

# Actualización técnica en cultivos de cosecha gruesa 2015/16

Compiladores : Horacio Forján, Zulma López y Julio Domingo Yagüez



**Serie: Informes Técnicos**

Año 4 N°1  
Septiembre, 2016

ISSN: 2346-9498  
ISBN: 978-987-521-722-5

# ACTUALIZACIÓN TÉCNICA EN CULTIVOS DE COSECHA GRUESA 2015/16



Ministerio de Agroindustria  
Presidencia de la Nación



Ediciones INTA  
Publicaciones Regionales  
Chacra Experimental Integrada Barrow  
2016

## **Serie: Informes Técnicos**

### **Actualización técnica en cultivos de cosecha gruesa**

Año 4 N° 1  
Septiembre, 2016

ISSN: 2346-9498  
ISBN: 978-987-521-722-5

Publicación anual

Ediciones INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

Publicaciones periódicas  
Chacra Experimental Integrada Barrow (Convenio INTA-MAA)  
CC 50 7500 Tres Arroyos, Bs.As. Argentina  
02983-431081/83

Director:  
Ing. Agr. M. Sc. Carlos Bertucci  
Responsables edición/Compilación  
Horacio Forján – Zulma López – Julio Domingo Yagüez

Autores:  
Appella, C. ; Berriolo, J. ; Borda, M.; Domenech, M.; Domingo Yagüez, J.; Fik, M.; Forján, H.; Gigón, R.; D.; Iriarte, L.; Istilart, C.; López, Z.; Manso, L.; Massigoge, J.; Melín, A.; Prioletta, S.; Ross, F.; Yanniccari, M.; Zamora, M.

Tirada Electrónica

Actualización técnica en cultivos de cosecha gruesa 2015/16 / C. Apella [et al.]. - 1a ed. - Tres Arroyos, Buenos Aires: Ediciones INTA, 2016.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online  
ISBN 978-987-521-722-5

1. Manejo del Cultivo. 2. Rendimiento. 3. Calidad. I. Apella, C.  
CDD 633

No se permite la reproducción total o parcial de este documento, ni su almacenamiento en un sistema informático, sin expreso consentimiento de sus autores.

## INDICE

### CARACTERIZACIÓN DE LA CAMPANA 2015/16

- Estimaciones agrícolas
  - La superficie sembrada con cultivos de verano en la región. Estimación de la campaña 2015/16.....6
- Agrometeorología
  - Las condiciones meteorológicas de la campaña de cosecha gruesa. Período: Setiembre 2015 a mayo 2016.....9
- Comportamiento de los cultivos en la región
  - Análisis de la campaña 2015/16 de girasol, maíz y soja en el área de la CEI Barrow ..... 11

### EVALUACIÓN DE CULTIVARES

- Ensayos comparativos de rendimiento
  - Evaluación híbridos de maíz. Red del Sudeste. Zona Tres Arroyos..... 18
  - Análisis del comportamiento de híbridos de maíz en distintos ambientes de la región .....25
  - Evaluación de cultivares tradicionales de girasol .....29
  - Sorgo granífero: resultados de la evaluación de híbridos .....35
  - Evaluación de sorgo forrajero Barrow.....38
  - Evaluación de sorgo para ensilaje.....41
  - Evaluación de cultivares de soja ..... 44

### MANEJO DE CULTIVOS

- Rotaciones y labranzas
  - Monocultivo de soja: sus efectos sobre los sistemas productivos regionales ..... 47
  - Secuencia de cultivos con diferentes labranzas: siembra directa y labranza convencional. Producción de girasol.....49
- Fechas de siembra, densidad y distanciamiento
  - Maíz en año niño: profundidad de suelo y densidad de siembra.....51
- Fertilización
  - Fertilización con nitrógeno y diferentes densidades de siembra en sorgo granífero.....58
  - Fertilización nitrogenada en sorgo granífero en suelos con limitantes en el centro sur bonaerense ..... 61
  - Respuesta de soja a diferentes dosis y momentos de aplicación de fósforo.....64
  - Efecto de la aplicación de fertilizantes y fungicidas en soja. Informe convenio ACA-Barrow 2015/16.....66
  - Efecto de la aplicación de fosfitos y fungicidas en soja. Informe convenio ANDO-Barrow 2015/16 .....68
  - Efecto de la aplicación de polifenoles foliares sobre el rendimiento de soja ..... 70
- Enfermedades y plagas
  - Evaluación sanitaria de la red de cultivares de girasol .....72
  - Monitoreo de lepidópteros mediante trampa de luz: Resumen de la campaña 2015/16. Su comparación con 2014/15.....75
- Malezas y herbicidas
  - Efecto conjunto de la historia del lote y los sistemas de labranza sobre las poblaciones de malezas luego de 10 años de rotación de cultivos en el sur de la provincia de Buenos Aires .....84

