advanta	1,29	8-3	78	Cast. oscuro	MR	C	MS	MR	13,2	7614
DK61T	Monsanto	1,4	12-3	82	Castaño	R	SC	MR	S	13,3	7551
Maitén	Tecnosorgo	1,05	2-3	72	Marrón	R	L	MS	MR	12,7	7503
SRM 474	Sursem	1,21	3-3	73	Marrón	R	SC	MR	MS	13,5	7457
DK 39T	Monsanto	1,24	1-3	71	Marrón	R	SC	MS	MR	13,7	7342
DK68 T	Monsanto	1,44	11-3	81	Marrón	R	L	S	R	13,8	7047
VDH 314	Advanta	1,26	10-3	80	Marrón	R	SL	MR	MR	13,9	6909
A9738	Nidera	1,3	12-3	82	Marrón	R	L	MR	MR	13,8	6900
Timbó	Tecnosorgo	1,68	14-3	84	Cast. oscuro	R	L	S	MR	13,2	6874
Exp 47	Tecnosorgo	1,28	11-3	81	Marrón	R	SC	S	MR	14,0	6872
Itín	Tecnosorgo	1,24	12-3	82	Cast. oscuro	R	L	MR	MR	14,0	6643
VDH 422	Advanta	1,59	16-3	86	Castaño claro	R	SC	S	MR	12,4	6563
A 9939	Nidera	1,48	8-3	78	Blanco	R	SL	MS	MR	13,6	6549
A9758	Nidera	1,34	16-3	86	Cast. oscuro	R	SL	MR	MR	13,1	6297
A9904	Nidera	1,44	10-3	80	Marrón	R	SC	S	MR	14,4	6228
A9735	Nidera	1,35	8-3	78	Castaño claro	MR	C	MR	MR	14,2	6191
A9737W	Nidera	1,44	12-3	82	Blanco	R	SL	MS	MR	13,4	5690
Atar 9538	Atar	1,23	8-3	78	Marrón	R	SL	MS	MR	13,3	5585
Exp siny 024	Nidera	1,38	11-3	81	Castaño	MS	L	MR	MS	13,8	5568
SRM 445	Sursem	1,09	13-3	83	Cast. oscuro	S	SL	R	R	11,7	5272
Alfa	Sursem	1,26	11-3	81	Castaño claro	MS	L	S	MR	13,1	4497
Exp 21003	Caverzasi	1,18	17-3	87	Blanco	S	L	MR	MR	9,9	4061
NutritopGrain	Advanta	1,64	19-3	89	Castaño claro	R	C	R	S	13,7	4030
A9829	Nidera	1,39	17-3	87	Castaño claro	S	L	MR	MR	11,5	3070
Jaguel	Tecnosorgo	1,25	16-3	86	Castaño claro	S	L	MR	R	10,9	2637
Exp 11003	Caverzasi	1,34	14-3	84	Blanco	S	L	R	R	10,4	1913
Promedio		1,34	11-3	81						13,0	5879
										CV (%)	12,2
										Anova (p)	0,0001
										Isd	1010

Referencias:

Daño por pájaros	
% de daño	Valor asignado
0	R (resistente)
0,1 a 20	MR (moderadamente resistente)
20,1 a 50	MS (moderadamente susceptible)
mas 50	S (susceptible)

Tipo de panoja	
L	Laxa
SL	Semi Laxa
SC	Semi Compacta
C	Compacta

Vuelco y Quebrado	
%	Valor asignado
0	R (resistente)
0,1-10	MR (moderadamente resistente)
10,1-30	MS (moderadamente susceptible)
más de 30	S (susceptible)

GENERACIÓN DE DATOS PARA LA CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE CULTIVO *OILCROP-SUN*

Ings. Agrs. Lucrecia Manso, Cristian Appella, Horacio Forján, Liliana Iriarte
mlmanso@correo.inta.gov.ar – capella@correo.inta.gov.ar – hforjan@correo.inta.gov.ar – liriarte@correo.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

Los Modelos de Simulación Agronómica (MSA) reproducen a través de algoritmos matemáticos procesos funcionales de los cultivos, permitiendo simular su comportamiento en condiciones muy diferentes con aceptable exactitud (Satorre *et al.*, 2006). Su utilización permite analizar interacciones manejo-ambiente-cultivo y aplicar la información generada al diseño de planteos de producción (Ruiz *et al.*, 1998). Es decir, son simplificaciones de la realidad que ayudan a entender y predecir el funcionamiento de un sistema.

El uso de Modelos es un método complementario de las experimentaciones a campo, permite cuantificar el riesgo asociado a un determinado manejo del cultivo y obtener bases para la toma de decisiones (Mercau, 2002).

Su potencial esta dado por la posibilidad de evaluar el impacto de un paquete tecnológico en una situación dada en forma rápida y con bajo costo. Esa misma tecnología puede ser evaluada en distintas situaciones modificando las variables de entrada del modelo (suelo y clima).

OBJETIVOS

Generar la información requerida para calibrar y validar el modelo OILCROP-SUN para distintos cultivares de girasol bajo las condiciones climáticas y edáficas de la Chacra Experimental Integrada Barrow.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los modelos requieren como insumo la caracterización genética de los cultivares a utilizar con una calibración sin limitantes de agua y nutrientes. Luego se realiza la validación que consiste en contrastar los resultados observados y los simulados.

El ensayo se condujo en el campo de verano de la Chacra Experimental Integrada Barrow. Se evaluaron tres híbridos de diferente longitud de ciclo: ciclo intermedio-corto (Híbrido 3), intermedio (Híbrido 1) e intermedio-largo (Híbrido 2) en tres fechas de siembra: 9/11/05; 30/11/05 y 26/12/05. Previo a la siembra se efectuaron análisis de suelo para determinar los niveles de nitratos, materia orgánica, fósforo y agua útil en el perfil. Se fertilizó para lograr condiciones nutricionales óptimas.

Calibración

Para cada híbrido y en cada fecha se sembraron 11 surcos de 6 metros de largo espaciados a 0,70 metros. A lo largo del ciclo se realizaron los riegos necesarios para mantener un nivel de humedad que no descienda por debajo del 60% de Agua Útil Máxima para el perfil explorable por las raíces.

Se registraron los estadios fenológicos: emergencia, estrella visible, antesis y madurez fisiológica. Se evaluó el ritmo de crecimiento del embrión y el pericarpio desde antesis a cosecha. Una vez alcanzada la madurez fisiológica se efectuó el recuento de número de frutos por capítulo y el peso unitario de los mismos.

Validación

La unidad experimental constó de 4 surcos de 6 metros de longitud por híbrido y tres repeticiones. En la primera fecha de siembra (9/11) se sembró en condiciones de secano, mientras que las dos restantes se realizaron bajo riego.

Se evaluó la dinámica de crecimiento de la parte aérea mediante la medición el Área Foliar Verde y de la Biomasa Aérea del cultivo en estrella visible, 15 días posteriores a ese estadio, floración, 25 días post-floración y en madurez fisiológica. En estas etapas además se registró el contenido de humedad edáfica. A cosecha se determinó el rendimiento, número de granos por capítulo y peso unitario del grano.

También se determinó el porcentaje de Materia Grasa en cada fecha de siembra.

RESULTADOS

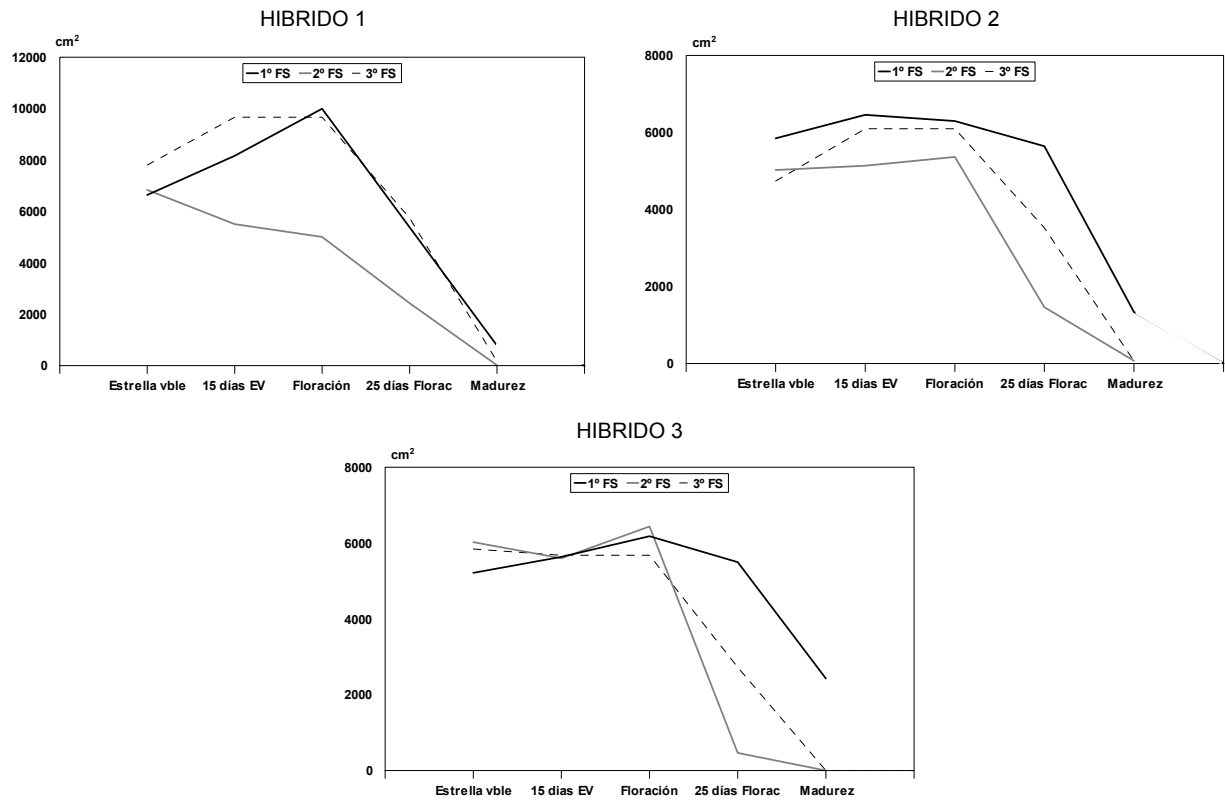


Figura 1: Área foliar verde (cm⁻²) de los híbridos en los diferentes estadios fonológicos en las tres fechas de siembra evaluadas.

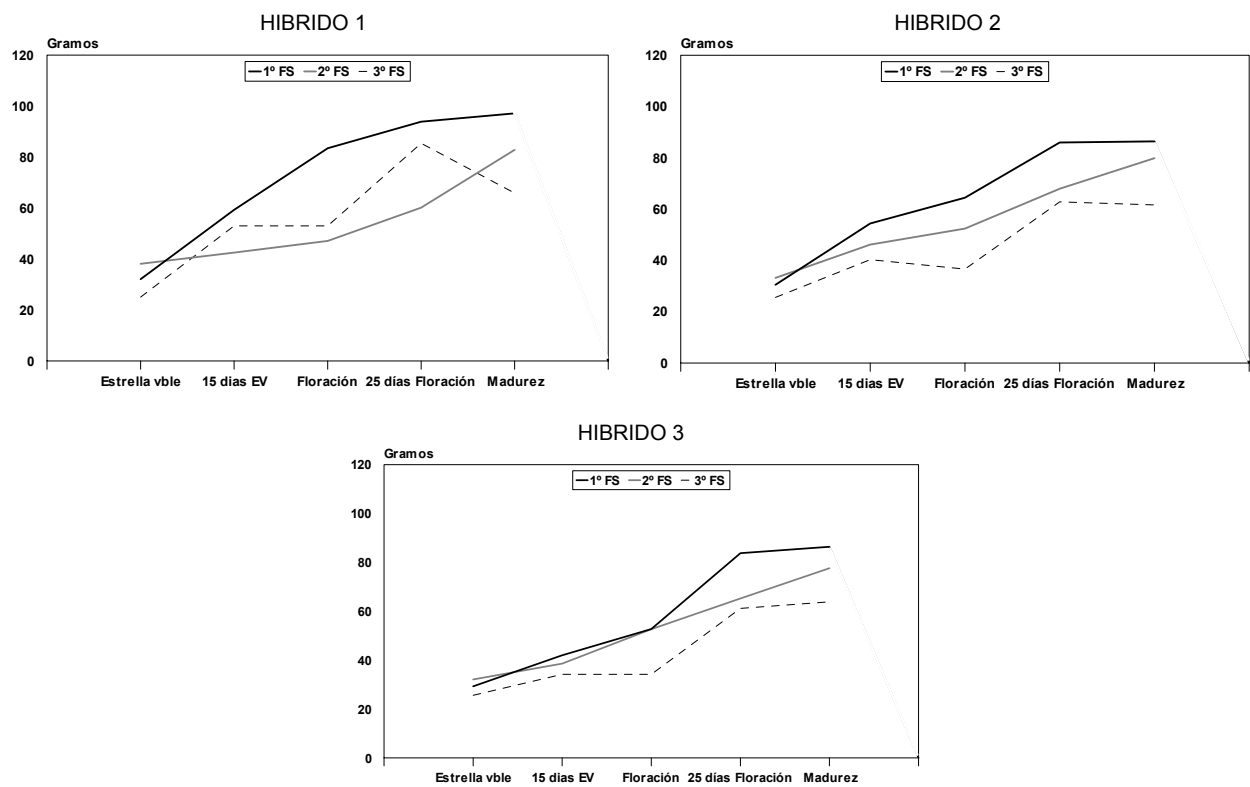


Figura 2: Materia Seca por planta (g) producida por los Híbridos en las cinco etapas fonológicas evaluadas en las tres fechas de siembra.

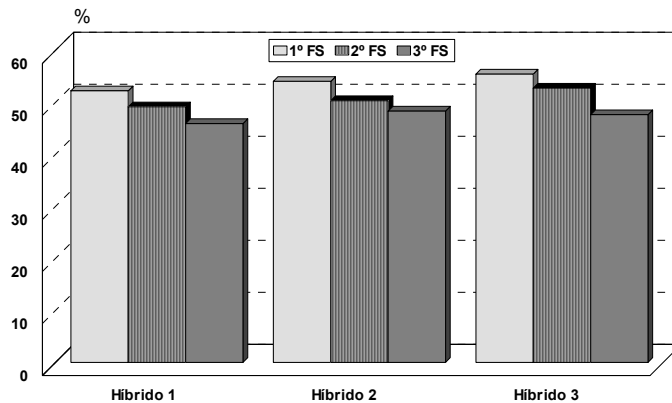


Figura 7: Porcentaje de materia grasa de los híbridos evaluados en las tres fechas de siembra.

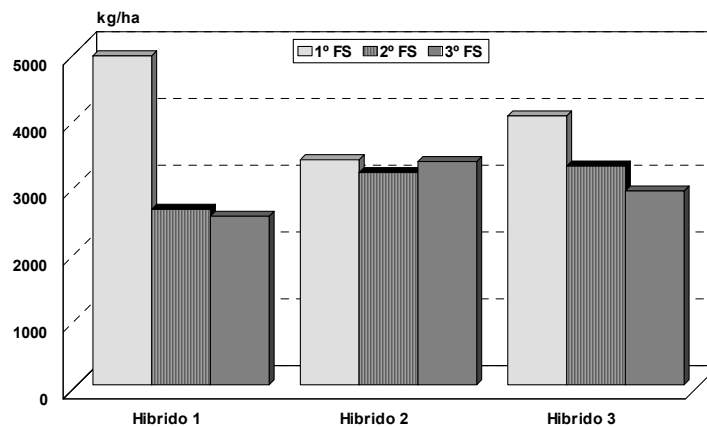


Figura 8: Rendimientos (kg.ha⁻¹) de los tres híbridos obtenidos en las distintas fechas de siembra.

CONCLUSIONES

Esta caracterización fenológica y del crecimiento del cultivo de girasol en las condiciones ambientales de la zona, alimentará la base de datos del modelo de simulación OILCROP-SUN, cuya aplicación permitirá la evaluación de la adaptabilidad de los cultivares, la optimización de las prácticas de manejo y la cuantificación del riesgo y su variabilidad temporal.

BIBLIOGRAFÍA

- Mercau, J. L. (2002). Modelos de Simulación y aplicación de herramientas informáticas para el manejo del cultivo. En: Guía Dekalb del cultivo de maíz Ed: E. Satorre. Pp: 203-217.
- Ruiz, R. A; E. Satorre; D. Calderini; D. Miralles. (1998). Simulación del Comportamiento de cultivo de trigo (*Triticum aestivum* L.) del Sur de Córdoba usando el Modelo CERES-WHEAT. En: Actas IV Congreso Nacional de Trigo. II Simposio Nacional de Cereales de Siembra Otoño-Invernal. 11,12 y 13 de Noviembre. Mar del Plata, Argentina.
- Satorre, E.; F. Menéndez; G. Tinghitella. (2006). Modelos de Simulación Agronómica para predecir la fertilización nitrogenada en trigo: El Modelo TRIGUERO. En: Actas del Congreso A todo trigo. 18 y 19 de Mayo. Mar del Plata, Argentina. Pp: 125-128

LABRANZAS Y ROTACIONES

SECUENCIA DE CULTIVOS EN SIEMBRA DIRECTA Y LABRANZA CONVENCIONAL SOBRE DISTINTA HISTORIA DE USO DEL SUELO

Ings. Agrs. Horacio Forján, M. Lucrecia Manso; Ricardo Bergh, Martín Zamora; Liliana Iriarte; Carolina Istilar; Elena Molfese e Ing. Qca. María Seghezzo
hforjan@correo.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

La adopción de la siembra directa en la región fue lenta en una primer etapa y mucho más activa en los últimos años. Su incorporación en los sistemas de producción planteó muchos interrogantes desde sus orígenes. En general se capitalizó la experiencia de otras regiones donde la práctica ya había sido evaluada. Con la finalidad de estudiar la posibilidad de adaptación a las condiciones edafo-climáticas del centro sur bonaerense, comparándola con el sistema bajo labranzas, se comenzó en 1997 un ensayo sobre un suelo representativo de la región.

En esta línea de trabajo se compara una secuencia de cultivos que podríamos definir como representativa de los sistemas de producción más evolucionados de la región, bajo los dos sistemas de labranza mencionados, partiendo de situaciones iniciales diferenciadas por la intensidad de uso del suelo previo al inicio del ensayo (antecesor pastura de 4 años y agricultura permanente de 15 años).

OBJETIVO DEL ENSAYO:

- Determinar el efecto de dos sistemas de labranzas sobre los parámetros físicos y químicos del suelo y rendimiento de los cultivos, en un ambiente edáfico sometido a diferentes intensidades de uso previo.

Materiales y métodos

- Inicio del ensayo : 1997
- Diseño: parcela dividida con 3 repeticiones
- Tamaño de subparcela: 450 m² (15 m de ancho por 30 m de largo).

Tabla 1: Secuencia programada

Año	1er. Ciclo					2do. Ciclo				
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Cultivo	Girasol	Trigo	Maíz	Girasol	Trigo	Girasol	Trigo	Maíz	Girasol	Trigo

Se evalúan los siguientes parámetros:

- en Suelo:
 - Inicial = estabilidad de agregados, densidad aparente, resistencia a la penetración, materia orgánica, P disponible, pH, N disponible.
 - Periódico = materia orgánica, P disponible, N disponible hasta 60 cm.
 - Seguimiento de disponibilidad de humedad en el perfil.
- Porcentaje de cobertura de rastrojo y cantidad (mat. seca).
- Rendimiento de los cultivos y algunos parámetros de calidad.
- Incidencia de malezas, enfermedades y plagas.
- Resultados económicos de las distintas actividades.

ACTIVIDADES REALIZADAS EN 2005/06

Se efectuaron determinaciones en suelo previo a la siembra del girasol (nitrógeno y humedad). También se midió la cobertura del rastrojo previo (maíz).