# **CARACTERIZACIÓN DE LA CAMPAÑA**

# LA SUPERFICIE SEMBRADA CON CULTIVOS DE VERANO EN LA REGION

Estimación de la Campaña 2015/16

Horacio Forján y Lucrecia Manso  
forjan.horacio@inta.gob.ar

## Introducción

El incremento de la superficie destinada a cultivos de verano, ha marcado la actividad agrícola de los últimos años en la región. En general, esa tendencia se dio por la mejor rentabilidad que presentaron esos cultivos (especialmente las oleaginosas) respecto a los cereales de invierno, pero también estuvo fortalecida por condicionamientos sobre la tenencia de la tierra y las nuevas formas de producción a cargo de terceros.

Los rendimientos más elevados y estables que se han ido alcanzando en todos los cultivos de verano se manifestaron a través de los avances genéticos logrados en las distintas especies en cuanto a productividad, tolerancia a enfermedades y plagas, aplicación de tecnología específica para cada cultivo, respuesta a ambientes diferenciados, etc.

Si bien el cultivo de soja ha mostrado una presencia muy marcada en las secuencias agrícolas de la región, todavía se mantiene cierta diversificación que ayuda a estabilizar el sistema de producción. Otra particularidad que se viene observando es la intensificación de la rotación a través de la realización de cultivos de segunda (cultivo de verano sobre cultivo de invierno) lo cual permite ampliar el aprovechamiento agrícola del sistema, en la búsqueda de una mayor rentabilidad.

## Materiales y métodos

En dos momentos del ciclo de los cultivos de verano (diciembre y febrero) se realizaron recorridas que abarcaron en forma proporcional las distintas regiones agroecológicas. Una vez definido el número total de lotes censados se correlacionaron con la superficie útil de cada distrito en estudio. De este modo, surgió un valor de área que representó la estimación de la superficie sembrada en esta campaña. Si bien las cifras logradas no indican con certeza las áreas correspondientes a cada cultivo, dan una aproximación acabada que permite visualizar las tendencias que van ocurriendo en lo que hace a elección de cultivos y tecnología empleada en la región.

Esta información es de suma utilidad y se emplea como un componente importante del Proyecto Regional con enfoque territorial que es coordinado desde la Experimental, atendiendo las demandas surgidas en el territorio, a la vez que sirven para orientar y definir acciones futuras a investigar.

## Resultados

### Las hectáreas sembradas

Del relevamiento realizado en esta campaña, surge que el 47% de la superficie de la región fue ocupada por cultivos de cosecha gruesa o de verano alcanzándose las 803.397 hectáreas (has.) sembradas. Esto representa una superficie similar a la campaña anterior (+0,6%). Por distrito, las variaciones fueron: Tres Arroyos (-1,0%), A. G. Chaves (+7,8%), San Cayetano (-7,3%) y Cnel. Dorrego (+7,5%).

Tres Arroyos y San Cayetano presentaron el mayor porcentaje de superficie ocupada con cultivos de verano (61,7% y 60,7% respectivamente), siguiéndole en importancia A. G. Chaves (43,5%) y finalmente, Cnel. Dorrego (27,8%) con más limitaciones para la producción de este tipo de cultivos. En estos porcentajes presentados se incluyen los cultivos de primera y de segunda. San Cayetano continúa siendo el distrito que presenta la mayor proporción de cultivos de verano con respecto a los cereales de invierno. Analizando por superficie, Tres Arroyos es el partido que presenta la mayor cantidad de hectáreas con cultivos de verano (Tabla 1).

Sobre el total del área sembrada con cultivos de cosecha gruesa, el 52,3% correspondió a cultivos de primera y el 47,7%, a los de segunda. Estos valores de las siembras de segunda resultaron superiores a la campaña pasada, favorecidos por el aumento de la superficie sembrada con cebada y las buenas condiciones hídricas en el momento de su siembra.

La siembra de segunda en algunos casos es llamada intermedia cuando el cultivo se realiza sobre rastrojos de avena, cebada o colza que desocupan el lote de manera anticipada al trigo. La soja cubrió la mayor parte de estas siembras de segunda, aunque también se observó una importante superficie de maíz. En este caso se tomó como de segunda aquellos maíces sembrados tardíamente en el mes de noviembre.

Tabla 1: Cultivos de cosecha gruesa (hectáreas y porcentaje de cada siembra).

Partido	Hectáreas			Porcentaje		
	De 1ª	De 2ª	Total	De 1ª	De 2ª	Total
Tres Arroyos	190856	155739	346595	55,1	44,9	100
A. Gonzales Chaves	83448	61611	145060	57,5	42,5	100
San Cayetano	99993	58231	158224	63,2	36,8	100
Coronel Dorrego	51582	101937	153519	33,6	66,4	100
Total área	425880	377518	803397	52,3	47,7	

- Los cultivos

El cultivo de **soja**, igual que en años anteriores, continuó siendo la opción fuertemente seleccionada en esta campaña. Representó el 77% de la superficie con cultivos de verano. Si bien en todos los distritos se produjo una reducción de la siembra de primera, el aumento de la siembra de segunda compensó esa diferencia resultando la superficie total en un leve aumento con respecto al año pasado (+0,8%). En total, se sembraron 618.185 has. Esta superficie equivale al 36% del área total regional.

Analizando cada uno de los distritos, Tres Arroyos aparece con una notable superficie dedicada a este cultivo. El 49% de su superficie total y el 80% de la superficie de cultivos de verano correspondieron a soja, resultando el partido de mayor siembra tanto de primera como de segunda. En A. G. Chaves la superficie estimada con soja representó el 83% del total de cultivos de verano, hecho que resulta muy llamativo y alerta sobre la pérdida de diversidad. Algo similar ocurrió en San Cayetano, donde la soja ocupó el 44% de la superficie total y el 72% de los cultivos de verano. En Cnel. Dorrego una leve disminución de la siembra de primera se vio compensada por un mayor aumento en la de segunda, resultando en un incremento de la superficie de 14% con respecto a la campaña precedente. El cultivo ocupó el 19% de la superficie total del distrito y equivalió al 70% de la siembra de cultivos de verano.

En síntesis, la siembra de soja mostró nuevamente una presencia masiva en la región. En algunos partidos la superficie sembrada ha tomado un fuerte protagonismo cuando se la compara con los otros cultivos de verano.

El área sembrada con **girasol** volvió a registrar una significativa caída en esta campaña. Se estimaron 59.496 has en toda la región, cifra que resultó un 26% inferior al año anterior. En Tres Arroyos y Cnel. Dorrego esa disminución fue más marcada (-53% y -35% respectivamente). En A. G. Chaves la superficie estimada se incrementó levemente con relación a la campaña precedente, aunque sigue resultando llamativa la escasa elección de este cultivo en los últimos años. Sólo un 4% de la superficie de cultivos de verano de este distrito fue sembrada con girasol. Por su parte, San Cayetano incrementó el área llegando a sembrarse el 16% de la superficie de cultivos de verano.

Tres Arroyos dejó de ser el distrito con la mayor superficie sembrada en la región, dejando su lugar a San Cayetano. Entre los dos distritos se sembró el 78% del área girasolera regional. Las hectáreas totales sembradas en la región se encuentran muy alejadas de los valores de hace algunas campañas, donde la presencia de girasol representaba un significativo aporte al área girasolera nacional.