Las labores realizadas para la siembra del girasol fueron: -en siembra directa dos aplicaciones de Glifosato (junio y setiembre). En labranza convencional, rastra discos excéntrica (mayo), arado cincel con rodillo (julio), y cultivador (noviembre) previo a la siembra. La información sobre el cultivo se detalla a continuación:

Cultivo: Girasol
Fecha de siembra: LC: 16/11/05 - SD: 17/11/05
Híbrido: Dekasol 3920
Sembradora: LC: Gherardi - SD: Baumer
Distancia entre surcos: LC: 70 cm - SD: 52 cm
Densidad: LC: 50.000 pl/ha - SD: 50.000 pl/ha
Fertilización en siembra: LC: 50 kg/ha PDA
SD: 80 kg/ha PDA

Pulverización en preemergencia: LC: Flurocloridona (1,25 l/ha) + S-Metolaclor (1,25 l/ha)
 SD: Flurocloridona (1,40 l/ha) + S-Metolaclor (1,40 l/ha) + Glifosato (2 l/ha).
 Labores mecánicas: LC: Escardillo 27/12/05
 Fecha de cosecha: 21/3/06

RESULTADOS

Tabla 2: Determinaciones en suelo

Tipo labranza	Historia lote	Prof.suelo	Agua (%)	N ppm NO3	N kg/ha (0-60 cm)	P ppm (0-20 cm)
Conv.	Agrícola	0-20 cm	20.2	62.1	67.0	18.3
		20-40 cm	22.9	61.0		
		40-60 cm	29.6	39.5		
	C/ descanso	0-20 cm	19.2	61.5	61.4	15.1
		20-40 cm	20.9	33.8		
		40-60 cm	24.9	17.6		
S. Directa	Agrícola	0-20 cm	22.3	42.2	48.0	26.9
		20-40 cm	22.7	29.1		
		40-60 cm	29.3	16.9		
	C/descanso	0-20 cm	21.8	49.9	58.2	21.5
		20-40 cm	24.2	34.9		
		40-60 cm	27.6	22.2		

Las determinaciones realizadas en suelo previo a la siembra mostraron un contenido hídrico similar para los dos tipos de labranzas. La disponibilidad de N presentó un mayor contenido, aunque leve, en la LC. Dentro de esta, la mayor disponibilidad que durante los años anteriores se daba a favor del suelo con menor historia agrícola, dejó de tener su influencia. Esta particularidad se siguió observando en el sistema de SD, donde el suelo con menor historia agrícola ofertó mayor cantidad de N. Con relación a P (0-20 cm) aparecieron los mayores valores en SD y dentro de esta aquella situación con mayor historia agrícola donde la fertilización de base de todos los cultivos permitió alcanzar una importante recuperación de los niveles de este elemento.

Tabla 3: Rastrojo remanente del cultivo anterior (MAIZ)

Labranza	Antecesor	Rastrojo maíz (kg/ha)
Convencional	Agrícola	8550
	Con descanso	8440
Siembra Directa	Agrícola	8420
	Con descanso	8860
Significancia	Labranzas	NS
	Historia previa	NS
	Interacción	NS

El análisis de los rastrojos remanentes no mostró diferencias entre los volúmenes medidos.

Tabla 4: Rendimiento, materia grasa y proteína en grano de girasol – 2005/06

Labranza	Antecesor	Rendimiento (kg/ha)	Materia grasa (%)	Proteína (%)
Convencional	Agrícola	2255	53.8	14.3
	Con descanso	2010	53.9	14.4
Siembra Directa	Agrícola	1910	52.5	13.9
	Con descanso	1905	52.4	13.9
Signif.	Labranzas	*	NS	NS
	Historia previa	NS	NS	NS
	Interacción	NS	NS	NS

En rendimiento se observaron diferencias entre las distintas labranzas a favor de la Convencional. Los valores de Materia Grasa y Proteína también fueron levemente superiores en los tratamientos con labranzas, aunque las diferencias no fueron significativas.

CONCLUSIONES

En el noveno año del ciclo agrícola, se presentaron condiciones iniciales de suelo favorables en LC (mayor mineralización por las labranzas) sobre SD. La historia agrícola menor (suelo más descansado) presentó una mejor

disponibilidad de N sólo en el sistema de Siembra directa. En Labranza Convencional ese efecto diferencial ya se perdió en la campaña pasada.

En Rendimiento y para el caso de las distintas labranzas, se observaron mayores valores de la LC con respecto a SD, tendencia que también se registró en las determinaciones de materia grasa y proteína de los granos.

En líneas generales, la información obtenida confirma la adaptación de la siembra directa a los sistemas productivos de la región y específicamente en este caso, del cultivo de girasol. No obstante el empleo de esta tecnología implica un mayor uso de fertilizantes y agroquímicos.

LABRANZAS Y ROTACIONES

ROTACIONES DE CULTIVOS CON SIEMBRA DIRECTA

Ings. Agrs. Horacio Forján, M. Lucrecia Manso, Carolina Istilart, Ricardo Bergh, Martín Zamora, Liliana Iriarte, Marta Borda, Elena Molfese e Ing. Qca. M. Laura Seghezzeo

hforjan@correo.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

La SD como sistema de producción sustentable tiene en la rotación de cultivos una de las herramientas más importantes y válidas para mejorar el funcionamiento de los agroecosistemas. Desde la introducción de esta tecnología en la región, han surgido interrogantes vinculados con los diferentes procesos que intervienen, fundamentalmente cuando se escalonan cultivos en una secuencia o ciclo de producción. Una adecuada planificación de la secuencia de cultivos a realizar en SD permitirá potenciar sus resultados.

El desafío es poder transformar estos conocimientos y experiencias adquiridas en criterios técnicos que permitan definir las estrategias de manejo para optimizar el funcionamiento del sistema dentro de los diferentes ambientes edafo-climáticos regionales.

Buscando respuestas a muchos interrogantes que se plantean con la incorporación de la SD a los sistemas productivos de la región, en la CEI Barrow se lleva adelante desde 1998 el ensayo de **rotaciones en SD**. El mismo permite evaluar distintas alternativas de secuencias de cultivos, su efecto sobre la producción de los cultivos, dinámica de la población de malezas, enfermedades, plagas y sobre las propiedades del suelo en siembra directa continua. Se pretende detectar las ventajas y limitantes de cada rotación elaborando alternativas o propuestas mejoradas. La importancia de contar con información local permite tener un panorama más exacto de la incorporación de la SD en un sistema agroecológico representativo de la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

En su comienzo el ensayo comprendió 5 secuencias que respondían a la demanda efectuada en ese momento por los grupos de productores iniciados en SD. Se realizó un primer ciclo de 6 años que finalizó en la campaña 2003/04 con trigo en todas las secuencias. Ello permitió comparar posibles variaciones debidas a la secuencias previas que se vieron reflejadas en un mismo cultivo (comportamiento del trigo) y en las mediciones de suelo programadas posteriores a la cosecha del cereal.

A partir de 2004 se diagramaron nuevas secuencias respetando en parte las historias previas pero actualizando la presencia de nuevos cultivos que se han ido incorporando en las rotaciones regionales.

El ensayo comprende parcelas de 450 m² instaladas sobre un suelo con limitación de tosca a los 50 cm, con 4 repeticiones. Las secuencias programadas para el segundo ciclo se muestran en el cuadro siguiente:

Tabla 1: Rotaciones en siembra directa - 2do. CICLO

Secuencia	Sistemas
1	Agrícola conservacionista
2	Mixto: Rotación con pasturas (sin verdeos)
3	Agrícola de invierno (para suelos limitados)
4	Mixto: Tradicional con verdeos
5	Agrícola intenso

Nº.	AÑO 1	AÑO 2 2005/06	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
1	GIRASOL	TRIGO	SORGO	TRIGO	GIRASOL	TRIGO
2	SOJA	COLZA/SOJA	TRIGO	CEB/SOJA	SOJA	TRIGO
3	COLZA(SOJA)	TRIGO	CEBADA(SOJA)	TRIGO	CEBADA(SOJA)	TRIGO
4	Av-Vi/GIR	TRIGO	Av-Vi/SORGO	TRIGO	Av-Vi/GIR	TRIGO
5	SOJA	CEBADA/SOJA	COL/SOJA	CEB/SOJA	COL/SOJA	TRIGO

RESULTADOS

En la presente campaña predominaron los cultivos de invierno cuyos resultados fueron publicados en la Carpeta de Actualización técnica sobre Cosecha fina. En las secuencias 2 y 5 correspondió la siembra de soja de segunda.

Los valores de rastrojos remanentes para cada cultivo se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Rastrojos de los cultivos de cosecha fina – 2005

Secuencia	Cultivo antecesor	Rastrojo kg/ha MS
1	TRIGO	2220
2	COLZA	1275
3	TRIGO	2530
4	TRIGO	2490
5	CEBADA	2210

En el momento de la siembra de soja se evaluó la humedad del suelo sobre las dos situaciones en estudio. El tratamiento con rastrojo de cebada dispuso un 10% más de humedad que el de colza en la capa superficial (0-10 cm), mientras que a mayor profundidad la humedad fue similar para ambos antecesores.

SECUENCIA 2: **SOJA de 2da.**

- Antecesor: Colza
- Fecha de siembra: 22/12/05
- Variedad: Nidera A 4201 RG (inoculante líquido)
- Densidad: 480000 pl/ha - 90 kg/ha (a 0,21 m entre surcos)
- Fertilización en siembra: 100 kg/ha PDA
- Pulverización en postemergencia: Glifosato (2 l/ha) = a)19/1/06 - b) 3/3/06
- Fecha de cosecha: 31/5/06
- **Rendimiento:** (Promedio de las 4 repeticiones) = **870 kg/ha** (materia grasa: 13,3% - Proteína: 39,6%)
- Rastrojo remanente de la soja: 1130 kg/ha M. Seca

SECUENCIA 5: **SOJA de 2da.**

- Antecesor: Cebada
- Fecha de siembra: 22/12/05
- Variedad: Nidera A 4201 RG (inoculante líquido)
- Densidad: 480000 pl/ha - 90 kg/ha (a 0,21 m entre surcos)
- Fertilización en siembra: 100 kg/ha PDA
- Pulverización en postemergencia: Glifosato (2 l/ha) = a)19/1/06 - b) 3/3/06
- Fecha de cosecha: 31/5/06
- **Rendimiento:** (Promedio de las 4 repeticiones) = **910 kg/ha** (materia grasa: 14,3% - Proteína: 38,3%)
- Rastrojo de la soja: 1520 kg/ha M. Seca

La información que anualmente es recogida de este ensayo, permite conocer la evolución de cada uno de los tratamientos a través de los años. Al final de cada uno de los ciclos preestablecidos (cada 6 años) se efectúa un análisis completo de las secuencias (rendimientos, balance de nutrientes, parámetros edáficos, evolución de las poblaciones de malezas, análisis económico de cada secuencia, etc.). De este modo cobra importancia la idea de evaluar al sistema de producción en su conjunto (margen de la secuencia), en lugar de manejar márgenes anuales por cultivo dejando de lado las rotaciones programadas para cada situación.

ARTÍCULOS RELACIONADOS

- La siembra directa como sistema de producción. Página web de la CEI Barrow
- La siembra directa y los rastrojos. Página web de la CEI Barrow
- Hacia una agricultura sustentable. Página web de la CEI Barrow
- Tecnologías de procesos. Página web de la CEI Barrow
- Viabilidad del sistema agrícola regional. Página web de la CEI Barrow

LABRANZAS Y ROTACIONES

IMPACTO DE LA INCLUSION DE SOJA EN SECUENCIAS AGRICOLAS DEL SUR BONAERENSE: EL BALANCE DE NUTRIENTES³

Ings. Agrs. Horacio Forján; Martín Zamora; Ricardo Bergh; Lucrecia Manso; Ing. Qca. María Seghezze e Ing. Agr.
Elena Molfese.
hforjan@correo.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

El área de influencia de la Chacra Experimental Integrada Barrow (partidos de Tres Arroyos, Gonzáles Chaves, San Cayetano y Cnel. Dorrego, en la Provincia de Buenos Aires) se ha caracterizado tradicionalmente por el predominio de un sistema mixto agrícola-ganadero. En los últimos años se ha generalizado la tendencia a prolongar los ciclos agrícolas con respecto al período de uso ganadero y a incorporar nuevas superficies de menor aptitud para la producción de granos. En la actualidad el uso agrícola de los suelos ocupa el 80% de la superficie total de los establecimientos de la región (Forján, 2006). La composición de las secuencias con un alto porcentaje de cultivos de verano y los constantes incrementos de rendimientos de los cultivos con índices de extracción de nutrientes crecientes, plantean interrogantes sobre la evolución de la productividad de los suelos y la consecuencia de una mayor dependencia de los fertilizantes (García, 2000, Ferraris 2003). La difusión de prácticas conservacionistas ha atenuado en parte los procesos de degradación edáfica (erosión, economía del agua) (Martelloto et al, 2001) y la fertilización de todos los cultivos se ha difundido y ampliado en los últimos años. (García, 2001). No obstante actualmente se cuestiona si las secuencias han sido fertilizadas con un criterio de reposición.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo fue conducido desde 1993 en la Chacra Experimental Integrada Barrow sobre un suelo Argiudol típico con 12 años de historia agrícola común. Se utilizó un diseño experimental en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. La unidad experimental fue de 630 m². En todos los casos se utilizó labranza convencional. Las secuencias empleadas en la comparación, representaron en algunos casos a las más comunes utilizadas en la región y en otros a situaciones factibles de ser implementadas en el momento del inicio del ensayo (1993). Las secuencias fueron: 1-T/M; 2- T/G; 3- T/S; 4- T/T/G; 5- T/M/S y 6- T/M/G. (Referencias: T: Trigo – M: Maíz – G: Girasol – S: Soja). El trigo fue el cultivo representativo de los cereales de invierno. Las variaciones estuvieron dadas por la presencia de los cultivos de verano. El aporte de nutrientes se realizó a través de dosis de fertilización comúnmente empleadas en la región, tomando en cuenta el análisis de suelo previo y la expectativa de rendimiento esperado. Fueron fertilizados aquellos cultivos que en experiencias previas demostraron una respuesta económica. Para trigo y maíz la dosis promedió 80 kg/ha de Fosfato diamónico (PDA) a la siembra y un posterior aporte de 115 kg/ha (trigo) y 140 kg/ha (maíz) de urea. Para las oleaginosas los valores alcanzaron 40 kg/ha para girasol y 70 kg/ha para soja de PDA aplicados a la siembra. Algunos estudios efectuados en la región (Echeverría et al, 1993) indican que por el momento otros nutrientes no resultan deficientes y son provistos por el mismo suelo. En todos los cultivos se aplicó la tecnología recomendada (variedades e híbridos, herbicidas específicos, etc.). Los rendimientos obtenidos por los cultivos intervinientes fueron relacionados con el porcentaje de proteína de los granos y con valores de tabla (INPOFOS) para determinar la exportación de nitrógeno y fósforo respectivamente, para cada secuencia. La dosis empleada cada año y para cada cultivo se relacionó con la exportación de nutrientes, permitiendo efectuar un balance con el propósito de establecer el nivel de reposición de P y N que se alcanzó en cada una de las secuencias al final del ciclo evaluado. También se analizó la variación en el contenido de materia orgánica del suelo en distintos momentos del ciclo en estudio. La evaluación de las variables se realizó mediante el análisis de la varianza, y la comparación de medias por el Test LSD (P>0,05).

RESULTADOS

Los rendimientos de los cultivos respondieron en general, a las condiciones climáticas presentadas en cada uno de los años.

³ Trabajo presentado en el Congreso Mercosoja 2006 , realizado en el mes de Junio en Rosario

Tabla 1: Secuencias de cultivos y rendimientos logrados en 13 años:

Sec.	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	Trigo 3250	Maíz 7600	Trigo 2630	Maíz 7930	Trigo 4520	Maíz 1330	Trigo 2660	Maíz 6540	Trigo 3945	Maíz 4260	Trigo 3300	Maíz 8435	Trigo 2940
2	Trigo 3220	Girasol 2300	Trigo 2690	Girasol 2020	Trigo 4580	Girasol 900	Trigo 2500	Girasol 2160	Trigo 4005	Girasol 2130	Trigo 3130	Girasol 2210	Trigo 2760
3	Trigo 3300	Soja 2390	Trigo 2470	Soja 1620	Trigo 4470	Soja 990	Trigo 2600	Soja 1390	Trigo 3745	Soja 1560	Trigo 3390	Soja 3270	Trigo 2680
4	Trigo 3270	Girasol 2510	Trigo 2790	Trigo 3150	Girasol 2450	Trigo 2960	Trigo 2580	Girasol 2350	Trigo 3895	Trigo 2890	Girasol 2020	Trigo 3760	Trigo 2830
5	Trigo 3330	Maíz 6920	Soja 1820	Trigo 3020	Maíz 9630	Soja 1130	Trigo 2740	Maíz 6070	Soja 1930	Trigo 3030	Maíz 6840	Soja 3335	Trigo 2640
6	Trigo 3365	Maíz 7230	Girasol 2310	Trigo 3090	Maíz 9420	Girasol 860	Trigo 2430	Maíz 6790	Girasol 2450	Trigo 2980	Maíz 7420	Girasol 2450	Trigo 2730

Para cada secuencia se evaluó la exportación de los principales nutrientes (P y N). En base a los rendimientos logrados se estableció la extracción de P tomando la tasa de exportación (García, 2000). Para N, rendimientos y porcentaje de proteína determinaron los niveles de exportación de este nutriente del sistema (Fig. 1). Con los valores promedios se establecieron las diferencias de exportación entre los cultivos (Fig. 2).

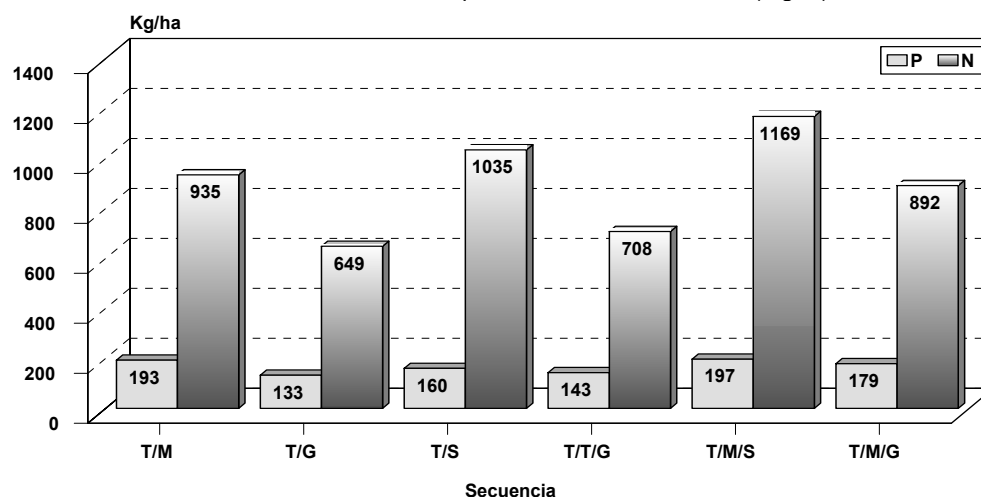


Figura 1: Exportación de P y N para cada secuencia en 13 años. (DMS: P= 18,76 ; N= 105,40)

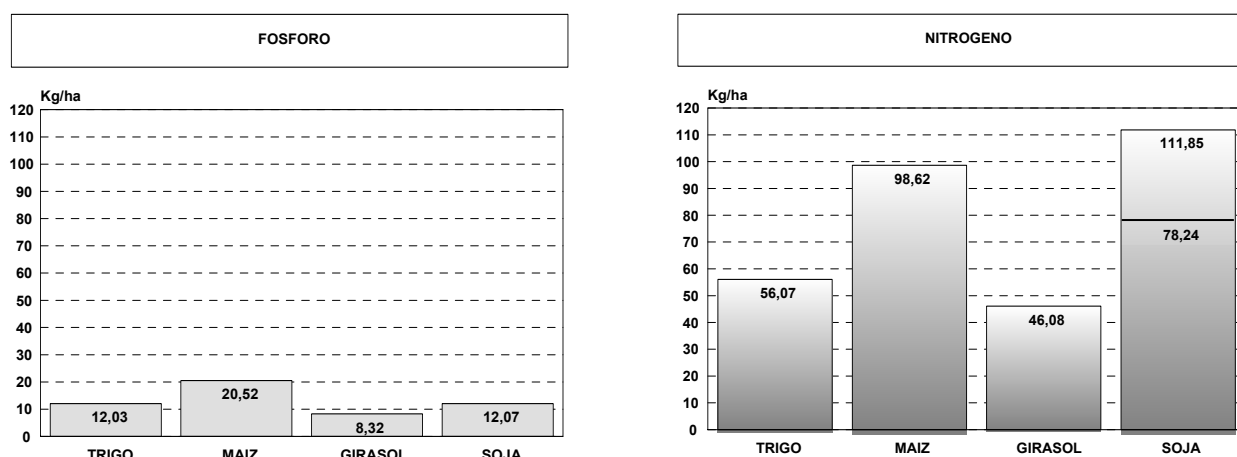


Figura 2: Exportación promedio anual de P y N para cada cultivo. (DMS: P = 1,131; N = 5,833)

Los niveles de P aplicados con la fertilización resultaron suficientes en casi todas las secuencias para reponer lo extraído durante el período evaluado de 13 años. Sin embargo aparecieron notorias deficiencias de N especialmente en aquellas secuencias donde se incluyeron oleaginosas (principalmente soja) que no fueron fertilizadas con N, y cuando el maíz alcanzó rendimientos elevados resultando escasas las dosis aplicadas (Tabla 2).

Tabla 2: Balance de P y N para distintas secuencias en un periodo de 13 años (kg/ha).

Secuencia	P	N
T/M	9,55	-6,8
T/G	22,33	-141,48
T/S	32,68	-493,01
T/T/G	28,24	-84,57
T/M/S	-5,85	-472,57
T/M/G	-11,36	-216,32

(DMS: P= 2,015 ; N= 12,754)

La soja fue el cultivo que mayor desbalance de N produjo lo cual se explica por presentar un elevado porcentaje de proteína en los granos y recibir un bajo aporte de fertilizante nitrogenado. Este balance negativo se da aún considerando una fijación biológica de N (FBN) estimada en 30% - 40% de las necesidades del cultivo para la región (N. González, 2002). A los fines del cálculo en este balance se asumió un aporte por FBN de 30% de lo exportado. Los valores mostrados en tabla 2 y Fig.3 ya incluyen ese aporte.

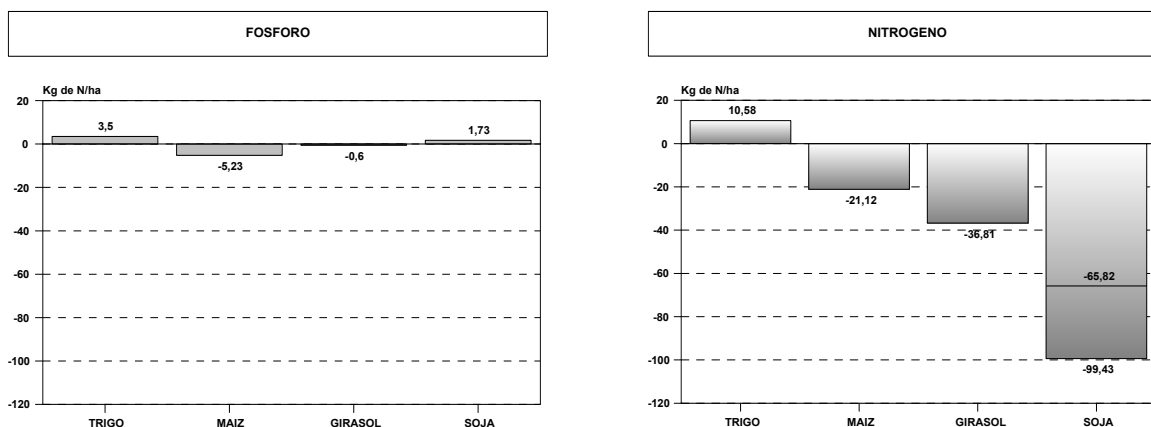


Figura 3: Balance de P y N promedio para cada cultivo por año

Estos valores coinciden con estimaciones recientes sobre el consumo de nutrientes realizadas sobre una serie de ensayos ubicados en suelos de la región pampeana confirmando balances negativos en especial provocados a raíz de la expansión de la soja (Martelotto, 2001; Studdert, 2000; Ventimiglia, 2000).

El constante aporte de nutrientes a través de la mineralización de la materia orgánica (M.O.) sin una adecuada reposición, implicó una disminución de ese parámetro para todas las secuencias evaluadas durante los 13 años del estudio. Esa pérdida se incrementó cuanto mayor fue la presencia de soja (Fig. 4).

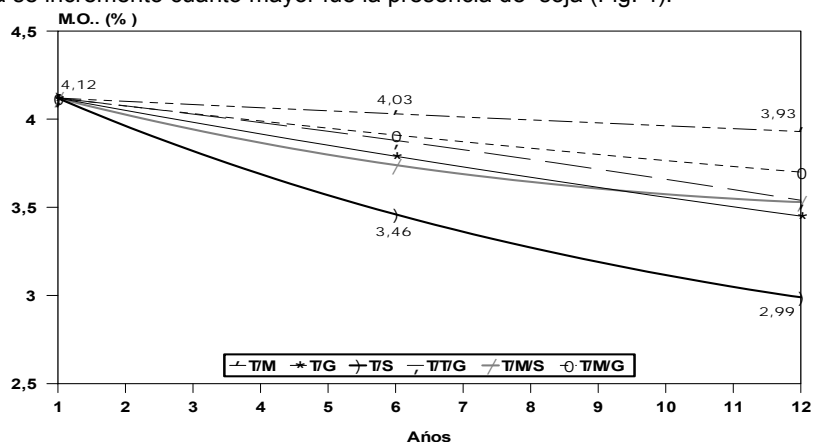


Figura 4: Evolución de la M.O. del suelo (0-20 cm) con distintas secuencias en 12 años. (DMS: 0,233)

Estos balances negativos de M.O. han sido reportados en buena parte de la región núcleo sojera debido a que el carbono mineralizado anualmente por la soja no es compensado por la escasa cantidad y baja relación C/N de sus rastrojos (Cordone et al, 2004). En suelos del sudeste bonaerense otros autores (Studdert et al, 2000) han alertado sobre la pérdida de M.O., asociando la intensidad de la disminución con una mayor presencia de cultivos de verano,

especialmente soja, en las secuencias de cultivos. Nuestros resultados parecen indicar que en los suelos del sur bonaerense la tendencia es similar con el agravante que los mismos poseen menores niveles de M.O.

CONCLUSIONES

La inclusión de soja en algunas secuencias agrícolas del sur bonaerense determinó una fuerte extracción de N del sistema en comparación con las restantes rotaciones durante el período evaluado.

Sus altos requerimientos de nitrógeno y la escasa fertilización que recibió, provocaron un fuerte déficit de ese elemento cuando se realizó el balance, aún considerando la FBN.

Una mayor presencia de soja en la secuencia agrícola determinó reducción de los niveles de M.O. del suelo.

Esta disminución de la fertilidad de los suelos durante el período evaluado estaría alertando sobre la sustentabilidad física, ecológica y económica de las explotaciones agrícolas de la región en el largo plazo.

A través de los resultados obtenidos se propone la implementación de secuencias de cultivos que no impliquen un balance negativo de la M.O., estableciendo una adecuada programación de la fertilización insertándola en forma eficiente en la rotación y adecuando las dosis a los niveles de extracción producidos, especialmente en los nutrientes con mayor respuesta económica.

El conocimiento de balances de nutrientes en los principales cultivos es una herramienta de gran utilidad para diagramar estrategias de fertilización en la secuencia.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADE, F. H. ; ECHEVERRIA, N. ; GONZALEZ, N. ; UHART, S. y DARWICH, N. 1996. Requerimientos de nitrógeno y fósforo de los cultivos de maíz, girasol y soja. Boletín Técnico N° 134. EEA INTA Balcarce.
- CORDONE, G. y MARTINEZ F. 2004. El monocultivo de soja y el déficit de nitrógeno. Informaciones Agronómicas del Cono Sur. Inpofos N° .24.
- DARWICH, N. 2003. El balance de nutrientes de la agricultura. Márgenes Agropecuarios Nro.217 (Pág. 24-25).
- DORAN, J. y SMITH, M. S. 1987. Organic matter management and utilization of soil and fertilizer nutrients. P 53-72. In: R. F. Follet, J. W. Stewart and C. V. Cole (eds) Soil fertility and organic matter as critical components of production system. Soil.Sci.Soc.Am. Special Publication Number 19. SSSA, Madison, Wisconsin, USA.
- ECHEVERRIA, H. y FERRARI, J. 1993. Relevamiento de algunas características de los suelos agrícolas del sudeste bonaerense. INTA. Cerbas. EEA Balcarce. Boletín Técnico N° 112.
- ECHEVERRIA, H. E. y GARCIA, F. 1998. Guía para la fertilización fosfatada de trigo, maíz, girasol y soja. Boletín Técnico N° 149. INTA Balcarce. (16 Pág.).
- FERRARIS, G. 2003. Nutrientes absorbidos por los cultivos pampeanos. EEA INTA Pergamino. En: Artículos técnicos. Página web Proyecto Fertilizar INTA.
- FORJAN, H. J. 2006. Estimaciones de superficie sembrada con cultivos de cosecha gruesa en la región. Campaña 2005/06. CEI Barrow. Boletín interno.
- FRANCIS, C. A. y CLEGG, M. D. 1990. Crop rotations in sustainable production systems. Pp 107-122. In: C. A. Edwards, R. Lal, P. Madden, R. H. Miller y G. House (eds.) Sustainable Agricultural Systems. Soil and Water Conservation Society, Ankeny, Iowa, EUA.
- GARCIA, F. 2000. Requerimientos nutricionales de los cultivos. Archivo Agronómico N° 3. (4 págs). INPOFOS.
- GARCIA, F. et al. 2001. Explorando deficiencias nutricionales en la región pampeana. Inpofos-Cono Sur. Actas 18ª. Jornada de Actualización Profesional. Cosecha Gruesa. INTA-FCA-CIAM.
- GONZALEZ, N. 2002. Nutrición nitrogenada del cultivo de soja. Uso de inoculantes. Actas de 19ª. Jornada de Actualización Profesional. INTA-FCA U. M. del Plata-CIAM.
- MARTELOTTO, E. ; SALAS, H. y LOVERA, E. 2001. Sustentabilidad de los sistemas agrícolas en la Pcia. de Córdoba: Factores que la condicionan. Boletín INTA Manfredi.
- PETERSON, G. A. WESTFALL, D. G. y COLE, C. V. 1993. Agroecosystem approach to soil and crop management research. Soil Sci. Soc. Am. J. 57:1354-1360.
- STUDDERT, G. A. y ECHEVERRIA, H. E. 2000. Crop rotations and nitrogen fertilization to manage soil organic carbon dynamics. Soil Sci. Soc. Am. J. 64: 1496-1503.
- SUMNER, M. 2001. Diagnóstico de los requerimientos de fertilización de cultivos extensivos. Archivo Agronómico N° 5. (8 págs.). INPOFOS.
- VENTIMIGLIA, L.; CARTA, H. G. y RILLO, S. N. 2000. Exportación de nutrientes en campos agrícolas. Rev. Informaciones agronómicas para el Cono sur N° .7. INPOFOS.

LABRANZAS Y ROTACIONES

SIEMBRA DE CULTIVOS DE "SEGUNDA" SOBRE DISTINTOS ANTECESORES DE COSECHA FINA

Ings. Agrs. Horacio Forján, Lucrecia Manso y Liliana Iriarte
hforjan@correo.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

La siembra de cultivos de verano sobre rastrojos de cereales de invierno es una práctica que está alcanzando mayor difusión en los últimos años en la región. En general se puede inferir que los cultivos de cosecha gruesa sembrada de este modo presentan un atraso en su fecha de siembra óptima y esa variable está condicionada por el momento que el cultivo de invierno desocupa el lote.

Esta siembra comúnmente llamada de "segunda" presenta ciertas limitaciones: el contenido de agua en el momento de la siembra de los cultivos de cosecha gruesa, el balance de agua durante todo el ciclo del cultivo, las bajas temperaturas durante el llenado de granos y para el caso específico de la soja, el acortamiento en el período de llenado de granos ante la incidencia del fotoperíodo. Cabe agregar que, comparado con los cultivos de primera, la etapa de crecimiento reproductivo ocurre con condiciones de temperatura y radiación menores. En nuestra región los condicionantes tienen el agravante de la menor capacidad de almacenaje de agua por las limitantes de profundidad en gran parte de los suelos y el corto período hasta la primer helada luego de la cosecha de los cultivos de invierno. Se puede inferir que el rendimiento de los cultivos de segunda dependería de una mayor cantidad de factores que los cultivos de primera.

Con el propósito de obtener información sobre esta práctica, se diagramó un ensayo cuyo objetivo fue evaluar la factibilidad de sembrar cultivos de segunda (girasol – soja) sobre distintos antecesores de cosecha fina que desocupan el lote en forma anticipada al trigo (colza – cebada cervecera).

MATERIALES Y MÉTODOS

Sobre un suelo Argiudol típico con limitante de tosca a los 80 cm. (10,2 ppm de P y 3,58% de M.O. previo a los cultivos de invierno) se sembraron parcelas de 450 m² y 3 repeticiones con los cultivos de verano según el siguiente detalle:

Tabla 1: Consideraciones técnicas del cultivo de Girasol de segunda

GIRASOL	Antecesores		
	COLZA	AVENA	CEBADA
Híbrido	Dekasol 3920		
Fecha de siembra	23/12/05	23/12/05	5/1/06
Densidad	55800 pl/ha		
Distancia entre hileras	0,52 m		
Fert.en siembra(PDA)	40 kg/ha (profundo)		
Herbicidas preemergencia Glifosato 2 l/ha + TwinPack 2,5 l/ha	27/12/05	27/12/05	6/1/06
Graminicida Propaquizafoxop post emergente (2,5 l/ha)	-	25/1/06	25/1/06
Fecha de cosecha	9/5/06		

Tabla 2: Consideraciones técnicas del cultivo Soja de segunda

SOJA	Antecesores		
	COLZA	CEBADA	TRIGO PAN
Variedad	Nidera A 4201 RG		
Fecha de siembra	22/12/05	22/12/05	5/1/06
Densidad	100kg/ha		
Distancia entre hileras	0,21 m		
Fert.en siembra(PDA)	100 kg/ha		
Herbicidas en barbecho Glifosato 2 l/ha	25/12/05	25/12/05	7/1/06
Herbicidas en cultivo Glifosato 2 l/ha	5/2/06	5/2/06	15/2/06
Fecha de cosecha	31/5/06		

Se realizó el seguimiento de la humedad de suelo (datos no publicados) donde la situación sobre antecesor colza mostró los menores valores al momento de la siembra. Esto afectó la implantación de los cultivos siguientes provocando un menor stand de plantas en girasol y un nacimiento muy desuniforme en soja lo que determinó la anulación del tratamiento.

RESULTADOS

Las condiciones climáticas desde el inicio del ciclo no resultaron favorables para el desarrollo de los cultivos de segunda.

Tabla 3: Rendimiento (kg/ha), Mat. Grasa (%) y Proteína en grano (%) de **GIRASOL de 2da.**

Cultivo antecesor	Cebada	Colza	Trigo
Rendimiento	500 a	190 b	620 a
Materia grasa	50,5	50,5	51,1
Proteína	19,0	17,9	18,1

Tabla 4 : Rendimiento (kg/ha), Humedad (%), Proteína (%) y Mat. Grasa (%) de **SOJA de 2da.**

Cultivo antecesor	Cebada	Colza	Trigo
Rendimiento	850 a		895 a
Humedad a cosecha	21,0		20,8
Proteína	39,4		37,4
Materia grasa	17,0		18,7

Letras iguales no difieren estadísticamente al nivel del 0,05 (Test de Tukey)

En proteína y mat. grasa se efectuaron las mediciones sobre una muestra conjunto de las tres repeticiones.

En girasol, la menor producción lograda sobre antecesor colza se debió a una disminución en el número de plantas obtenidas inicialmente (menor humedad inicial con respecto a los otros antecesores) y a un nacimiento posterior de colza “guacha” en el período final provocando una fuerte competencia. Los rendimientos logrados sobre trigo fueron levemente superiores a cebada (diferencias no significativas).

La producción de soja también resultó similar entre las dos gramíneas. Con el antecesor colza se repitió lo acontecido en girasol donde el perfil más seco en el momento de la siembra perjudicó la implantación, resultando parcelas muy ralas que determinaron la anulación del tratamiento.

En general, los rendimientos alcanzados respondieron a las condiciones presentadas durante esta campaña. Un período inicial muy seco perjudicó el desarrollo de los cultivos determinando resultados que no cubrieron las expectativas.

La humedad de cosecha resultó adecuada para girasol (10,7% al 9/5/05 sin diferencias entre antecesores) y algo elevada para soja (20,9% a fines de mayo sin diferencias entre los dos antecesores evaluados). Para el momento de la primera helada ocurrida a fines de abril la soja había alcanzado su madurez fisiológica aunque la posterior pérdida de humedad del grano fue muy lenta llegando a fines de mayo con un elevado valor.

La factibilidad de esta práctica está, como se comentó en la introducción, más condicionada al clima durante el ciclo de los cultivos (principalmente las precipitaciones) que los cultivos de primera. Aunque en esta campaña no se registraron diferencias entre cebada y trigo como antecesores, experiencias de años previos nos permiten definir un aumento en la seguridad de cosecha con siembras más tempranas. Para el caso de la colza como antecesor, las particulares condiciones de esta campaña la ubicaron como menos recomendable. En años con un perfil hídrico no tan limitado, la posibilidad de desocupar el lote un tiempo anterior a cebada y trigo la ubicaría como un antecesor a tener en cuenta para la realización de esta práctica.

LABRANZAS Y ROTACIONES

CULTIVOS INTERCALADOS

Ings. Agrs. Horacio Forján, Lucrecia Manso
hforjan@correo.inta.gov.ar – mlmanso@correo.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

La técnica de intercalar cultivos en un mismo lote ha sido largamente aplicada en Estados Unidos. Se argumenta que permite elevar rendimientos, simplificar el control de malezas, conseguir mayores retornos económicos y lograr una agricultura más sustentable en el tiempo. En nuestro país se trata de una técnica en etapa experimental que podría llegar a tener fuerte impacto en zonas agrícolas.

Con la aprobación del maíz resistente a glifosato comenzó un panorama favorable para aplicar esta tecnología. La posibilidad de intercalar maíz con soja permitiría darle un marco de estabilidad al sistema de producción con la incorporación de un cultivo que mejore los parámetros edáficos y permita atenuar los efectos adversos de continuos cultivos de soja, con la utilización de un mismo herbicida que facilita el control total de malezas.

Los cultivos intercalados o intercultivos consisten en sembrar una maquinada de cada cultivo de modo que convivan uno al lado del otro en franjas a lo largo del lote.

OBJETIVO DEL ENSAYO:

Evaluar la posibilidad de realizar esta práctica para las condiciones edafo-climáticas de la región centro sur bonaerense.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se sembraron maquinadas de maíz (10 surcos a 0,70 m) y soja (8,75 m de ancho con surcos a 35 cm) quedando establecidas franjas intercaladas de 30 m. de largo. Se compararon los rendimientos alcanzados por los surcos 1 – 2 y 3 de maíz a partir del límite entre las dos franjas y se los comparó con surcos del centro (sin competencia del otro cultivo). Lo mismo ocurrió para soja pero en este caso se tomó como unidad la suma de dos surcos (0,70m de ancho)

Se empleó el híbrido de maíz DK 682 RR a una densidad de 65.000 pl/ha y en soja la variedad Nidera A 4201 RR lográndose 450.000 pl/ha.

- Diseño: Franjas apareadas - Repeticiones: 3
- Labranza: Convencional
- Fecha de siembra: Maíz 31/10/05 - Soja: 30/11/05
- Fertilización a la siembra: Maíz = 100 kg/ha y Soja 50 kg/ha de PDA
- Fertilización nitrogenada: en maíz = 150 kg/ha de Urea en V6
- Aplicación de glifosato (dosis 2 l/ha) = Maíz: en V4 - Soja: en V5/R1
- Cosecha : Maíz = 25/4/06 - Soja = 18/5/06

RESULTADOS

- Maíz

La incorporación de la tecnología RR para maíz permitió lograr un cultivo muy limpio en todo su ciclo evitando la competencia de las malezas por nutrientes y agua. Se pudo observar una mejora en su rinde en aquellos surcos cercanos a la soja (1 y 2 derecho e izquierdo). Esto obedecería a un efecto bordura (diferencia de altura con la soja, mayor radiación interceptada, mayor exploración de raíces, aporte de Nitrógeno por la soja ???). Promediando los valores, los surcos N° 2, 1, y 3 desde la soja, presentaron un 24%, 13% y 5% más de rinde que el testigo del centro de la franja. La humedad del grano también presentó mayores valores en los surcos laterales.

Tabla 1: Rendimientos de maíz

N° de surco desde la soja	Rendimiento (kg/ha)	Humedad (%)
2 derecho	8540 a	18.5
2 izquierdo	8290 a	16.8
1 izquierdo	7680 ab	19,1
1 derecho	7680 ab	20.8
3 derecho	7450 ab	18,5
Testigo (centro)	6800 b	16.8
3 izquierdo	6790 b	16,9
C.V. (%)	9,49	

Letras iguales no presentan diferencias significativas (Test LSD 0,05)

- Soja

Para la soja, en cambio, aquellas parcelas (de 2 surcos) cercanas al maíz presentaron en promedio un 9% de merma en el rinde con respecto al testigo del centro de la franja (diferencias no significativas). La humedad no presentó diferencias.

Tabla 2: Rendimientos de soja

Nº de Parcela desde el maíz	Rto. (kg/ha)	Humedad (%)	Proteína (%)	Materia grasa (%)
3 izquierdo	2315 a	10,8	37,1	15,3
2 izquierdo	2295 a	10,6	37,4	14,7
Testigo	2285 a	10,5	38,6	14,3
3 derecho	2252 a	10,5	38,1	14,1
2 derecho	2213 a	10,6	37,7	13,9
1 derecho	2130 a	10,6	37,5	14,1
1 izquierdo	2013 a	10,4	38,0	14,3
C.V. (%)	16,84			

Letras iguales no presentan diferencias significativas (Test LSD 0,05)

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista ecofisiológico, la implementación de esta práctica busca reducir la competencia por los recursos entre las distintas especies y satisfacer la demanda de luz, agua y nutrientes las cuales presentarían sus momentos críticos desfasados en el tiempo (maíz en enero y soja en febrero).