La superficie con **maíz** registró un importante aumento con respecto a la campaña anterior (+23%), tendencia que se observó en todos los distritos. Pasó a ser el segundo cultivo de verano en importancia. En total se estimaron 115.751 has., cifra muy importante para la región. La mayor superficie correspondió a maíz tardío, práctica que se realiza buscando desplazar el período crítico del cultivo a una época de mayor oferta hídrica, combinada con reducciones de la densidad. Esta práctica permite obtener una mayor estabilidad de rendimiento y ubicar al cultivo en ambientes que no son convenientes para una tecnología tradicional. Tres Arroyos y Cnel. Dorrego resultaron los distritos con la mayor superficie. En San Cayetano el área se mantuvo estable mientras que en A.G. Chaves se observó un marcado aumento con relación a la campaña anterior.

Finalmente, el **sorgo granífero** disminuyó levemente su área de siembra con respecto al año anterior. La mayor presencia quedó registrada, este año, en Tres Arroyos, resultando con una menor superficie Cnel. Dorrego y A.G. Chaves (ubicado fundamentalmente hacia el oeste de ambos partidos), mientras que San Cayetano presentó la menor superficie con este cultivo. La particularidad del sorgo de adaptarse a ambientes más limitantes (de suelo y disponibilidad hídrica), y la aparición en los últimos años de materiales con muy buena productividad, lo hacen promisorio para estas zonas específicas.

En las tablas 2, 3 y 4 se presenta la información obtenida para cada uno de los distritos, con la superficie por cultivo, diferenciando el momento de la siembra.

Tabla 2: Cultivos de primera (hectáreas).

Partido	Hectáreas				
	Girasol	Maíz	Soja	Jorgo	Total
Tres Arroyos	21376	16795	150395	2290	190856
A. Gonzales Chaves	1560	5459	75649	780	83448
San Cayetano	22939	8823	68230	0	99993
Coronel Dorrego	3684	4913	40529	2456	51582
<b>Total área</b>	<b>49560</b>	<b>35990</b>	<b>334803</b>	<b>5526</b>	<b>425880</b>

Tabla 3: Cultivos de segunda (hectáreas). (\*) incluye siembras tardías

Partido	Hectáreas				
	Girasol*	Maíz*	Soja	Sorgo	Total
Tres Arroyos	0	26720	126729	2290	155739
A. Gonzales Chaves	3899	11698	44454	1560	61611
San Cayetano	2353	9411	45879	588	58231
Coronel Dorrego	3684	31932	66320	0	101937
<b>Total área</b>	<b>9937</b>	<b>79761</b>	<b>283381</b>	<b>4438</b>	<b>377518</b>

Tabla 4: Cultivos de cosecha gruesa (hectáreas totales).

Partido	Hectáreas				
	Girasol	Maíz	Soja	Sorgo	Total
Tres Arroyos	21376	43515	277123	4581	346595
A. Gonzales Chaves	5459	17158	120103	2340	145060
San Cayetano	25292	18234	114109	588	158224
Coronel Dorrego	7369	36845	106849	2456	153519
<b>Total área</b>	<b>59496</b>	<b>115751</b>	<b>618185</b>	<b>9965</b>	<b>803397</b>

### **Consideraciones finales**

La campaña 2015/16 mantuvo una importante superficie dedicada a cultivos de verano sobre los sistemas de producción regionales. Se mantuvo el predominio del cultivo de soja la cual fue implantada tanto en siembra de primera como de segunda. Su presencia generalizada marca interrogantes en cuanto a la pérdida de diversidad. La creciente presencia de maíz representa un atenuante que permite pensar en secuencias de cultivo más balanceadas y estables. Una variante muy interesante ha resultado la siembra tardía de maíz (no llega a ser de segunda pero a los fines de su estimación se la considera como ésta), con diversos objetivos de producción, como trasladar el período crítico del cultivo al mes de febrero con menores demandas, o implantarlo en ambientes más limitados con menor densidad y fertilización.

La relación oleaginosas (soja-girasol) / gramíneas (maíz-sorgo) para esta campaña resultó ser 5:1, lo que representa un valor totalmente alejado de lo que se considera un sistema de producción estable.

La información generada a través de esta estimación colabora en el conocimiento sobre la evolución del uso del suelo en la región. El cambio que se ha producido en el escenario productivo debe ser muy tenido en cuenta a la hora de tomar decisiones que puedan afectar la sostenibilidad del sistema de producción en el largo plazo (es conocido el bajo aporte de Carbono al sistema y los altos requerimientos de nutrientes del cultivo de soja).