La intensificación de los sistemas agrícolas se basará, entre otras cosas, en la eficiencia en el uso de los recursos. Prácticas de manejo como los cultivos intercalados, intersembras, etc. se pueden transformar en alternativas de importancia para los agroecosistemas pampeanos.

En el presente estudio los rendimientos observados presentaron una mejora en el rinde de los surcos laterales de maíz y una pequeña disminución en los de soja. Estas variaciones podrían ser evaluadas tomando el margen bruto por hectárea y comparar si el aumento del maíz equilibra o supera la disminución de la soja.

A nivel de la región, esta técnica aparece como promisoría en la medida que se generalice la siembra de soja de modo de poder contar con la ventaja de mantener una adecuada rotación (aunque sea en franjas) intercalando un cultivo como maíz, que favorece los balances de carbono por su gran aporte de rastrojo y con ello mantener los niveles de materia orgánica de los suelos.

FERTILIZACION

FERTILIZACION NS DE GIRASOL BAJO SD EN EL CENTRO SUR BONAERENSE

Ings. Agrs. Martín Zamora y José Massigoge
mzamora@correo.inta.gov.ar - jmassigoge@correo.inta.gov.ar

INTRODUCCION

Numerosos estudios coinciden en destacar que, para el logro de cultivos de girasol de alta producción en sistemas de siembra directa, la oferta de N constituye la principal limitante edáfica (Redolotti y col. 2000; Mirassón y col. 2000) independientemente de la región considerada,

En la región sur de la provincia de Bs. As., Gonzalez Montaner y Di Nápoli (2004) encontraron que las respuestas a N se maximizaban en presiembra. Sin embargo, en la EEA INTA Villegas se observó en dos campañas consecutivas que las aplicaciones de 40 kg/ha de N en estadios de V6 indujeron a mayores rendimientos en cultivos sembrados en octubre (Díaz-Zorita y Grosso, 2000).

Las fuentes azufradas están teniendo una creciente difusión en cultivos en la pampa húmeda. Esta práctica se emplea para cubrir deficiencias de azufre en suelos con deficiencias potenciales, fundamentalmente en suelos arenosos y con moderados contenidos de materia orgánica o para balancear fertilizaciones de cultivos de alta producción.

En un estudio previo en la región centro sur de la provincia de Buenos Aires, Bergh y col. (2003) encontraron respuesta a la aplicación de N bajo SD, aunque con bajos rendimientos logrados, condicionados fundamentalmente por problemas de compactación del suelo.

Los objetivos de estas experiencias fueron (i) evaluar la respuesta a la fertilización nitrogenada del girasol bajo SD en diferentes condiciones edafoclimáticas del centro sur bonaerense, (ii) conocer el efecto de la aplicación de N en dos diferentes momentos y (iii) evaluar respuesta a la aplicación conjunta de fuentes de N y S sobre el rendimiento.

MATERIALES Y METODOS

- **Sitios experimentales:** se instalaron un total de cuatro ensayos en campo de productores. Uno ubicado en las cercanías de la localidad de Claromecó (CL), otros dos en Cascallares (CA) y el último en El Carretero (EC). Las principales características de los suelos de los sitios experimentales se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1: caracterización del suelo en los sitios experimentales

Características	Claromecó	Cascallares	El Carretero
Profundidad de suelo (m)	0,60	+ 1	+ 1
P disp. (Bray, ppm) 0-20 cm	8,9	14,8	9,2
MO (%)	3,37	2,01	3,5
pH	7,1	6,6	6,5
N-NO ₃ (kg ha ⁻¹) 0-60	51	25	28
S-SO ₄ (ppm) 0-20	-	-	6,6
S-SO ₄ (ppm) 20-40	-	-	6,4
S-SO ₄ (ppm) 40-60	-	-	5,7

- **Diseño Experimental, tratamientos y manejo:** Se establecieron diferentes tratamientos de fertilización con un diseño en bloques completos aleatorizados con 3 o 4 repeticiones, según los casos (Tabla 2). Los fertilizantes fueron aplicados con una mochila que poseía una barra de 4 picos para la aplicación chorreada al suelo.

Tabla 2: tratamientos, momento de aplicación y tipo de fertilizantes utilizados en los sitios experimentales.

Momento de aplicación de los fertilizantes	Claromecó	Cascallares		El Carretero
	Siembra	Siembra	V6	V6
Nº de repeticiones	3	3	4	4
Tratamientos	1.- testigo 2.- 30 N 3.- 60 N 4.- 90 N	1.- testigo 2.- 30 N 3.- 60 N 4.- 90 N	1.- testigo 2.- 30 N 3.- 30 N + 10 S 4.- 60 N 5.- 60 N + 10 S	1.- testigo 2.- 30 N 3.- 30 N + 10 S 4.- 60 N 5.- 60 N + 10 S
Tipos de fertilizantes utilizados	UAN	UAN	UAN y Tiosulfato	UAN y Tiosulfato

- **Determinaciones en cultivo:** Se determinó en cosecha, el rendimiento en granos.

RESULTADOS

- **Precipitaciones:** las lluvias ocurridas en los sitios experimentales permitieron el buen desarrollo del cultivo

(Tabla 3). Si bien en CA las lluvias fueron inferiores a las registradas en los otros dos sitios, éstas fueron suficientes para obtener rendimientos por encima de los promedios zonales, debido a que el cultivo pudo extraer agua en profundidad en los momentos críticos.

Tabla 3: Precipitaciones (mm) ocurridas durante el ciclo del cultivo en los diferentes sitios experimentales.

Sitios	2005		2006				Total ciclo
	N	D	E	F	M	A	
CL	166	105	77	98	20	54	520
CA	61	89	40	98	10	30	328
EC	161	77	130	116	4	64	552

Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento del cultivo

En las Tablas 4 a 7 se muestran los resultados obtenidos en cada uno de los sitios experimentales. Se obtuvieron respuestas significativas al agregado de N en todos los sitios. Las menores respuestas se registraron en CL con diferencias de 11, 12 y 18 % sobre el testigo para las dosis de 30, 60 y 90 kg de N ha⁻¹. Esto fue debido al mayor contenido inicial de N que contenía el suelo en este sitio.

No se observaron diferencias importantes de respuesta entre los momentos de aplicación de (siembra vs V6), estando en el orden de 20 a 40 % sobre el testigo, según dosis de aplicación.

No se observaron diferencias estadísticas significativas de los tratamientos que contenía S en los sitios CA y EC. Los bajos contenidos de S-SO₄ en el perfil de suelo al momento de la siembra y los altos rendimientos obtenidos en EC no fueron factores que determinaran un efecto positivo del S sobre el rendimiento. En CA, se observó una tendencia a mejorar el rendimiento con el agregado de 10 kg S ha⁻¹, posiblemente debido al bajo valor de materia orgánica registrada en este sitio experimental (2 % de MO). El agregado de 10 kg S ha⁻¹ en CA produjo un aumento de 11 y 15 % en el rendimiento para la dosis de 30 y 60 kg N ha⁻¹ pero sin S, respectivamente.

En la Figura 1 se muestra la respuesta relativa al testigo en función del contenido de N a la siembra y el aportado por el fertilizante, en un análisis conjunto de todos los sitios experimentales. Se puede observar que la respuesta a la fertilización nitrogenada en todos los sitios estuvo fuertemente asociada al N inicial y la dosis de fertilización aplicada.

Tabla 4: Rendimiento del cultivo en Claromecó con fertilizaciones a la siembra.

Trat	N	Rend (kg/ha)	Dif con testigo	
			kg	%
1	0	2599	-	-
2	30	2884	285	11
3	60	2921	322	12
4	90	3074	475	18
CV (%)		4,42		
Anova (p)		0,019		
DMS		253,7		

Tabla 5: Rendimiento del cultivo en Cascallares con fertilizaciones a la siembra.

Trat	N	Rend (kg/ha)	Dif con testigo	
			kg	%
1	0	3000	-	-
2	30	3560	560	19
3	60	3712	713	24
4	90	3823	823	27
CV (%)		6,08		
Anova (p)		0,013		
DMS		428,5		

Tabla 6: Rendimiento del cultivo en Cascallares con fertilizaciones en V6.

Trat	N+S	Rend (kg/ha)	dif con testigo	
			kg	%
1	T	2491	-	-
2	30	2747	256	10
3	30+10	3025	534	21
4	60	2919	427	17
5	60+10	3279	788	32
CV (%)		10,05		
Anova (p)		0,024		
DMS		447,8		

Tabla 7: Rendimiento del cultivo en El Carretero con fertilizaciones en V6.

Trat	N+S	Rend (kg/ha)	dif con testigo	
			kg	%
1	T	2842	-	-
2	30	3640	798	28
3	30+10	3793	952	33
4	60	4022	1181	42
5	60+10	3981	1140	40
CV (%)		9,36		
Anova (p)		0,0024		
DMS		527		

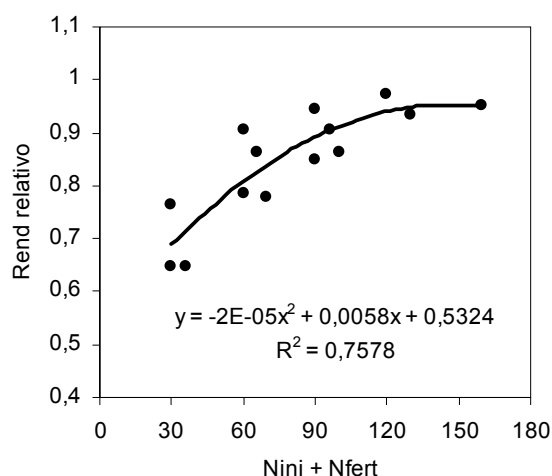


Figura 1: Rendimiento relativo de grano en función del N inicial y el aportado por el fertilizante.

CONSIDERACIONES FINALES

De las experiencias de fertilización NS realizadas durante la campaña 2005/06 en la zona de influencia de la CEI de Barrow en el cultivo de girasol bajo siembra directa puede indicarse que en todos los ensayos realizados se obtuvieron respuestas al agregado de fertilizantes nitrogenados. Estas respuestas dependieron del contenido inicial de N en el suelo a la siembra. El momento de aplicación del N no tuvo un efecto marcado sobre el rendimiento.

El S agregado no produjo efectos significativos sobre el rendimiento, pero se alcanzaron respuestas de hasta un 15 % sobre la misma dosis de N pero sin S, indicando que en ciertas circunstancias (como las obtenidas en CA con bajos niveles de materia orgánica y altos rendimientos) puede empezar a ser necesarias las aplicaciones de S. Es necesario continuar con estas experiencias en las próximas campañas para confirmar los resultados obtenidos.

AGRADECIMIENTOS:

A los Sres Massigoge, Passarotti y Wilson por permitir la realización de estas experiencias en sus establecimientos.

BIBLIOGRAFIA

- Bergh R., H. Forjan y A. Báez. 2003. Labranzas y fertilización nitrogenada en el centro sud bonaerense. En: Curso de Siembra Directa para profesionales. Modulo 4: Fertilización de cultivos bajo SD. Pp 41-43.
- Díaz-Zorita, M., G. A. Grosso. 2000. Producción de girasol en la región subhúmeda pampeana en relación con fertilización nitrogenada y otras prácticas de manejo. En: Actas XVII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Mar del Plata. Bs. As.
- Gonzalez Montaner J., y M. Di Napoli. 2004. Girasol: hacia nuevos rendimientos. En: Jornada de cosecha gruesa CREA Mar y Sierras. Tres Arroyos, 20 de agosto.
- Mirassón, H., D. E. Buschiazzo, J. de Durana, M. Zappa. 2000. Producción de girasol al inicio de siembra directa en un Haplustol entico. En: Actas XVII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Mar del Plata. Bs.As.
- Redolatti, M., G. A. Studdert, H. E. Echeverría, L. A. N. Aguirrezabal. 2000. Siembra directa y labranza convencional para girasol. Nutrición nitrogenada sobre un suelo descansado de Balcarce. En: Actas XVII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Mar del Plata. Bs. As.

FERTILIZACION

EVALUACIÓN DE FERTILIZACIONES N Y S EN MAÍZ BAJO SD EN EL CENTRO SUR BONAERENSE

Ing. Agr. (MSc) Martín Zamora
mzamora@correo.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

El nutriente que en mayor medida condiciona la producción agrícola en la región pampeana es el N. Para efectuar un manejo racional de este nutriente se debe conocer, por un lado, la demanda o requerimiento del cultivo y la oferta de N por otro, constituida básicamente por el suministrado por el suelo a través del proceso de mineralización de la materia orgánica. Cuando este balance es negativo y se quieren alcanzar elevados rendimientos de grano, se debe adecuar la oferta recurriendo a diversas alternativas de incorporación N al sistema. No debe dejarse de considerar que el aumento en la oferta de N, torna importante las pérdidas que éste puede sufrir (lixiviado, volatilización y desnitrificación). En base a estos conceptos pueden ser definidas las necesidades de fertilización del maíz.

El maíz tiene un requerimiento de 23 kg de N por cada tonelada de grano producida de las cuales aproximadamente exporta 14 kg de N por tonelada de grano. El análisis de suelo previo a la siembra y/o en el estado fenológico de V6 contribuyen al diagnóstico para posteriormente, recomendar una fertilización.

Las fuentes azufradas están teniendo una creciente difusión en cultivos en la pampa húmeda. Esta práctica se emplea para cubrir las necesidades de azufre en suelos con deficiencias potenciales, fundamentalmente en suelos arenosos y con moderados contenidos de materia orgánica o para balancear fertilizaciones de cultivos de alta producción. Es difícil, en la práctica, realizar recomendaciones de fertilización análogas al N, principalmente debido a la falta de correlación entre los niveles de sulfatos en el suelo y el rendimiento del cultivo.

El objetivo de estas experiencias fue evaluar la respuesta del maíz a la aplicación de diferentes dosis de N y S en la región centro sur bonaerense.

MATERIALES Y MÉTODOS

- *Sitio experimental*: las experiencias fueron realizadas en campos de productores ubicados en la zona cercana al paraje El Carretero. Uno hacia el este (ECE) y otra al oeste de este paraje (ECO). Las principales características de los suelos de los sitios experimentales se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: caracterización del suelo en los sitios experimentales al momento de la siembra.

Características	ECE	ECO
Profundidad de suelo (m)	+ 1	+ 1
P disp. (Bray, ppm) 0-20 cm	12,5	17,5
MO (%)	3,10	4,10
N-NO ₃ (ppm) 0-20	25,5	14,0
N-NO ₃ (ppm) 20-40	11,6	11,5
N-NO ₃ (ppm) 40-60	7,3	8,3
S-SO ₄ (ppm) 0-20	9,6	5,8
S-SO ₄ (ppm) 20-40	7,1	7,0
S-SO ₄ (ppm) 40-60	6,4	5,2

- *Diseño experimental y tratamientos*: se realizó un diseño en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones y un arreglo factorial, donde el primer factor fue la fertilización nitrogenada, con cinco niveles (0, 30, 60, 90 y 120 kg N/ha) y el segundo nivel, fertilización azufrada con dos niveles (0 y 15 kg S/ha). La fertilización fue realizada al estado de V6 con mochila. Los fertilizantes utilizados fueron UAN y Tiosulfato y se aplicaron chorreados al suelo.
- *Manejo del cultivo*: en la tabla 2 se indican los principales datos sobre el manejo de los cultivos.

Tabla 2: manejo del cultivo en los sitios experimentales

Sitio	ECE	ECO
Híbrido	32F82	Aw 160 MG
Tipo de siembra	SD	SD
Densidad (ptas/ha)	72000	67000
Fertilizante siembra	100 DAP	100 DAP + 60 Urea
Fecha de siembra	14/11/2005	12/10/2005
Fertilización	03/01/2006	10/12/05

- *Análisis estadístico*: el análisis de varianza fue realizado por el procedimiento proc glm por el paquete estadístico SAS (SAS Institute, 1985). Para la separación de medias se utilizó el Test DMS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- *Precipitaciones*: la campaña 05/06 se inició con muy buenas condiciones de humedad en los suelos y en noviembre se presentaron lluvias por encima del promedio (Figura 1). Las precipitaciones durante el ciclo del cultivo superaron los 550 mm permitiendo alcanzar excelentes rendimientos en ambos sitios experimentales.

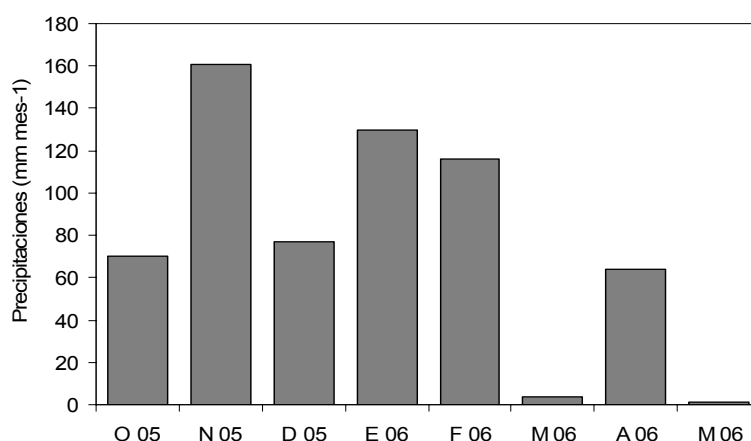


Figura 1: precipitaciones ocurridas en el sitio experimental durante el ciclo del cultivo.

Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento:

En la tabla 3 se muestran los resultados del análisis estadístico. No se observaron interacciones significativas entre N y S en ninguno de los sitios evaluados. Se observó efectos altamente significativos por la aplicación de N en ambos sitios y solo en el sitio ECE se evidencia respuesta a la aplicación de S.

A pesar de un muy buen rendimiento logrado por los testigos sin fertilización (8429 y 11737 kg/ha en ECE y ECO, respectivamente) se alcanzaron respuestas significativas hasta los 120 kg de N/ha en ECE y hasta los 60 kg de N/ha en ECO. Esta diferencia entre los sitios es explicada por la fertilización con N realizada por el productor en el momento de siembra.

En el sitio ECE se obtuvo una respuesta general al agregado de S de 1053 kg de granos.

Tabla 3: análisis estadístico del efecto de los tratamientos sobre el rendimiento.

	ECE	ECO
CV (%)	9,87	5,03
N	< 0,0001	< 0,0001
S	0,004	0,065
N*S	0,909	0,535
0	8429 d	11737 c
30	10421 c	13203 b
60	10699 bc	14020 a
90	11770 b	14061 a
120	12977 a	14065 a
0	10333 b	13212 a
15	11386 a	13623 a

En las Tablas 4 y 5 se presentan los rendimientos logrados en los tratamientos N y S realizados en los sitios ECE y ECO, respectivamente y las diferencias logradas con el testigo sin N ni S y las diferencias logradas por el agregado de S a las diferentes dosis de N.

En ECE se obtuvieron respuestas de 58, 42, 39 y 39 kg de grano por cada kg de N aplicado para las dosis de 30, 60, 90 y 120 kg de N/ha. Las respuestas en ECO fueron menores estando en el orden de 39, 33, 28 y 20 kg de grano por kg de N, respectivamente debido principalmente al buen rendimiento del testigo.

Las eficiencias agronómicas de la utilización de N obtenidas en ECE son similares a las obtenidas en trabajos similares en la región del SE bonaerense (Barbieri et al, 2003).

Tabla 4: rendimiento y diferencias con testigo en sitio ECE.

Trat	N+S	Kg/ha	dif con testigo		dif por aplic de S	
			kg	%	kg	%
1	0+0	7839				
2	0+15	9019	1180	15,1	1180	15
3	30+0	9593	1754	22,4		
4	30+15	11248	3409	43,5	1655	17
5	60+0	10335	2496	31,8		
6	60+15	11064	3224	41,1	728	7
7	90+0	11329	3490	44,5		
8	90+15	12212	4373	55,8	883	8
9	120+0	12568	4728	60,3		
10	120+15	13387	5548	70,8	820	7

Tabla 5: rendimiento y diferencias con testigo en sitio ECO.

Trat	N+S	Kg/ha	dif con testigo		dif por aplic de S	
			kg	%	kg	%
1	0+0	11607				
2	0+15	11868	261	2,3	261	2
3	30+0	12782	1175	10,1		
4	30+15	13624	2018	17,4	842	7
5	60+0	13590	1984	17,1		
6	60+15	14450	2843	24,5	859	6
7	90+0	14120	2514	21,7		
8	90+15	14002	2395	20,6	-118	-1
9	120+0	13960	2353	20,3		
10	120+15	14171	2564	22,1	211	2

CONSIDERACIONES FINALES

En las condiciones de estas experiencias, se confirma que en suelos del centro sur bonaerense la fertilización nitrogenada es una práctica relevante para el logro de cultivos de maíz de alta producción. Aunque la eficiencia agronómica del uso de N disminuyó al aumentar las dosis de N (variaron de 58 a 39 kg de grano por kg de N en ECE y de 39 a 20 en ECO), cualquiera de ellas resultaron económicamente viables.

La respuesta al agregado de S resultó consistente en uno de los sitios, con un rendimiento superior a 1050 kg de granos de los tratamientos que contenían S versus los que no contenían. La respuesta a S encontrada en estas experiencias no se relacionó al contenido de S-SO₄ del suelo a la siembra, ya que el sitio con mayor contenido presentó respuestas (ECE), mientras que no fueron detectadas en el sitio con menor contenido (ECO).

BIBLIOGRAFÍA

Barbieri, P. A., H. E. Echeverría y H. R. Sainz Rozas. 2003. Respuesta del cultivo de maíz bajo siembra directa a la fuente y al método de aplicación de nitrógeno. Ciencia del suelo, 21:18-23.
 SAS Institute, Inc. 1985. SAS User's Guide. Statistics. 5th ed. SAS Institute, Inc, Cary, NC.

FERTILIZACION

EVALUACIÓN DE BACTERIAS SOLUBILIZADORAS DE FÓSFORO EN MAÍZ EN EL CENTRO SUR BONAERENSE

Ing. Agr. (M. Sc) Martín Zamora
mzamora@correo.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

Los suelos del sur de la provincia de Buenos Aires se caracterizan por presentar bajos niveles de fósforo disponible, por consiguiente la fertilización es una práctica de manejo habitual en los productores.

Recientemente se han empezado a desarrollar diferentes tipos de microorganismos promotores de crecimiento de las plantas, entre los que se encuentran las *Pseudomonas* sp. Estas bacterias actúan a nivel de la rizósfera siendo capaces de solubilizar fósforo. Este efecto de solubilización (a través de la producción de ácidos orgánicos y fosfatasas) permitiría una mayor disponibilidad de fósforo para la planta y por consiguiente una reducción en la cantidad de fertilizante mineral aplicado al cultivo.

El objetivo de esta experiencia fue evaluar el efecto de la inoculación de las semillas de maíz con *Pseudomonas* sp. sobre el rendimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio experimental: el ensayo fue implantado en el campo experimental de la CEI Barrow sobre un suelo argiudol típico sin limitaciones en el perfil hasta un metro de profundidad, 3,44 % de materia orgánica, 11,5 ppm de fósforo, y trigo como cultivo antecesor.

Diseño experimental y tratamientos: se realizó un diseño en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones y un arreglo factorial, donde el primer factor fue la fertilización fosforada, con tres niveles (0, 40 y 80 kg/ha de fosfato diamónico) y el segundo nivel, inoculación de la semilla de maíz con dos niveles (con y sin inoculación). El tratamiento de inoculación (Rizofos liq Maíz + protector Premax R) fue realizado durante la mañana y el tiempo entre la inoculación y la siembra no resultó ser superior a 1 hora. La dosis de producto comercial utilizado fue el recomendado por el laboratorio.

Manejo del cultivo: sobre un suelo correctamente barbechado en labranza convencional, se realizó la siembra el día 25/10/05, con sembradora neumática. Para el control de malezas se aplicó como preemergente, atrazina y acetoclor (2+2 l/ha). El híbrido fue Pioneer Bt 32F07 y la densidad de siembra 70000 ptas/ha. Se aplicó UAN en el estado V5 en una dosis de 120 kg N/ha. La cosecha se realizó en forma manual y trillado en trilladora estática.

Análisis estadístico: el análisis de varianza fue realizado por el procedimiento proc glm por el paquete estadístico SAS (SAS institute año 1985). Para la separación de medias se utilizó el Test DMS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Precipitaciones: la campaña 05/06 se inició con muy buenas condiciones de humedad en los suelos, siendo las lluvias de octubre y noviembre, normales para la zona (Figura 1). Si bien las precipitaciones de diciembre y enero fueron escasas e inferiores a la media mensual para la zona, se observó un muy buen desarrollo general del cultivo y el rendimiento estuvo por encima de los históricos para la zona. Las buenas lluvias del mes de febrero facilitaron el buen llenado de los granos.

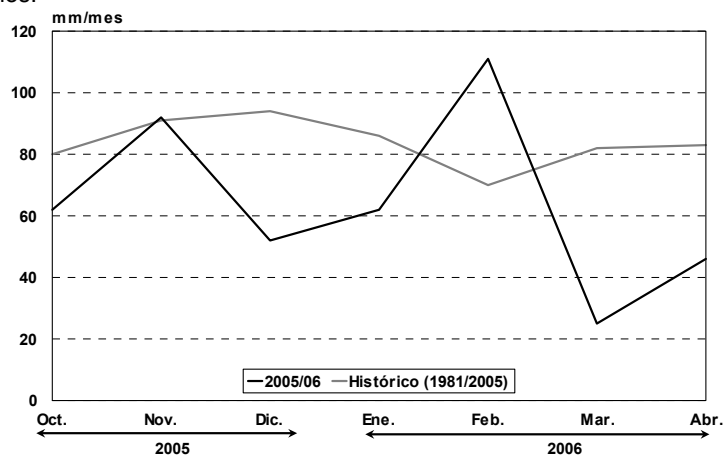


Figura 1: precipitaciones ocurridas en el sitio experimental y la serie histórica presentada en la CEI Barrow

Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento:

En la tabla 1 se muestran los resultados del análisis estadístico del efecto de los tratamientos sobre el rendimiento de maíz. Se observa un efecto altamente significativo del tratamiento de inoculación. La interacción fertilizante-inoculante resultó ser no significativa al igual que el efecto de las diferentes dosis de FDA aplicadas.

Tabla 1: análisis estadístico del efecto de los tratamientos sobre el rendimiento.

F de V	Anova (p)
Fertilización	0,325
Inoculación	0,006
Fert*inoc	0,864
CV (%)	7,7

En la figura 2 se observan los rendimientos obtenidos en los tratamientos de fertilización fosforada y los obtenidos por la acción de la inoculación. El promedio de rendimiento de los tratamientos de fertilización fue de 9833 kg/ha. La aplicación del inoculante presentó un incremento de 977 kg/ha (10,5% superior al no inoculado), independientemente de la aplicación de FDA. Estos resultados obtenidos estarían indicando un incremento algo superior a los 690 kg/ha presentados por García y Bach (2003), aunque éstos son producto de tres años de experiencias.

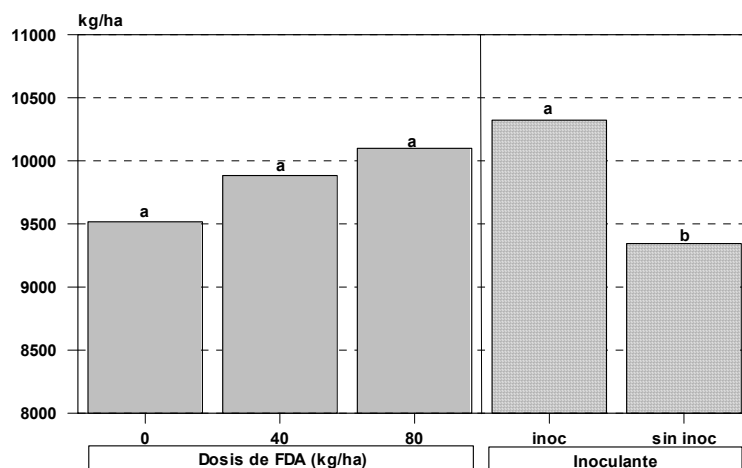


Figura 2: efecto de los tratamientos de FDA y del inoculante sobre el rendimiento. Letras diferentes indican diferencias estadísticas entre los tratamientos (para Test DMS, $p < 0,05$), dentro de un mismo gráfico.

CONSIDERACIONES FINALES

Las condiciones climáticas de ésta campaña permitieron obtener muy buenos rendimientos de maíz, superiores al promedio zonal. Para esta situación de clima y suelo, no se observaron diferencias entre los niveles de fertilización fosforada aplicados en el ensayo. La aplicación de *Pseudomonas* sp. a la semilla permitió un incremento del 10,5% sobre el rendimiento del testigo sin inocular.

No se encontraron diferencias de rendimiento entre las diferentes dosis de fertilización fosforada utilizadas.

Los resultados obtenidos con la inoculación deben ser evaluados en próximas campañas para conocer si esta respuesta es consistente bajo diferentes condiciones edafoclimáticas.

FERTILIZACION

NITRATOS EN AGUA DE DRENAJE EN UN MAÍZ FERTILIZADO EN EL CENTRO SUR DE LA PAMPA HÚMEDA, ARGENTINA⁴

Ings. Agrs. Martín Zamora, José Luis Costa⁵, Hernán Echeverría¹ y Agustín Baez
mzamora@correo.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

La agricultura actual es necesaria para suministrar alimentos a más de 6000 millones de personas. Para el año 2050 se proyecta un crecimiento de la población mundial del 50 %, pero, para cumplir con las necesidades de demanda global, la producción de granos deberá duplicarse (Andrade, 1998), imponiéndose el desafío de aumentar la producción sin comprometer la sustentabilidad de los sistemas.

En Argentina, se proyecta un crecimiento de 64 % en el consumo de fertilizantes para el año 2010 para una producción estimada de 100 millones de toneladas de granos, pasando de 2,25 a 3,71 millones de toneladas (Oliverio et al., 2004).

La eficiencia de la fertilización nitrogenada en cereales disminuyó en los últimos 40 años de 80 kg a 30 kg granos por cada unidad de N (Tilman et al., 2002). Esta menor eficiencia ha sido observada por Alvarez et al. (2004) para la Región Pampeana Argentina. En el sur de esta región, las pérdidas de N por volatilización y desnitrificación no han explicado la baja eficiencia presentada por los fertilizantes nitrogenados (García et al. 1999; Sainz Rozas et al. 2001).

Si bien el impacto de las prácticas agrícolas sobre la contaminación con NO_3^- en aguas superficiales y subterráneas se ha estudiado en muchas partes del mundo, en la Pampa Húmeda Argentina no han medidas en cultivos, aunque algunos estudios detectaron altas concentraciones de NO_3^- en horizontes profundos del suelo (Costa et al., 2002) que suponen la presencia de un flujo de NO_3^- desde la superficie hacia horizontes más profundos por acción de las lluvias.

Concentraciones superiores a 10 mg l⁻¹ de N- NO_3^- en agua de bebida pueden provocar problemas en la salud humana. Es citada la meta hemoglobinemia (Bryson et al 1989), diferentes tipos de cáncer (Weisemberger, 1991), hipertiroidismo (Seffner, 1995), el incremento de personas insulina dependiente (diabetes) (Kostraba et al., 1992), malformaciones en el sistema nervioso central en niños (Scragg et al., 1982) y defectos en el tubo neural en bebés (Croen et al., 2001).

En el centro sur la Región Pampeana las precipitaciones presentan elevada variabilidad en monto y distribución y han incrementado notablemente su volumen en las dos últimas décadas, pasando de 746 mm (promedio 1924-2001) a 842 mm (últimos 20 años) (datos de la estación meteorológica de la EEAI INTA Barrow). Esta situación plantea dudas acerca de la magnitud de las pérdidas de N que en el periodo de mayor ocurrencia de lluvias, en cultivos de mayor fertilización con N como el maíz.

Como objetivos del trabajo se plantearon (i) cuantificar las pérdidas de N por lavado en un cultivo de maíz, tomando como indicador la concentración de nitratos de la zona no saturada y el volumen de agua drenada (ii) determinar, a lo largo del año, momentos de ocurrencia de mayor transporte de nitratos fuera de la zona radical (iii) cuantificar la concentración de nitratos en el agua de drenaje (iv) la absorción de N por el cultivo de maíz y (v) calcular un balance simplificado de N para el sistema suelo-planta.

MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia fue llevada a cabo en el partido de Tres Arroyos (38° 28' 40" S y 60° 25' 50" O). Se inició en octubre de 2000 y finalizó en noviembre de 2003. Las campañas fueron divididas en dos periodos. El primero comprende desde la siembra del cultivo hasta la cosecha y el segundo, de la cosecha a la siembra del siguiente (barbecho). Se estableció un diseño en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones y 3 dosis de nitrógeno inorgánico (0, 100, y 200 kg de N ha⁻¹ año⁻¹). El suelo del ensayo se caracteriza por ser profundo con presencia de una capa endurecida de carbonato de calcio cementado ubicada a los dos metros de profundidad (Tabla 1). Se determinaron los puntos de retención hídrica para estimar la curva característica de humedad del suelo. Para ello se utilizaron ollas de Richards (platos extractores de cerámica, Soil Moisture Equipment Co.) a las presiones de 10, 33, 500 y 1500 kPa. Se utilizó el modelo RETC (van Genuchten et al., 1991) para ajustar las curvas de retención hídrica de los horizontes en base a los valores obtenidos en las ollas.

⁴ Trabajo presentado en IV Congreso Iberoamericano de Física y Química Ambiental. Cáceres, Extremadura, España . 22 al 26/05/06

⁵ Unidad Integrada Facultad de Ciencias Agrarias UNMDP-EEA INTA Balcarce

Tabla 1: principales características de suelo.

Horiz.	Prof (cm)	Textura ¹ (g kg ⁻¹)			Carbono orgánico ² (g kg ⁻¹)	Densidad aparente ³ (Mg m ⁻³)	Conductividad hidráulica ⁴ (cm h ⁻¹)	CIC ⁵ (cmol/kg)	pH ⁶
		Arcilla	Limo	Arena					
A	0-30	250	300	450	31,7 (0,4)	1,19 (0,03)	2,21 (0,26)	22,9 (0,83)	5,35 (0,08)
B2	30-80	300	290	410	14,8 (2,3)	1,36 (0,02)	0,28 (0,14)	27,2 (1,17)	6,07 (0,03)
C	+ 80	142	262	596	1,3 (0,7)	1,27 (0,01)	0,83 (0,14)	20,4 (1,06)	7,26 (0,28)

* Entre paréntesis se muestran los EE. ¹ Método de la pipeta de Robinson (Soil Conservation Service, 1972). ² Método de Walkley and Black (1934). ³ Método del cilindro (Blake and Hartge, 1986) en las muestras de suelo tomadas sin disturbar de cada uno de los horizontes. Se utilizó un muestreador manual (Eijkelpamp, Equipment Soil Res. B. V., Giesbeek) provisto de cilindros de acero inoxidable de 5 cm de diámetro y 5 cm de altura. ⁴ Tempe pressure cell (Green et al., 1998). ⁵ método del acetato de amonio a pH 7 (Chapman, 1965). ⁶ Suspensión de suelo con una relación suelo:agua de 1:2,5. Se tomaron las lecturas en peachimetro (Orion Expandable Ion Analyzer EA 940).

Se sembró maíz (*Zea mays* L.) bajo labranza convencional. Las fechas de siembra fueron el 10/11/2000, 07/11/2001 y el 26/10/2002 con una densidad de siembra 75000 plantas ha⁻¹. La aplicación del fertilizante y los herbicidas se llevó a cabo en el momento de la siembra.

Para la extracción de solución de suelo se instalaron en cada parcela tres cápsulas de cerámica adosadas a tubos de PVC ubicadas a 1; 1,5 y 2 m de profundidad, siguiendo la metodología propuesta por Lord y Shepherd (1993). Para evitar el flujo preferencial se colocó un tapón de bentonita (arcilla expansible) en la zona que comprende la parte superior de la cápsula y la superficie del suelo. El momento de extracción de la solución del suelo se fijó cuando la humedad volumétrica reflejaba valores cercanos a los de capacidad de campo o luego de lluvias superiores a 30 mm. Se determinó NO₃⁻ por método colorimétrico.

Para el cálculo del agua de drenaje se utilizó un balance de agua de acuerdo a la ecuación de conservación de masas, entre la evapotranspiración (ETP), precipitaciones, la variación de almacenaje de agua del suelo y escurrimiento o escurrimiento superficial, ignorándose este último término ya que fue considerado nulo en las condiciones del ensayo. La variación de almacenaje de agua en el suelo fue calculada a través de mediciones periódicas de la humedad volumétrica utilizando una sonda de neutrones (Troxler 4300). Para el cálculo de la ETP (Penman-Montieh) se utilizaron datos de la estación meteorológica de la EEAI Barrow. El volumen de agua drenada se controló utilizando el modelo LEACHM (Hutson and Wagenet, 1992) en su versión LEACHW, que simula el movimiento de agua en el suelo.

Para cuantificar N-NO₃⁻ lavados por debajo de la zona radical (LN), se utilizó la fórmula LN = D*C donde D es el drenaje estimado y C es la concentración de N-NO₃⁻ de la solución del suelo. Se evaluó además las cantidades iniciales y finales de N-NO₃⁻ en el suelo en cada campaña en presiembra y madurez fisiológica del cultivo. En madurez fisiológica también se efectuó el muestreo de plantas para la determinación del N absorbido por la planta. El N exportado por el cultivo se tomó como el producto entre biomasa aérea producida por el cultivo y la concentración de N en la planta. La concentración de nitrógeno en planta se determinó por Micro Kjeldahl (Bremner y Mulvaney, 1982).

Se estimaron los componentes del balance de N por tratamiento (para 1 m de profundidad) para las tres campañas analizadas de acuerdo al balance propuesto por Meisenger (1984).

Los datos fueron analizados utilizando el Statistical Analsys Systems (SAS Institute, Inc., 1985). El análisis de variancia se determinó utilizando el procedimiento General Lineal Model (GLM).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la campaña 2000/01 y 2001/02 se registraron precipitaciones superiores a las normales para la zona, sin embargo, la última campaña analizada fue más seca de lo normal. Con respecto a las temperaturas, éstas no se apartaron de las medias zonales (Tabla 2).

Tabla 2: Precipitaciones mensuales (mm) y temperatura media mensual (°C) para el período analizado (octubre 2000 a noviembre de 2003).

	Año	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Pbitaciones (mm)	2000										151,2	34,1	54,7	240
	2001	62	70	111	233	129,5	68	62	98	79,5	138,5	73,5	34,5	1160
	2002	76	65	79	0	62	1	85	197	60	110	200	33	968
	2003	7	51	31	13	53	4	38	35	28	197	80,1		537,1
	1980/1999	89,8	71,8	83,2	79,7	67,9	41,2	38,1	45,1	56,1	73,4	85,5	93,7	825,5
T° media (°C)	2000										12,7	16,1	20,5	
	2001	23,2	22,9	18,9	13,4	10,8	8,5	6,3	10,5	10,7	14,8	16,9	20,9	
	2002	22,6	20,9	17,6	13,6	11,6	6,3	7,2	9,4	11,1	15,5	17,9	21,4	
	2003	23,7	21,8	20	13,8	11,5	9,2	7	7,9	12,1	15,1	17,4	20,2	
	1980/1999	22,8	21,8	19	14,7	11,2	8	7,5	9	11,4	14,5	17,8	20,9	

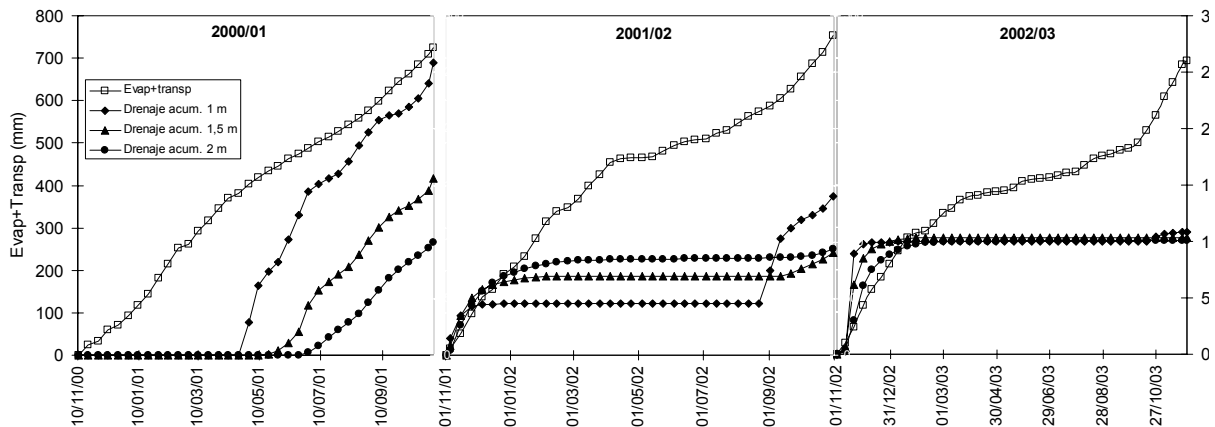


Figura 1: ET actual y drenaje acumulado (mm) en cada campaña, para las profundidades de 1; 1,5 y 2 m, estimados por el modelo LEACHW.