El seguimiento sobre estado de los cultivos en todo el ciclo puede ser consultado en los informes mensuales generados desde esta Experimental por el Proyecto RIAN (Red de Información Agropecuaria Nacional) [http://www.inta.gov.ar/barrow/info/documentos/RIAP/riap\\_indice.htm](http://www.inta.gov.ar/barrow/info/documentos/RIAP/riap_indice.htm)

## **LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA CAMPAÑA GRUESA**

Período: Setiembre 2015 a Mayo 2016

*Marta René Borda*  
borda.marta@inta.gob.ar

### **Lluvias:**

Durante este período y de acuerdo con los archivos de la Chacra Experimental Integrada Barrow, hubo un déficit de 33.0 milímetros respecto al total normal.

En este período se fueron alternando los meses de altas y bajas pluviometrías.

El mes más lluvioso fue enero y setiembre el de menor registro.

El día con mayor milimetraje lo constituyó el 01/01/16 con 57.7 milímetros

### **Temperaturas en el abrigo**

Tanto las temperaturas máximas como las mínimas se caracterizaron por su variabilidad.

Esta campaña se caracterizó por el mayor número de heladas registradas al comienzo del ciclo de los cultivos.

Los meses con más heladas fueron setiembre y octubre.

La helada meteorológica de mayor intensidad, se produjo el 18/09/15 con -4.4°C.

El mes más cálido fue diciembre con 14 días en que la temperatura máxima estuvo por encima de los 30.0°C.

La temperatura máxima más elevada fue de 38.4°C y se observó el día 28/12/15.

### **Temperaturas a la intemperie**

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

El mes con mayor número de heladas agronómicas fue Setiembre con un total de 14

La helada agronómica más intensa fue el 18/09/15 con -4.9°C.

### **Humedad relativa**

En este período se observó un enero sensiblemente más húmedo que lo normal.

### **Heliofanía efectiva**

En diciembre y febrero, no hubo ningún día completamente nublado, en tanto que mayo fue el mes con mayor número de días completamente nublados, 8 días.

En tanto que el día más soleado fue el 15/01/16 con 14.3 horas-sol

### **Viento**

El mes más ventoso correspondió a diciembre con un promedio mensual de 17.2 km/hora.

La dirección predominante fue del sector Norte.

Los días más ventosos se registraron el 28/10/15, el 08/11/15 y el 16/12/15 con un promedio diario de 47.9 kilómetros por hora.

### **Resumiendo**

El período se inició con un mes de setiembre con escasez de lluvias para las actividades agrícolas.

Le continuó un mes de octubre caracterizado por buena pluviometría, mayor número de heladas y bajas temperaturas, en tanto noviembre se presentó menos lluvioso y más benigno que lo normal.

Le siguió un diciembre muy cálido, con escasas lluvias. Estas condiciones meteorológicas incidieron negativamente en el desarrollo de los cultivos de cosecha gruesa.

Las copiosas lluvias desde el 1 de enero y distribuidas a lo largo del mes y las elevadas temperaturas de febrero provocaron un buen repunte en el desarrollo de los cultivos de gruesa.

En marzo hubo escasas precipitaciones y en abril las temperaturas mínimas fueron elevadas, aunque se anotó la primera helada y hubo muy buena pluviometría.

En mayo las lluvias fueron abundantes, los registros térmicos fueron menores que la media, hubo más días nublados y poco viento. Estas condiciones meteorológicas perjudicaron la recolección de los cultivos de cosecha gruesa.

Para finalizar, en el área de influencia de la Chacra Experimental las condiciones meteorológicas tuvieron una tendencia similar, afectando la recolección de la cosecha gruesa por las continuas lluvias y la saturación de los perfiles del suelo.