En la Figura 1 se resumen los valores de evapotranspiración y drenaje estimados por el modelo LEACHW y en la Tabla 3 el drenaje acumulado durante el ciclo del cultivo, el barbecho posterior y el total de cada campaña analizada.

Tabla 3: Drenaje estimado por el modelo LEACHW para cada campaña y para las profundidades de 1, 1,5 y 2 m. Se indican los porcentajes de agua drenada correspondiente al periodo de cultivo y al de barbecho.

Profundidad (m)	Campaña	Drenaje		
		Total mm	Cultivo (%)	Barbecho (%)
1,0	2000/01	236	0	100
	2001/02	149	45	55
	2002/03	124	84	16
1,5	2000/01	143	0	100
	2001/02	96	81	19
	2002/03	111	97	3
2,0	2000/01	93	0	100
	2001/02	97	80	20
	2002/03	105	100	0

Concentración de $N-NO_3^-$ en la solución del suelo: En la Figura 2 se muestran las concentraciones de $N-NO_3^-$ medidas, expresadas como el logaritmo natural de la concentración, y el volumen de agua drenada entre dos sucesivos muestreos. Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en los muestreos de fecha 24/10/01, 21/08/02, 17/10/02, 12/11/02 y 21/11/02 para la profundidad de 1 m. Para 1,5 m de profundidad, las diferencias entre los tratamientos se dieron en las fechas 23/06/01, 23/11/01, 21/08/02, 17/10/02 y 22/10/03. A los 2 m, las diferencias solo se observan en las fechas 21/08/02 y 21/11/02. Los elevados coeficientes de variación de los datos hicieron dificultosa la separación de medias entre tratamientos. Alta variabilidad es reportada como normal para este tipo de variables (Biggar y Nielsen, 1976, Van de Pol 1977). Los resultados obtenidos muestran un incremento de la concentración de $N-NO_3^-$ en la solución del suelo, cuando se incrementan las dosis de fertilización. Similares resultados fueron informados por Moreno et al. (1996) aunque con picos máximos superiores a los encontrados en nuestro ensayo.

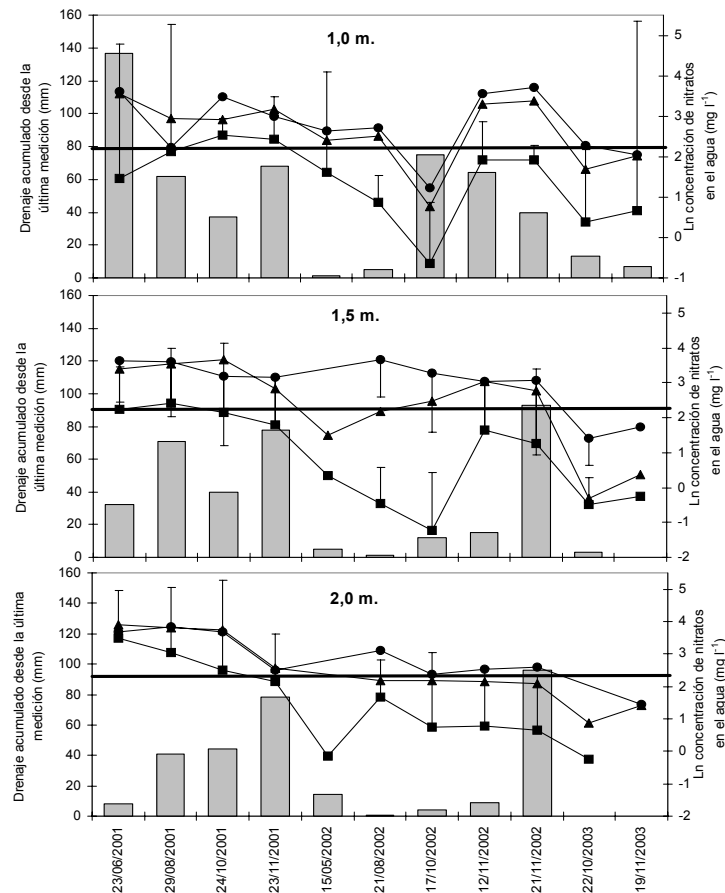


Figura 2: Milímetros de agua drenados desde la última medición (barras grises) y concentración de N-NO₃ en la solución de suelo para las fechas de muestreo a la profundidad de 1; 1.5 y 2 m, y para los tratamientos testigo (■), 100 N (▲) y 200 N (●). Las barras verticales indican DMS. Las líneas negras horizontales indican el umbral crítico de concentración de N-NO₃ en agua para consumo humano (USEPA, 1995).

Cuantificación del N-NO₃⁻ perdido por lavado: en la Tabla 4 se indican los valores de pérdidas de N-NO₃⁻ en cada una de las campañas y la pérdida total para las tres campañas analizadas.

Tabla 4: Valores medios de pérdida de N-NO₃⁻ por tratamiento para cada campaña y total 2000-2003, para las profundidades de 1.0, 1.5 y 2.0 m. Se indican también los porcentajes de pérdidas ocurridas desde el fertilizante.

Prof	Trat	2000/01		2001/02		2002/03		2000-2003	
		Kg N ha ⁻¹	%	Kg N ha ⁻¹	%	Kg N ha ⁻¹	%	Kg N ha ⁻¹	%
1,0 m	0 N	23,9	-	6,9	-	7,4	-	38	-
	100 N	67,8	44	20,8	14	30,3	23	119	27
	200 N	77,1	27	21,7	7,5	41,6	17	140	17
1,5 m	0 N	20,1	-	4,9	-	4,1	-	29	-
	100 N	49,8	30	15,1	10	18,2	14	83	18
	200 N	49,0	14,5	22,8	9	24,8	10,5	97	11
2,0 m	0 N	18,1	-	7,4	-	2,9	-	28	-
	100 N	41,3	23	10,5	3	11,4	8,5	63	12
	200 N	40,4	11	10,4	1,5	16,8	7	68	7

A 1 m de profundidad, entre 55 y 63 % del N perdido total ocurrió en la primera campaña. En un análisis conjunto para las tres campañas, las pérdidas significaron, en promedio, de un 27 y 17 % del N aplicado como fertilizante, para las dosis de 100 y 200 kg N ha⁻¹, respectivamente. Similares resultados fueron informados por Paramasivam et al. (2002) quienes señalaron porcentajes de pérdidas de N-NO₃⁻ entre 21 y 36 % del N aplicado como fertilizante con dosis aplicadas de 28 a 112 kg N ha⁻¹.

Los componentes del balance de N estimados para el periodo noviembre de 2000 a noviembre de 2003 son presentados en la Tabla 5, para 1 m de profundidad. Los valores de mineralización no difieren de los reportados por

Echeverría y Bergonzi (1995) para suelos descansados de la zona. El N no recuperado en el tratamiento de 100 N indica que se registraron bajos valores de pérdidas gaseosas (desnitrificación y volatilización). El valor negativo (-57), posiblemente fue producto de la alta variabilidad de algunos de los componentes del balance. En el tratamiento de 200 N se registró un valor elevado de N no recuperado, probablemente debidas a pérdidas de N por otras vías como la desnitrificación y volatilización, ya que éstas comienzan a ser relevantes cuando se incrementan las dosis de fertilización, tal como ha sido demostrado para suelos del sudeste bonaerense.

Tabla 5: Balance de N para el periodo analizado (nov-2000 a nov-2003).

Trat	Nfert ¹	Nini ²	Nexp ³	Nfinal ⁴	Nlix ⁵	Nmin ⁶	Nnrec ⁷
	kg N ha ⁻¹						
ON	0	40 (11)*	259 (52)	54 (2)	55 (62)	328	0
100N	300	40 (11)	515 (73)	97 (45)	113 (65)	328	-57
200N	600	40 (11)	576 (66)	122 (53)	149 (105)	328	121

Los datos entre paréntesis indican DE.¹ Nitrógeno Fertilizante: nitrógeno aplicado como Urea en dosis de 0, 100 y 200 Kg N ha al inicio de cada campaña. ² Nitrógeno en el suelo al inicio de la experiencia. ³ Nitrógeno exportado por el cultivo de maíz durante los tres ciclos. ⁴ Nitrógeno en el suelo al final de la experiencia. ⁵ Nitrógeno perdido por lavado en las tres campañas. ⁶ Nitrógeno mineralizado, siendo Nmin = Nfinal – Nini + Nex + Nlix, determinado en base a la disponibilidad de N del tratamiento testigo (Scheepers y Meisenger, 1994). ⁷ Nitrógeno no recuperado en el balance, siendo Nnrec = Nfert + Nini + Nmin – Nex – Nfinal – Nlix.

CONCLUSIONES

Se logró cuantificar las pérdidas de nitratos por lavado. Las mismas se incrementaron con la dosis de N (38, 119 y 140 kg N ha⁻¹ para las dosis de 0, 100 y 200 kg N ha⁻¹ año⁻¹, respectivamente), no obstante, las pérdidas no fueron proporcionales (27 y 17 % del N aplicado para las dosis de 100 y 200 kg N ha⁻¹ año⁻¹, respectivamente). No se determinó un único momento de pérdida de NO₃⁻ por lavado a lo largo del año. En la primera campaña, la mayor pérdida se obtuvo luego de la cosecha del cultivo, mientras que en las restantes ocurrieron en los primeros estadios de desarrollo del cultivo de maíz. La concentración de NO₃⁻ en las parcelas fertilizadas fue generalmente superior al nivel permitido para el agua de consumo humano. Se detectaron picos de concentración de NO₃⁻ en los muestreos posteriores a la aplicación de N y los mismos fueron más elevados cuando aumentaron las dosis. El modelo LEACHM predijo en forma aceptable la evolución de la humedad del suelo y el drenaje. Las determinaciones de suelo hasta 1 m de profundidad en los momentos de la siembra y madurez fisiológica del cultivo, detectaron un aumento del contenido de N-NO₃⁻ en la medida que se aumentaron las dosis de fertilizante. El balance simplificado de N sugiere la existencia de otros mecanismos de pérdidas de N, no cuantificados en esta experiencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, R., H. S. Steinbach, C. R. Alvarez y S. Grigera. 2004. Recomendaciones para la fertilización nitrogenada de trigo y maíz en la pampa ondulada. www.inpofos.org 12 de julio de 2004.
- Andrade, F. H., H. E. Echeverría, N. S. González y S. A. Uhart. 2000. Requerimientos de nutrientes minerales. En: Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. Andrade, F. H. y V. O. Sadras (Eds.). Capítulo 8. Pp 207-233.
- Biggar, J. W. and D. R. Nielsen. 1976. Spatial Variability of the Leaching Characteristics of a field soil. *Water Resour. Res.*, 12:78-84.
- Blake G. R. and K. H. Hartge. 1986. Bulk Density. En: A. Klute (Ed.). *Methods of Soil Analysis, Part 1*. 2nd Ed. Agronomy. 9:363-375.
- Bremner J. M., and Y. C. Mulvaney. 1982. Nitrogen total. En: A.L. Page et al. (Ed.) *Methods of soil analysis. Part 2, Chemical and microbiological properties*. American Society of Agronomy, Madison, WI, pp. 595-624.
- Bryson, D. D. and O. C. Boekman. 1989. Water well methaemoglobinemia and water with less than 22.6 mg NO₃-N/L. In: *Preprints 19th American Chemical Society National Meeting*. Vol 29(1):18-19. Dallas, Texas, USA.
- Chapman H. D. 1965. Cation-exchange capacity. In: C. A. Black et al. (Eds.) *Methods of Soil Analysis. Part 2 Chemical and microbiological properties*. Agron. ASA and SSSA. Madison, WI. USA. Pp 891-898.
- Costa, J. L., H. Massone, E. Suero, M. Vidal and F. Bedmar. 2002. Nitrate contamination of a rural aquifer and accumulation in the unsaturated zone. *Agricultural Water Management* 1744:1-15.
- Croen, L. A., K. Todoroff and G. M. Shaw. 2001. Maternal Exposure to Nitrate from Drinking Water and Diet and Risk for Neural Tube Defects. *Am. J. Epidemiol.*, 153:325-331.
- Echeverría, H y Bergonzi, R. 1995. Estimación de la mineralización de nitrógeno en suelos del sudeste bonaerense. *Boletín Técnico* 135. *Est. Exp. Agrop. INTA Balcarce*. 20 p.
- García, F. O., K. P. Fabrizzi, L. Picone y L. Justel. 1999. Volatilización de amonio a partir de fertilizantes nitrogenados aplicados superficialmente bajo siembra directa y labranza convencional en Argentina. En: *Actas 14º Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo*. Temuco. Chile. 8 al 12 de noviembre. Pp. 304.
- Green, T. W., Z. Paydar, H. P. Cresswell and R. J. Drinkwater. 1998. Laboratory Outflow Technique for Measurement of Soil Water Diffusivity and Hydraulic Conductivity. *Technical Report No. 12/98*. CSIRO. 29 pp.
- Hutson, J. L. and R. J. Wagenet. 1992. LEACHM. Leaching Estimation and Chemistry Model: A Process Based Model of Waterband Solute Movement, Transformations, Plant Uptake and Chemical Reactions in the Unsaturated Zone. Version 3. *Dep. of Agronomy, Cornell University, Ithaca, New York*.
- Kostraba, J. N., E. C. Gay, M. Rewers and R. F. Hamman. 1992. Nitrate Levels in Community Drinking Waters and Risk of IDDM: An Ecological Analysis. *Diabetes Care*, 15: 1505-1508.
- Lord E. I. and M. A. Shepherd. 1993. Developments in the use of porous ceramics cups for measuring nitrate leaching. *Journal of Soil Science* 44:435-449.
- Meisenger, J. J. 1984. Evaluating Plant-Available Nitrogen in Soil-Crop Systems. In: *Nitrogen in Crop Production*. Hauck, R. D. (Ed). ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wisconsin, USA. Pp 391-416.

- Moreno, F., J. A. Cayuela, J. E. Fernández, E. Fernández-Roy, J. M. Murillo y F. Cabrera. 1996. Water Balance and Nitrate Leaching in an Irrigated Maize Crop in SW Spain. *Agricultural Water Management*, 32:71-83.
- Oliverio G., F. Segovia y G. López. 2004. Fertilizantes para una Argentina de 100 millones de toneladas. Fundación "Producir Conservando". Buenos Aires, Argentina.
- Paramasivam, S., A. K. Alva, A. Fares and K. S. Sajwan. 2002. Fate of Nitrate and Bromide in an Unsaturated Zone of a Sandy Soil under Citrus Production. *J. Environ. Qual.*, 31:671-681.
- Sainz Rozas, H. R., H. E. Echeverría y L. Picone. 2001. Denitrification in Maize Under No-Tillage: Effect of Nitrogen Rate and Application Time. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 65: 1314-1323.
- SAS Institute, Inc. 1985. SAS User's Guide. Statistics Version. 5th ed. SAS Institute, Inc., Cary, NC.
- Sasson A. 1993. La alimentación del hombre del mañana. UNESCO. Reverte S.A.
- Scragg, R. K., M. M. Dorsch, A. J. McMichael and P. A. Baghurst. 1982. Birth Defects and Household Water Supply: Epidemiological Studies in the Mount Gambier Region of South Australian. *Med. J. Australia*, 2:577-579.
- Seffner, W. 1995. Natural Water Contents and endemic goiter. A Review. *Zentralblatt für Hygiene und Umweltmedizin*, 196:381-398.
- Soil Conservation Service. 1972. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soils samples. *Soil Surv. Report*, 1. USDA, Washington (USA).
- Tilman, D., K. G. Cassman, P. A. Matson, R. Naylor and S. Polasky. 2002. Agricultural Sustainability and Intensive Production Practices. *Nature*, 418:671-676.
- U. S. Environmental Protection Agency. 1995. Drinking water regulations and health advisories. Washington D.C., Office of Water, U. S. Environmental Protection Agency, 11.
- Van de Pol, R. M., P. J. Weirenga and D. R. Nielsen. 1977. Solute Movement in a Field Soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 41:10-13.
- van Genuchten, M. Th., F. J. Leij and S. R. Yates. 1991. The RETC Code for Quantifying [the Hydraulic Functions of Unsaturated Soil. U.S. Salinity Laboratory, USDA, Agricultural Research Services, Riverside, California.
- Walkley A. and I. A. Black. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Sci.* 37:29-37.
- Weisenburger, D. D. 1991. Potential Health Consequences of Ground-water Contamination by Nitrates in Nebraska. *Nato Asi Series. Vol. G30.* Ed. by Bogardi and Kuselka. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

FERTILIZACION

FERTILIZACIÓN NS ESTRATÉGICA EN SOJA

Ing Agr (MSc) Martín Zamora
mazamora@correo.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

La soja es la principal leguminosa sembrada en Argentina. Presenta la característica de fijar, por vía simbiótica en asociación con una bacteria específica, nitrógeno del aire e incorporarlo a su metabolismo. El nitrógeno aportado por esta vía representa, según algunos autores como González (1994), entre un 30 y un 80 % del nitrógeno total requerido por el cultivo. De acuerdo a Ventimiglia *et al* (2000), el balance producido por este cultivo entre lo producido por fijación biológica de nitrógeno (FBN) y lo exportado por granos es altamente negativa, demostrándose con esto que la soja no deja un balance positivo de nitrógeno en el suelo. Sin embargo, el aporte de N que la soja hace al sistema es importante y si esto no ocurriese, el balance de este nutriente sería aún más negativo.

El N es un elemento clave para la producción de este cultivo y el rendimiento que se puede esperar depende de la cantidad de este nutriente que pueda acumular en su biomasa y esto explicaría el 96 % de la variabilidad del rendimiento en grano (Venturi y Amaducci, 1985, citado por Ventimiglia *et al*, 2000).

La soja puede absorber N de diferentes fuentes o vías. La primera es producto de la mineralización de la materia orgánica y/o mediante la adición de fertilizantes orgánicos y/o químicos; otra vía es a través del aire, mediante el proceso de FBN y la tercera la aplicación de fertilizantes foliares. Todas estas formas en que la planta de esta especie es capaz de proporcionarse N, en realidad deberían complementarse y no competir para la obtención de buenos rendimientos.

El cultivo, desde la emergencia, tiene una demanda creciente de este elemento, abastecido primeramente por el nitrógeno proveniente de la mineralización de la materia orgánica y posteriormente, de floración en adelante, cuando aumenta la demanda, mediante el aporte de la FBN y el suelo.

Cuando se establecen prioridades en la planta en cuanto al N a absorber, según Atkins (1984) el N proveniente de la FBN le requiere a la planta entre 2,5 a 3 veces más energía que si tomara la misma cantidad de ese nutriente del propio suelo. Si el suelo posee alto contenido de N disponible para la planta (más de 75 kg ha⁻¹), el cultivo regula negativamente la formación de nódulos y en consecuencia prioriza la absorción por vía suelo (Pacheco Basurco, 1983, citado por Ventimiglia *et al*, 2000).

En un ensayo de evaluación de inoculantes para soja, Ventimiglia *et al* (op.cit.) determinaron que para los 6 mejores tratamientos en cuanto a fijación biológica, los mismos aportaron en promedio el 38 % (70 kg/ha de N) del N que el cultivo exportó con los granos, lo que indicaría que el cultivo tuvo que tomar del suelo 113 kg ha⁻¹ de N.

La fertilización foliar surge como la fuente alternativa para obtención de este nutriente y que no competiría con otras formas de obtención, pudiéndose la considerar como complementaria de las demás. Las plantas están muy bien adaptadas para la absorción de nutrientes por sus hojas, siendo el proceso de asimilación de los nutrientes mucho más rápido que si se fertiliza el suelo. Muchas veces, durante las etapas críticas del desarrollo del cultivo, las demandas metabólicas de los nutrientes minerales pueden exceder temporalmente la capacidad de absorción de las raíces y la posterior translocación para suplir las necesidades de la planta. Como consecuencia de ello, las adiciones de nutrientes al suelo no incrementan de forma apreciable la disponibilidad de estos iones en la planta, siendo necesaria otra vía que la sustituya o complemente.

La depresión de nutrientes en la hoja puede resultar en una disminución de la fotosíntesis, senescencia foliar más rápida y una disminución, en consecuencia, del rendimiento en granos. La fertilización foliar realizada en momentos estratégicos, puede resultar en un aumento de la fotosíntesis, un retraso en la senescencia foliar y el rendimiento medio en granos puede incrementarse (Haq y Mallarino, 1998).

El momento óptimo de la aplicación foliar varía de acuerdo a diferentes autores, diferenciándose básicamente en que algunos han encontrado respuestas cuando la aplicación se realizó en estados reproductivos entre R5 y R6 (García y Hanway, 1976), en cambio otros, cuando las aplicaciones se han hecho en estadios vegetativos (Haq y Mallarino, op. cit.) en donde aplicaron pequeñas cantidades de fertilizante foliar en momentos tempranos. En nuestro país, Ventimiglia y col. (1999) en el INTA 9 de Julio, obtuvieron respuestas al aplicar fertilizante foliar en los estadios R3 y R5.

El cultivo de soja en la zona de influencia de la EEAI Barrow no fue importante hasta finales de los años 90, cultivándose anualmente unas 3000 a 5000 has. En los últimos años con el advenimiento de las sojas modificadas genéticamente y el desarrollo de la tecnología de siembra directa se ha incrementado considerablemente la superficie sembrada llegando a 300000 has en la última campaña, de las cuales algo menos del 60 % corresponden a sojas de primera (H. Forjan, comunicación personal).

Los objetivos de este trabajo fueron (i) evaluar la respuesta de la soja a la fertilización NS (ii) evaluar diferentes formas de fertilización (suelo vs foliar) en sojas inoculadas y no inoculadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

- *Sitios experimentales:* se instalaron un total de tres ensayos en campo de productores. Uno ubicado en las cercanías de la localidad de San Mayol (SM) en soja inoculada y bien nodulada y otros dos en El Carretero (EC) donde se aplicaron los tratamientos en una soja inoculada (bien nodulada) y otra sin inocular. El ensayo sobre una soja sin inocular fue realizado con el fin de obtener información sobre el efecto de la fertilización en caso de tener sojas con fallas en la nodulación. Los ensayos de EC se realizaron en el mismo lote. Las principales características de suelo se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1: caracterización del suelo en los sitios experimentales

Características	San Mayol	El Carretero
Profundidad de suelo (m)	0,70	+ 1
P disp. (Bray, ppm) 0-20 cm	21,8	14,9
MO (%)	4,1	3,7
N-NO ₃ (ppm) 0-20	8,3	17,3
N-NO ₃ (ppm) 20-40	5,7	9,5
N-NO ₃ (ppm) 40-60	7,5	8,1
S-SO ₄ (ppm) 0-20	9,8	9,2
S-SO ₄ (ppm) 20-40	9,4	7,6
S-SO ₄ (ppm) 40-60	13,8	7,7

- *Diseño Experimental, tratamientos y manejo:* Se establecieron diferentes tratamientos de fertilización NS con un diseño en bloques completos aleatorizados con 4 repeticiones. Las parcelas fueron de 2 m de ancho por 6 m de largo. Los fertilizantes foliares fueron aplicados con una mochila que poseía una barra de 4 picos de abanico plano 8002. UAN y Tiosulfato fueron chorreados al suelo.
 - Tratamientos sobre **soja inoculada** en sitios San Mayol y El Carretero:
 1. Testigo
 2. 10 N foliar (Foliarsol U) en R2
 3. 10 N + 15 S foliar (Foliarsol U + SolKS) en R2
 4. 20 N foliar (foliarsol U) en R2
 5. 20 N + 15 S foliar (Foliarsol U + SolKS) en R2
 6. 30 N foliar (Foliarsol U) en R2
 7. 30 N + 15 S foliar (Foliarsol U + SolKS) en R2
 8. 30 N + 15 S chorreado al suelo (UAN + Tiosulfato) en V4
 9. 30 N chorreado al suelo (UAN) en V4
 10. 60 N + 15 S chorreado al suelo (UAN + Tiosulfato) en V4
 11. 60 N chorreado al suelo (UAN) en V4
 12. 120 N + 15 S chorreado al suelo (UAN + Tiosulfato) en V4
 13. 120 N chorreado al suelo (UAN) en V4
 - Tratamientos sobre soja **no inoculada** en El Carretero:
 1. Testigo
 2. 20 N foliar (Foliarsol U) en R3
 3. 50 N chorreado al suelo (UAN) en R3
 4. 100 N chorreado al suelo (UAN) en R3
 5. 150 N chorreado al suelo (UAN) en R3
- *Determinaciones en cultivo:* Se determinó en cosecha, el rendimiento en granos.

RESULTADOS:

- *Precipitaciones:*
Las lluvias ocurridas durante el ciclo del cultivo fueron suficientes para lograr un muy buen desarrollo del cultivo en ambos sitios (460 y 550 mm para SM y EC, respectivamente). Sin embargo, en SM el cultivo resultó con un leve estrés hídrico hacia el final del periodo crítico, por lo que se vio reflejado en el menor rendimiento obtenido (Tabla 2).

Tabla 2: Precipitaciones (mm) ocurridas durante el ciclo del cultivo en los sitios experimentales

Sitios	2005		2006			
	N	D	E	F	M	A
SM	148	103	105	67	0	40
EC	161	77	130	116	4	64

- Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento

- San Mayol:

Se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos. En general, las respuestas fueron mayores en los tratamientos efectuados al suelo en estadios tempranos. En estos tratamientos, se evidencia una mejor respuesta cuando se combinó N y S en comparación con N solo en la misma dosis de éste (Tabla 3). La fertilización foliar en R2 produjo respuestas en todas las dosis de N aplicadas, aunque éstas respuestas son menores a las logradas con fertilización temprana al suelo. Cuando se combinó una dosis elevada de N con S (30 N + 15 S) el rendimiento decayó debido a un efecto fitotóxico del fertilizante sobre las hojas.

Tabla 3: Rendimiento y diferencia de rendimiento con el testigo de los tratamientos aplicados en SM.

Trat	N+S	Forma aplicación	Rto (kg/ha)	dif con testigo	
				kg	%
1	T	Foliar R2	2507		
2	10 + 0		2778	271	10,8
3	10+15		2597	90	3,6
4	20 + 0		2592	85	3,4
5	20+15		2595	88	3,5
6	30 + 0		2678	171	6,8
7	30+15		2358	-149	-5,9
8	30+15	Chorreado al suelo V4	2757	250	10
9	30 + 0		2505	-2	-0,1
10	60+15		3040	533	21,3
11	60 + 0		2569	62	2,5
12	120+15		2854	347	13,9
13	120 + 0		2789	282	11,2
CV (%)			8,97		
Anova (p)			0,038		
DMS			343,5		

- El Carretero

1. Soja inoculada

Se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos. En general, las respuestas fueron mayores en los tratamientos efectuados al suelo en estadios tempranos. En estos tratamientos, se evidencia una mejor respuesta de los tratamientos donde se combinó N y S en comparación con el tratamiento de N solo (Tabla 4). Esas respuestas son similares a las obtenidas en el ensayo de SM. La fertilización foliar en R2 tuvo un comportamiento diferente al obtenido en SM. En este sitio solo se obtuvo una respuesta positiva al agregado de 10 kg de N. Todas las demás dosis de fertilización foliar disminuyeron el rendimiento con respecto al testigo. En este sitio se observó un efecto fitotóxico más intenso que en SM.

Tabla 4: Rendimiento y diferencia de rendimiento con el testigo de los tratamientos aplicados en EC en soja inoculada.

Trat	N+S	Forma aplicación	Rto (kg/ha)	dif con testigo	
				kg	%
1	T	Foliar R2	3522		
2	10 + 0		3655	133	3,8
3	10+15		3497	-25	-0,7
4	20 + 0		3426	-96	-2,7
5	20+15		3108	-414	-11,8
6	30 + 0		3352	-170	-4,8
7	30+15		3044	-478	-13,6
8	30+15	Chorreado al suelo V4	3779	257	7,3
9	30 + 0		3543	21	0,6
10	60+15		3795	273	7,8
11	60 + 0		3666	144	4,1
12	120+15		3898	376	10,7
13	120 + 0		3818	296	8,4
CV (%)			7,43		
Anova (p)			0,0006		
DMS			378		

2. Soja no inoculada

El rendimiento del testigo sin inocular alcanzó al 40 % del rendimiento obtenido en el testigo del ensayo inoculado. Esto pone de manifiesto la gran importancia de la práctica de inoculación. Es posible realizar esta comparación dada la corta distancia que separaba a estos dos ensayos dentro del mismo lote.

Se observó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos de fertilización realizados. Este efecto fue significativo en ambas formas de aplicación. No se encontraron diferencias entre las tres dosis de N aplicadas al suelo (Tabla 5).

Tabla 5: Rendimiento y diferencia de rendimiento con el testigo de los tratamientos aplicados en EC en soja no inoculada.

Trat	N	Forma aplicac.	Rend (Kg/ha)	dif con testigo	
				kg	%
1	T	Foliar	1421		
2	20		1687	267	18,8
3	50	Chorreado suelo	1802	382	26,9
4	100		1901	480	33,8
5	150		1927	507	35,7
CV (%)			8,04		
Anova (p)			0,0017		
DMS			216,7		

CONSIDERACIONES FINALES

Si bien los resultados logrados en las diferentes experiencias realizadas permiten desprender algunas conclusiones, hay que recordar que son de solo 1 año de datos y que la campaña resultó ser muy favorable para el cultivo, lográndose rendimientos muy superiores a los esperados para la zona.

Las respuestas al agregado de fertilizantes nitrogenados chorreados al suelo en sojas inoculadas y bien noduladas fueron aleatorias. Cuando estas dosis se combinaron con fertilizantes azufrados la respuesta fue más consistente, llegando a obtener respuestas de hasta 21 % sobre el rendimiento del tratamiento testigo sin fertilizar.

Las aplicaciones foliares aumentaron el rendimiento, solo a bajas dosis. Cuando las dosis se incrementaron se producen efectos fitotóxicos que perjudican al cultivo.

Todas las fertilizaciones realizadas sobre una soja no inoculada produjeron respuestas positivas en el rendimiento, independientemente de la forma de aplicación del fertilizante nitrogenado.

AGRADECIMIENTOS:

A los Sres. Pugliese y Sorensen por facilitar sus campos para realizar las experiencias.

BIBLIOGRAFÍA

- Atkins C. A. 1984. Efficiencies and inefficiencies in the legume/Rhizobium, simbiosis. A review. *Plant and soil* 82: 273-284.
- García R. L. and J. J. Hanway. 1976. Foliar fertilization of soybean during seed-filling period. *Agron. J.* 68: 653-657.
- Gonzalez N. 1994. Dinámica de la fijación de nitrógeno en soja en suelos con alta fertilidad nitrogenada. Tesis *Magister Scientiae*. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Mar del Plata. 62 pp
- Haq M. and A. Mallarino, 1998. Foliar Fertilization of Soybean at Early Vegetatives Stages. *Agron. J.* 90: 763-769.
- Ventimiglia L., H. Carta y S. Rillo. 2000. Soja: Mejorando el rendimiento con la estimulación. En: Resultados de experiencias en Cosecha Gruesa. Campaña 1999/2000. INTA 9 de Julio. pp 114-121.
- Ventimiglia L., H. Carta y S. Rillo. 2000. Soja: nutrición nitrogenada. En: Resultados de experiencias en Cosecha Gruesa. Campaña 1999/2000. INTA 9 de Julio. pp 122-133.

INOCULACION

INOCULACION DE SOJA EN EL CENTRO SUR BONAERENSE

Ings Agrs Martín Zamora y José Massigoge
mzamora@correo.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

La soja es la principal leguminosa sembrada en Argentina. Su grano puede contener hasta un 40 % de proteínas, razón por la cual tiene un requerimiento de 80 kg de nitrógeno por cada tonelada de grano producido. Por lo tanto el N es un elemento clave para la producción de este cultivo y el rendimiento que se puede esperar depende de la cantidad de este nutriente que pueda acumular en su biomasa y esto explicaría el 96 % de la variabilidad del rendimiento en grano (Venturi y Amaducci, 1985, citado por Ventimiglia et al., 2000).

La soja puede proveerse de N por diferentes vías, entre ellas se encuentra el aportado por el suelo debido a la mineralización de la materia orgánica o por la adición de fertilizantes; otra vía es la derivada del proceso de Fijación Biológica de Nitrógeno (FBN), que le permite fijar por vía simbiótica, en asociación con una bacteria específica, nitrógeno del aire e incorporarlo a su metabolismo. El nitrógeno aportado por esta vía representa, según algunos autores como González (1994), entre un 30 y un 80 % del nitrógeno total requerido por el cultivo.

El cultivo, desde la emergencia, tiene una demanda creciente de este elemento, abastecido primeramente por el nitrógeno proveniente de la mineralización de la materia orgánica y posteriormente, de floración en adelante cuando la demanda aumenta, mediante el aporte de la FBN y el aporte del suelo.

El microorganismo no está presente en suelos sin historia previa de soja y se encuentra naturalizado en aquellas zonas donde este cultivo es tradicional. Aún en estos últimos suelos, es necesaria la incorporación de cepas más efectivas e infectivas, razón por la cual deben utilizarse siempre inoculantes comerciales. Estos inoculantes aportan también otras sustancias que mejoran la persistencia de las bacterias una vez realizada la inoculación (protectores, nutrientes, etc).

La forma habitual de realizar la inoculación es mezclar el inoculante y la semilla de diferentes maneras. Actualmente se está observando con buenos resultados, la aplicación de inoculante en la línea de siembra con algunas ventajas sobre el método tradicional. Entre ellas podemos mencionar: menor necesidad de mano de obra, menor tiempo operativo, mayor facilidad y mayor homogeneidad en la distribución del inoculante, menor mortandad de bacterias, mayor carga bacteriana para colonizar raíces, menor desecación de bacterias y menor exposición de las mismas a altas temperaturas, menor daño mecánico de la semilla (Carta y Ventimiglia, 2005).

El cultivo de soja en la zona de influencia de la EEAI Barrow no fue importante hasta finales de los años 90, cultivándose anualmente unas 3000 a 5000 has. En los últimos años con el advenimiento de las sojas modificadas genéticamente y el desarrollo de la tecnología de siembra directa se ha incrementado considerablemente la superficie sembrada con este cultivo llegando a 300000 has en la última campaña, de las cuales algo menos del 60 % corresponden a sojas de primera (H. Forjan, comunicación personal).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta de la soja a la inoculación con diferentes dosis y formas aplicación en suelos con y sin historia previa del cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

- *Sitios experimentales:* se instalaron un total de dos ensayos, uno de los cuales se ubicó en el campo experimental de la CEI Barrow y el segundo en el campo de un productor.
- *Diseño Experimental, tratamientos y manejo:* Se establecieron 5 diferentes tratamientos de formas y dosis de aplicación de inoculantes, con diseño en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones. Se utilizó un inoculante líquido (marca comercial Campomax) con el agregado de protector. Las parcelas fueron de 2 m de ancho por 6 m de largo. Se cosecharon los dos surcos centrales por el largo de la parcela.
Tratamientos: T0, testigo sin inoculación, T1, dosis comercial de inoculante aplicado a la semilla (200 cm³ de producto comercial cada 50 kg de semilla), T2, inoculación doble a la semilla, T3, inoculación doble en la línea de siembra y T4, inoculación de 5 veces la dosis comercial a la línea de siembra.
En la Tabla 1 se presentan las principales consideraciones sobre el suelo y el manejo de los cultivos en ambos sitios experimentales.

Tabla 1: Principales consideraciones sobre el suelo y el manejo de los cultivos.

Sitio	Barrow	Claromecó
Profundidad de suelo (m)	0,6	0,6
Pdisp (Bray 1) ppm	10,4	8,9
N-NO3 Kg/ha (0-60 cm)	85	70
MO (%)	5,2	3,4
Variedad	A4103	A4103
Tipo de siembra	Primera en LC	Primera en SD
Densidad (ptas/ha)	500000	500000
Fertilizante	50 kg/ha FDA	50 kg/ha FDA
Fecha de siembra	25/11/2005	28/11/2005

RESULTADOS

- *Precipitaciones*: las lluvias ocurridas en ambos ensayos permitieron el buen desarrollo del cultivo, en especial las que se presentaron durante el periodo crítico. En Barrow, el cultivo fue más afectado por las bajas precipitaciones de marzo.

Tabla 2: Precipitaciones (mm) ocurridas durante los meses de enero, febrero, marzo y abril de 2005 en los diferentes sitios experimentales.

Sitios	2005		2006			
	N	D	E	F	M	A
Barrow	92	52,5	63	111,2	25,2	36,1
Claromecó	166	105	77	98	20	54

- *Rendimiento del cultivo*: en la Tabla 3 se muestran los rendimientos obtenidos en los tratamientos aplicados.

Tabla 3: Rendimiento de la soja en los diferentes tratamientos de inoculación

Trat	Aplicación	Dosis	Rendimiento (Kg/ha)	
			Barrow	Claromecó
T0	s/inoc	-	1280 b	1713 b
T1	Semilla	1x	1424 a	2134 a
T2		2x	1544 a	2236 a
T3	Línea	2x	1503 a	2366 a
T4		5x	1497 a	2343 a
CV (%)			5,03	7,93
Anova (p)			0,021	0,009
DMS			135,7	323

Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente entre sí

En ambos sitios experimentales se observó un muy buen comportamiento del inoculante, cualquiera haya sido la dosis en la forma de aplicación, lo que nos estaría confirmando la necesidad de realizar siempre esta técnica, independientemente si el lote presentaba historia de soja o no.

No se observaron diferencias estadísticas significativas entre las diferentes dosis y formas de aplicación evaluadas.

En la Tabla 4 se muestran los incrementos de rendimientos (en kg y % sobre el testigo) de la aplicación de los tratamientos. El sitio Claromecó presentó las mejores respuestas a la aplicación del inoculante. Si bien no se observaron diferencias entre las diferentes dosis de inoculación, en ambos sitios se obtuvieron mejores resultados con las dosis dobles (7 % con respecto a las dosis simples utilizadas en ambos sitios). La aplicación del inoculante en la línea de siembra produjo efectos similares sobre el cultivo que la aplicación a la semilla.

Tabla 4: Respuesta de la soja a la aplicación de los diferentes tratamientos de inoculación

Trat	Aplicación	Dosis	Diferencia			
			Barrow	Claromecó	Barrow	Claromecó
			Kg		%	
T1	Semilla	1x	144	421	11	25
T2		2x	264	523	21	32
T3	Línea	2x	223	653	17	38
T4		5x	217	630	17	37

COMENTARIOS FINALES

Bajo las condiciones presentadas en estas experiencias se puede reafirmar la importancia de efectuar la inoculación en el momento de la siembra en el cultivo de soja. La inoculación arrojó siempre resultados positivos en el rendimiento, siendo superior entre 11 y 21 % para Barrow y entre 25 y 38 % sobre la soja no inoculada, según tratamientos. Si bien no se observaron diferencias estadísticas entre las dosis de inoculante aplicadas, las dosis dobles mejoraron en un 7 % el rendimiento de las aplicaciones simples.

Las diferentes formas de aplicación de inoculantes evaluadas no presentan diferencias entre sí, lo que permite que el productor pueda elegir la más conveniente desde su punto de vista de acuerdo a las ventajas y desventajas que presentan los métodos de inoculación evaluados.

AGRADECIMIENTOS:

Al Sr Gastón Massigoge por permitir la realización de esta experiencia es su establecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Carta, H. G. y L. A. Ventimiglia. 2005. Inoculación en soja: un Nuevo sistema que permite mejorar la captura de nitrógeno. Agromercado número 245, setiembre de 2005. Pp 26-31.
- González, N. 1994. Dinámica de la fijación de nitrógeno en soja en suelos con alta fertilidad nitrogenada. Tesis *Magister Scientiae*. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Mar del Plata. 62 pp.
- Ventimiglia L., H. Carta y S. Rillo. 2000. Soja: Mejorando el rendimiento con la estimulación. En: Resultados de experiencias en Cosecha Gruesa. Campaña 1999/2000. INTA 9 de Julio. pp 114-121.

PROTECCION VEGETAL

SISTEMA DE ALERTA SOBRE LA PRESENCIA DE *Diatraea saccharalis*

Ings. Agrs. M. Lucrecia Manso; Horacio J. Forján
mimanso@correo.inta.gov.ar – hforjan@correo.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

El barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*) es la plaga de mayor impacto económico en la región pampeana, produciendo anualmente pérdidas en maíz con una intensidad creciente en las últimas campañas. A nivel país produce pérdidas económicas que oscilan entre 150 y 300 millones de dólares (Asoc. Semilleros Argentinos).

Independientemente de las variaciones anuales, las pérdidas de rendimiento son mayores a medida que se atrasa la siembra del cultivo. Específicamente para la zona de Pergamino las siembras tempranas presentan pérdidas promedio cercanas al 10% de la producción, en maíces tardíos alrededor del 20% y en maíces de segunda normalmente superan el 50% de la producción.

Tradicionalmente la solución para esta problemática ha sido el control químico el cual no siempre mostró buenos resultados. Las características particulares de la plaga hacen que una vez que la isoca se introduce en la caña, resulta muy difícil llegar a ella con productos insecticidas.

En los últimos años la aparición de híbridos con incorporación de resistencia genética (Bt, MG o TD) han permitido alcanzar muy buenos controles de la plaga. Sin embargo, la tecnología de control químico se ha actualizado y a través de un servicio de alerta (captura de adultos en trampa de luz) y posterior monitoreo de la plaga, se puede realizar un tratamiento químico que alcance similares niveles de control de un modo eficiente, práctico y económico.