Tabla 1: Comparación de los valores promedios mensuales con los normales (\*)

Año	Mes	Lluvia (*) (mm)		Humedad relativa (%)		Temperatura abrigo (°C)						Nº heladas		Horas sol		Temperatura mínima 5 centímetros (°C)	
		Mensual	Normal	Mensual	Normal	Media		Máxima		Mínima		Mensual	Normal	Mensual	Normal	Mensual	Normal
						Mensual	Normal	Mensual	Normal	Mensual	Normal						
2015	Setiembre	22,1	53,7	64	69	12,0	11,3	16,9	17,0	2,6	4,1	12	5,8	6,9	6,3	1,8	2,7
	Octubre	85,0	71,7	73	70	11,5	14,5	17,0	19,8	5,1	6,6	6	2,1	6,4	7,6	4,7	5,6
	Noviembre	43,5	79,8	58	64	18,8	17,9	25,4	23,4	9,6	9,1	1	0,6	9,7	9,1	8,8	8,2
	Diciembre	50,6	80,3	55	56	22,0	21,0	29,6	27,1	13,5	11,7	0	0,1	9,9	9,7	13,1	10,5
2016	Enero	139,9	69,8	61	54	22,9	22,9	28,6	29,2	14,9	13,4	0	0	9,5	10	14,4	11,7
	Febrero	82,9	73,9	66	64	22,6	21,7	28,8	27,8	15,2	12,9	0	0	9,7	9,2	14,8	11,5
	Marzo	25,7	83,3	66	67	18,1	18,9	26,1	24,9	10,1	11,3	0	0,1	8,9	8,0	9,4	10,0
	Abril	88,3	67,0	74	73	13,6	14,6	19,3	20,5	8,5	7,6	1	1,4	5,5	6,7	8,0	6,2
	Mayo	75,1	53,5	82	77	9,5	11,1	14,2	16,3	4,9	5,1	3	4,3	3,3	5,1	4,4	3,8
Total		613,1	633									23	14,4				

(\*) Los valores normales comparados con los meses del 2015, están dados por los promedios de 1938 a 2014. En tanto que los valores normales comparados con los meses del 2016 están dados por los promedios de 1938 a 2015.

(\*\*) Valores acumulados

# ANÁLISIS DE LA CAMPAÑA 2015/16 DE GIRASOL, MAÍZ Y SOJA EN EL ÁREA DE LA CEI BARROW

Marisa Domenech, Jimena Berriolo, Julio C. Domingo Yaguez  
domenech.marisa@inta.gob.ar

## Resumen

La cantidad y distribución de lluvias asociadas a una temperatura óptima, durante el período setiembre-abril son dos factores de alta incidencia en el rendimiento final de los cultivos de verano. La evolución climática de la campaña 2015/16 estuvo caracterizada por abundantes precipitaciones durante el período crítico, acompañada de temperaturas promedio con respecto a los valores históricos. Con excepción de la cosecha de girasol, que se realizó en el mes de marzo, para soja y maíz se registraron excesivas y continuas precipitaciones provocando atrasos en la labor de cosecha de los mismos.

El principal cultivo de verano, según el relevamiento realizado mediante transectas, fue la soja de 1ª, mientras que en segundo lugar se ubicó la soja de 2ª. El tercer lugar estuvo ocupado por el maíz en los partidos de Coronel Dorrego, Tres Arroyos y A.G. Chaves; en cambio en San Cayetano fue girasol el tercer cultivo de importancia.

## Introducción

En la región se genera un importante caudal de información pero en general la misma no se encuentra actualizada y ordenada en bases de datos, que estén disponibles en tiempo y forma. Estos datos son utilizados como insumos para proyectos Regionales, Nacionales, declaración de emergencias, planes de desarrollo territorial, etc. En el ámbito regional, la RIAN (Red de Información Agropecuaria Nacional) está generando métodos de trabajo, protocolos, entre otras actividades, para ordenar los datos registrados a campo, estadísticas de otras Instituciones, y consecuentemente generar información que permita monitorear la dinámica del sector en aspectos productivos, culturales y socio-económicos.

Uno de los objetivos particulares es el relevamiento periódico del estado de los principales cultivos de la región. En este trabajo se caracterizan algunos aspectos de los cultivos de gruesa, principalmente referidos a girasol, maíz y soja.

El relevamiento de uso del suelo es necesario para plantear estrategias relacionadas con la evaluación del impacto ambiental de los agrosistemas. El uso de los sistemas de información geográficos (SIG) permite la caracterización espacial relacionada con el manejo de cultivos. Actualmente, se cuenta con programas SIG de código abierto, tal como el programa QGIS.