La aparición de adultos de *Diatraea* es detectada a través de sus capturas en trampas de luz. Será suficiente con estar atentos a los “alertas regionales” sobre su presencia, los cuales son ampliamente difundidos a través de medios masivos por el INTA y otras entidades.

El alerta sobre la presencia de la plaga y la posible postura de huevos en un relativo corto plazo según condiciones climáticas y estado del cultivo, tiene la función de indicar el momento de inicio del monitoreo de oviposiciones en el lote. El monitoreo estará circunscripto a sólo un par de semanas posteriores a la emisión del alerta. Esta es una característica diferencial del manejo de *Diatraea* respecto a la mayoría de las plagas de cultivos extensivos. Así por ejemplo, para el barrenador y desfoliadoras en soja existe la necesidad de efectuar monitoreos durante todo el ciclo, mientras que para *Diatraea* sólo será necesario el monitoreo del lote cuando el “sistema de alarma o alerta” lo indique.

Desde la aparición de una determinada generación de *Diatraea* detectada por la captura de adultos en trampa de luz hasta la postura de las oviposiciones en un lote, transcurre un período que puede variar desde unos pocos días a un par de semanas. La actividad de los adultos para la migración, cópula y oviposición está muy influenciada por condiciones climáticas imperantes principalmente desde las 20 hs a las 02 hs. A su vez, después de colocada la oviposición deben pasar entre 7 y 9 días para el nacimiento de las larvas, momento a partir del cual debe realizarse el control. La captura de adultos en trampa de luz suele quedar muy alejada en tiempo del momento de control. El momento oportuno para decidir el control deberá determinarse directamente a través del monitoreo de huevos en el lote. Este monitoreo tiene por objeto detectar las oviposiciones en el cultivo, debiéndose aplicar el insecticida cuando un 10% de las plantas presenten masas de huevos en su mayoría de coloración anaranjada. A partir de ese momento, se dispone de unos días para realizar un control oportuno. La importancia del monitoreo radica en que es una herramienta útil para decidir el momento de control.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Se trabajó sobre muestras recolectadas diariamente de una trampa de luz instalada en un lote de maíz en la Chacra Experimental Integrada Barrow. Se clasificaron las especies atrapadas identificándose los adultos correspondientes a *Diatraea*. Esto determinó la evolución de la población de la plaga. Se estima que la información obtenida en una trampa de luz puede resultar aplicable para una zona alejada hasta 70-80 km.

RESULTADOS

La tecnología de control químico del “barrenador del tallo” es muy eficiente y apunta a la alta producción de una manera racional y económica. La misma está basada en los “alertas zonales” y en el monitoreo de lotes para detectar aquellos que tengan posturas de huevos de la plaga (evidencia del ataque), a fin de que la aplicación sólo sea utilizada en los casos necesarios.

El sistema de alerta implementado por INTA Pergamino está integrado actualmente por una red de 60 estaciones localizadas en Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires, Entre Ríos, La Pampa, Tucumán y Rca. Oriental del Uruguay. En cada una de ellas los técnicos encargados realizan un seguimiento de la población adulta de *Diatraea*, utilizando trampas de luz ubicadas en lotes de maíz. El INTA procesa la información generada a fin de difundir el

Aviso de Alerta por la aparición zonal de la plaga a través de los medios masivos de cada región, en los momentos oportunos.

El servicio que se brinda no pretende alarmar sino dar el alerta de la aparición de *Diatraea* en la zona. Ese aviso no indica control de los lotes de maíz, sino que marca el momento de comenzar a revisar los lotes a fin de detectar la presencia de posturas de huevos.

En la última campaña, la trampa de luz instalada en la Chacra Experimental registró bajo número de captura de mariposas de la plaga. Las condiciones climáticas presentadas durante el mes de enero y parte de febrero afectaron la evolución de la segunda generación de la plaga, factor que incidió posteriormente en una reducida presencia de la tercera generación, acortándose los períodos de aparición entre ellas.

Picos de aparición de adultos de *Diatraea saccharalis* (Capturas diaria en trampa de luz)

Generación plaga	Barrow					
	2003/04		2004/05		2005/06	
	Fecha	Capturas	Fecha	Capturas	Fecha	Capturas
1a. Inicio	26-12	0	29-12	0	3-1	0
1era. 1/4	5-1	15	4-1	3	5-1	7
1era.Pico	14-1	36	12-1	21	6-1	13
1era.3/4	20-1	12	20-1	2	12-1	4
1era.fin	25-1	0	2-2	0	16-1	3
2a. Inicio	25-1	0	2-2	0	25-1	2
2a. 1/4	1-2	26	10-2	0	30-1	13
2a. Pico	5-2	62	15-2	15	2-2	26
2a. 3/4	10-2	33	22-2	7	5-2	15
2a. Fin	15-2	5	1-3	0	10-2	1
3a. Inicio	15-2	5	1-3	0	14-2	1
3era. 1/4	20-2	55	8-3	15	17-2	3
3era. Pico	26-2	105	17-3	37	20-2	9
3era. 3/4	15-3	65	23-3	4	24-2	7
3era. Fin	1-4	0	31-3	0	28-2	1

Significado de los alertas: El carácter de alerta Rojo o Amarillo no tiene relación con la intensidad del ataque de *Diatraea*. El alerta Rojo indica que ya hay posturas de *Diatraea* en la zona. Ello no significa que haya alta o baja cantidad de posturas, sino que hay presencia de posturas de la plaga. El monitoreo es lo único que definirá su presencia y si se está por encima del umbral de control.

PROTECCION VEGETAL

PRONOSTICO DE INTENSIDAD DEL MAL DE RIO CUARTO PARA LA REGION PAMPEANA⁶

Ings. Agrs. Horacio Forján, M. Lucrecia Manso
hforjan@correo.inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este proyecto es desarrollar un sistema de pronóstico de intensidad de Mal de Río IV (MRC) para la región pampeana que permita a los productores contar con una nueva herramienta de decisión en el momento de elegir los híbridos a sembrar y programar las fechas de siembra del maíz y los demás cultivos de la rotación.

La epidemia de la campaña 1996/97 abarcó una amplia zona maicera, causando las pérdidas de mayor importancia económica hasta el presente (120 millones de dólares). Si bien esta epidemia no se ha repetido en esta zona, la siembra de híbridos susceptibles y la variabilidad climática global pueden recrear las condiciones favorables para nuevas epidemias. De allí la decisión de INTA de desarrollar un sistema de pronóstico que abarque las principales zonas productoras de maíz.

Los trabajos de mejoramiento genético han permitido disponer de materiales más resistentes al MRC. Los ensayos comparativos que año a año realizan instituciones oficiales (INTA, Universidades) en la región endémica, proporcionan información acerca del comportamiento de híbridos comerciales frente a la enfermedad. En consecuencia, conociendo cómo será el grado de intensidad de la enfermedad con estos pronósticos (severo o moderado) y disponiendo de híbridos resistentes, se cuenta con una estrategia de manejo simple, económica y ecológicamente sustentable.

Los sistemas de pronóstico desarrollados para un determinado agroecosistema no pueden hacerse extensivos a otros. Los cambios en las condiciones climáticas prevalecientes y las características propias de cada sistema productivo, pueden alterar el desarrollo de epidemias del MRC al afectar el número de generaciones y tasa reproductiva del insecto vector (*Delphacodes kuscheli*), el desarrollo de las poblaciones del vector en los cereales de invierno, la distribución y área sembrada con estos cereales y objetivos del mismo (cosecha o pastoreo) y las interacciones hospedante-patógeno. Esto sin considerar el posible aporte de poblaciones migrantes del vector desde otras regiones.

El desarrollo de un pronóstico implica obtener información de un determinado número de años en distintos sistemas productivos de la zona con diferentes características agroecológicas. Cuanto mayor es el volumen de información que se genera habrá más posibilidades de desarrollar un sistema de pronóstico efectivo.

En este proyecto participan las Estaciones Experimentales del INTA de Paraná, Oliveros, Marcos Juárez, Pergamino, Gral. Villegas, Anguil, Balcarce y Barrow, el Instituto de Fitopatología y Fisiología Vegetal (CICVyA) y las Universidades Nacionales de Río Cuarto y Rosario, estableciéndose los ensayos en una amplia área productora de maíz.

Es necesario contar con información climática (temperaturas, precipitaciones, heladas, viento) y evaluar al menos dos materiales (susceptible y tolerante a la enfermedad) los que se siembran en distintas fechas con periodicidad semanal.

De ese modo se puede inferir la evolución de la población del insecto vector y la posible incidencia en un determinado momento del ciclo del cultivo de maíz. La evaluación de la enfermedad se realiza en forma visual empleándose la escala de March que comprende los grados de severidad de la enfermedad sobre las plantas (0 a 3). La intensidad promedio del MRC se expresa como % de plantas severamente afectadas (grados 2 y 3) que son aquellas plantas de maíz enfermas que significan pérdidas de rendimiento entre 40 y 100%.

MATERIALES Y MÉTODOS

- Localidad: Barrow (Chacra Experimental Integrada)
- Híbridos empleados:
 - a. Ax 888 Bt (susceptible)
 - b. DK 696 MG (tolerante)
- Fertilización:
 - En siembra: 80 kg/ha PDA
 - En V5-6 : 80 kg/ha de N
- Herbicidas preemergentes: Atrazina (3 l/ha) + Acetoclor (1,8 l/ha)
- Fechas de siembra
 - 1- 8 Noviembre

⁶ Trabajo incluido en el Proyecto de ámbito nacional "Caracterización epidemiológica de las principales enfermedades de los cereales y desarrollo de sistemas de prevención"

- 2- 16 Noviembre
- 3- 25 Noviembre
- 4- 30 Noviewmbre
- 5- 7 Diciembre
- 6- 14 Diciembre
- 7- 21 Diciembre
- 8- 28 Diciembre
- 9- 4 Enero
- 10- 11 Enero
- 11- 17 Enero

RESULTADOS

Fecha	Trat.	Fecha			Altura (cm)	Inser. (cm)	% plantas c/sintomas (March)		
		Emerg.	Panoj.	Estig.			Grado 1	Grado 2	Grado 3
1	a	15/11	16/1	18/1	230	110		1	2
	b	15/11	15/1	16/1	220	100			
2	a	22/11	23/1	25/1	235	105			2
	b	22/11	22/1	23/1	220	95			
3	a	1/12	2/2	4/2	240	110		1	
	b	1/12	1/2	2/2	230	105			
4	a	6/12	8/2	9/2	235	110			
	b	6/12	8/2	8/2	220	100			
5	a	13/12	16/2	18/2	230	105			
	b	13/12	15/2	16/2	210	100			
6	a	19/12	21/2	23/2	225	110			
	b	19/12	21/2	22/2	205	95			
7	a	26/12	1/3	3/3	225	110			
	b	26/12	28/2	1/3	200	95			
8	a	2/1	5/3	6/3	220	105			
	b	2/1	4/3	5/3	200	95			
9	a	9/1	8/3	9/3	215	100			
	b	9/1	8/3	8/3	195	90			
10	a	16/1	13/3	15/3	210	100			
	b	16/1	12/3	13/3	195	85			
11	a	22/1	17/3	18/3	200	95			
	b	22/1	16/3	17/3	190	80			
12	a								
	b								

Las plantas con grado 3 son las más afectadas ya que el insecto vector ha introducido el virus en los primeros estadios del ciclo del cultivo y presentándose las mayores alteraciones (plantas enanas con entrenudos cortos, tejidos engrosados, espigas atrofiadas, etc.). En las marcadas con grado 2 de afectación, el vector ha introducido el virus en un estado de 8 a 10 hojas y los síntomas no son tan severos presentando menor altura de planta y ciertas deformaciones en panoja y espiga. El grado 1 está referido a aquellas plantas que presentan las denominadas enaciones (especies de verrugas en el envés de las hojas del tercio medio), las cuales en general no son advertidas. El virus ha sido introducido en la etapa cercana a floración y pueden presentar daños menores en la espiga.

Las observaciones sobre el híbrido susceptible mostraron muy baja incidencia de la enfermedad durante esta campaña. A diferencia de años anteriores las pocas plantas afectadas se dieron en las fechas de siembra de noviembre. La presencia del vector fue muy baja obedeciendo a las condiciones climáticas que no favorecieron un aumento de la población del insecto.

Estas observaciones nos permiten ir delineando la caracterización de la enfermedad en la zona y las posibilidades que tenemos de manejarla a través de fechas de siembra y materiales más tolerantes, implementando el pronóstico mencionado.

PROTECCION VEGETAL

APLICACIÓN DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES DE FIN DE CICLO EN SOJA

Ing. Agr. Cristian Appella
capella@correo.inta.gov.ar

Bajo la denominación de enfermedades de fin de ciclo (EFC) se agrupa a enfermedades fúngicas que se manifiestan en tallos, hojas, vainas y semillas durante los estados reproductivos intermedios y avanzados del cultivo provocando un anticipo en la maduración de las plantas y disminuciones en rendimiento y/o calidad de la semilla producida. Los principales efectos son la disminución del número y peso de los granos por una intensa y anticipada defoliación (Carmona et al., 2003).

A partir de la campaña 99/00 se han incrementado las EFC y las que afectan la calidad de la semilla como: tizón de la hoja y mancha púrpura (causado por *Cercospora kikuchii*), mancha marrón (*Septoria glycines*), antracnosis (*Colletotrichum truncatum*), tizón de la vaina y tallo (*Phomopsis sojae*), mildiu (*Peronospora manshurica*), mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*) y mancha foliar por *Alternaria* (*Alternaria* spp.).

La prevalencia de una u otra depende de las condiciones de manejo del cultivo y de las condiciones climáticas de la zona.

Las principales estrategias para el control de enfermedades incluyen el uso de cultivares resistentes y/o tolerantes, tratamiento de semillas, uso de prácticas culturales (rotación de cultivos, fechas de siembra, densidad de plantas, etc.) y la aplicación foliar de fungicidas. Esta última práctica es la más utilizada en el control de las EFC en soja.

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de fungicidas foliares sobre el rendimiento y peso de los granos en el cultivo de soja.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en la Chacra Experimental Integrada Barrow, sobre un lote comercial de soja cultivar Nidera 4201 RG sembrada el 23/11/05, a 35 cm.

Se utilizaron parcelas experimentales de 6 surcos por 6 m de largo (12.6m²) dispuestas en un diseño de bloques completamente aleatorizados, con 3 repeticiones y 10 tratamientos que se detallan en la Tabla 1. Las aplicaciones se realizaron en dos estados de desarrollo: R4 y R6, coincidente con las fechas 21/02/06 y 20/03/06 respectivamente. Dichas Aplicaciones se efectuaron con mochila y barra de cuatro picos con pastillas de cono hueco. Los muestreos de severidad se realizaron sobre 20 foliolos por tratamiento y por repetición, para evaluar la misma se tomo una escala arbitraria de 1 a 5.

1: ausencia de síntomas y 5: más del 75% del foliolo afectado por la enfermedad.

Luego se promediaron sus valores (tabla 2).

La cosecha se realizó sobre los 2 surcos centrales y 6 m de longitud (4.2 m²).

Los resultados se analizaron estadísticamente por medio de un análisis de varianza y test de comparación de medias (LSD).

Tabla 1. Tratamientos, principio activo, momento de aplicación y dosis.

Tratamientos	P. Activo	Momento de aplicación	Dosis (cc)
1	Trifloxystrobin + Cyproconazole	R4	300
2	Trifloxystrobin + Cyproconazole	R6	300
3	Trifloxystrobin + Cyproconazole	R4/R6	300/300
4	Difenoconazole + Propiconazole	R4	150
5	Difenoconazole + Propiconazole	R6	150
6	Difenoconazole + Propiconazole	R4/R6	150/150
7	Azoxistrobina + Cyproconazole	R4	* 300
8	Azoxistrobina + Cyproconazole	R6	* 300
9	Azoxistrobina + Cyproconazole	R4/R6	* 300/ *300
10		testigo	

* Dosis correspondiente + 500 cc de aceite mineral parafínico.

Tabla 2. Observaciones de severidad (escala 1-5)

Fecha de observación	Severidad
21/02/06	2,1
14/03/06	2
20/03/06	2

Los niveles de severidad que se hallaron en los diferentes momentos de muestreos fueron muy bajos, y solo se presentó una enfermedad (*Cercospora KiKuchii*).

RESULTADOS

Tabla 3. Rendimiento y peso de mil granos.

Tratamientos	Rto (kg/ha)	PMG (gr)
1	2131 a	124 ab
10	2100 a	120 ab
7	2017 ab	124 ab
6	1866 abc	123 ab
8	1849 abc	120 ab
3	1843 abc	128 a
4	1811 abc	118 b
5	1797 abc	117 b
2	1574 bc	119 ab
9	1451 c	119 ab
Promedio	1844	121
C.V %	15,5	4,61
LSD 5%	490,2	9,57

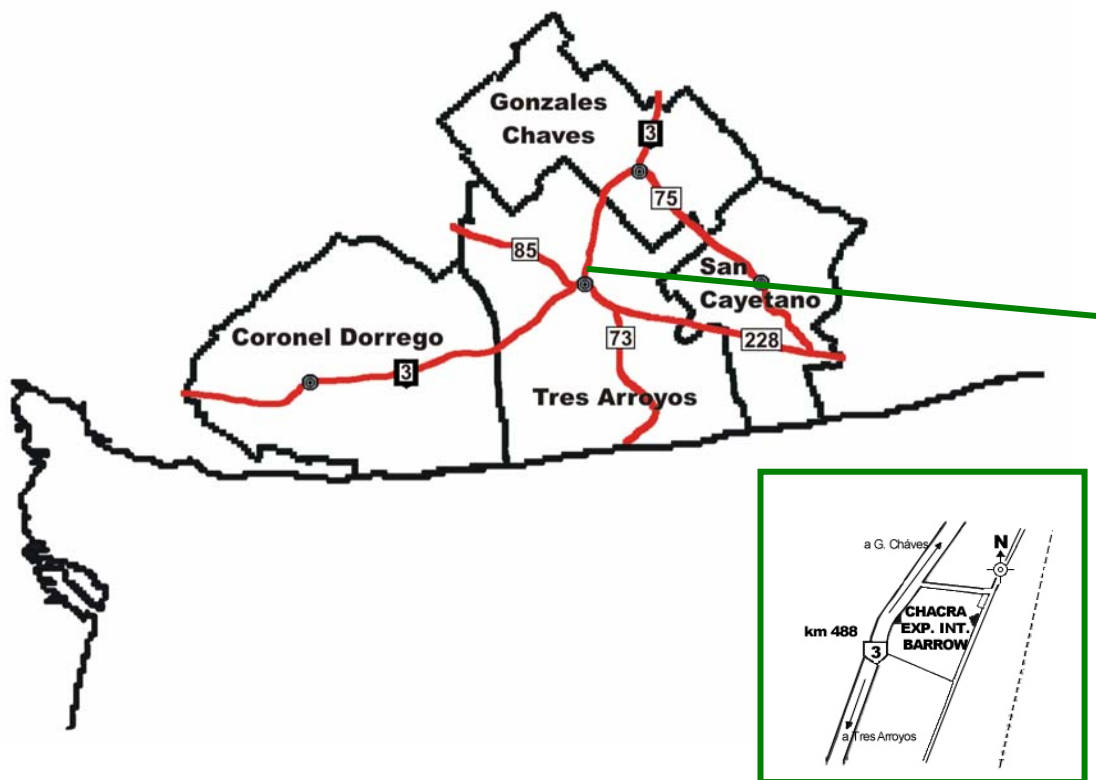
*Los promedios en cada columna seguidos por la misma letra no difieren significativamente (LSD, $P < 0,05$).

En la tabla 3 se puede observar que los tratamientos 2 (Trifloxystrobin + Cyproconazole, Aplicado en R6) y 9 (Azoxistrobina + Cyproconazole, aplicado en R4 y R6) disminuyeron el rendimiento un 25% y 30% respectivamente del testigo. Así también el tratamiento que mostró mayor rendimiento fue en el que se utilizó como principio activo Trifloxystrobin + Cyproconazole en R3, con 2131 kg/ha.

Respecto al peso de mil granos no se vieron diferencias significativas respecto al testigo, pero sí entre los tratamientos 3 – 4 y 3 – 5.

CONSIDERACIONES FINALES

En este primer año de ensayo se puede concluir que los resultados anteriormente presentados tienen una directa relación con las condiciones ambientales reinantes durante el ciclo del cultivo, ya que las mismas no fueron las propicias para que se desarrollaran las EFC.



CHACRA EXPERIMENTAL INTEGRADA BARROW
(Convenio MAA - INTA)

Ruta Nacional N° 3 – Km. 488
Casilla de Correo 50
Tel./Fax: (02983) 431081 – 431083
http: www.inta.gov.ar/barrow
E-mail: oittresa@correo.inta.gov.ar

B7500WAA – TRES ARROYOS
PROVINCIA DE BUENOS AIRES
ARGENTINA