## Materiales y métodos

En el caso particular de la campaña de gruesa 2015/16 se efectuaron 3 recorridas durante la campaña, en los cuatro partidos del área de influencia de esta Experimental (Tres Arroyos, Coronel Dorrego, San Cayetano y Adolfo González Chaves) realizándose observaciones referentes a estado y evolución de los cultivos de gruesa, presencia e impacto de adversidades (tanto bióticas como abióticas), humedad de suelos y rendimientos precosecha. Además, se registran las precipitaciones con frecuencia diarias. La información obtenida se carga en bases de datos accesibles para su consulta por los diversos usuarios a través de la página <http://rian.inta.gob.ar/>. Dentro del proyecto RIAN se ha dividido al país en zonas y subzonas agroecológicas que, para el caso del área de influencia de la CEI Barrow (Figura 1), se las denomina:

- Subzona IIIA: comprende la totalidad del partido de Coronel Dorrego.
- Subzona IIIB: Comprende el área continental de Tres Arroyos y San Cayetano y todo el partido de Adolfo González Chaves.
- Subzona IIIC: comprende las zonas costeras de los partidos de Tres Arroyos y San Cayetano.

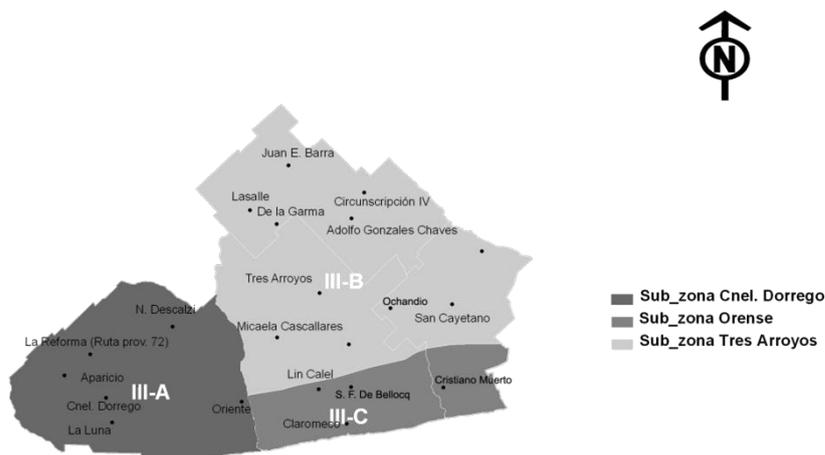


Figura 1: Subzonas de la zona III de la Red RIAN dentro del área de influencia de la CEI Barrow.

En función de las mencionadas subzonas, la información se ordena y analiza, para posteriormente confeccionar informes con frecuencia semanal (en el caso de lluvias) y mensual en el caso de los cultivos, forrajes, estado del rodeo. Los informes mensuales se envían a más de 600 usuarios, vía correo electrónico y se cargan en la página [www.inta.gov.ar/barrow](http://www.inta.gov.ar/barrow). Se usan como insumos para elaborar artículos de prensa, como así también para entrevistas en medios masivos (radio, TV y prensa escrita); Informe de Actualización Técnica para profesionales, Carpeta de Extensión y Revista Agrobarrow.

La metodología de trabajo se encuentra protocolizada en el manual: “Cosecha gruesa: Soja. Maíz. Girasol. Manual de campo.” (Belmonte et al., 2009) con fotos en colores y descripción de las principales enfermedades, plagas y malezas de estos cultivos. Además, se detallan los elementos necesarios para las recorridas, tales como: planillas utilizadas, metodología para estimar rendimiento precosecha y un resumen del manejo de GPS para posicionar cada uno de los lotes. Una vez geoposicionados se relevan el estado o condición general, cobertura, uniformidad, grado de enmalezamiento, presencia e impacto de plagas, enfermedades, ocurrencia de adversidades abióticas (heladas, granizo, sequía, entre otros), etc.

Para la determinación de cambios en el uso del suelo, cultivos antecesores y rotaciones más frecuentes se ha relevado la ocupación del suelo en aproximadamente 2500 lotes, abarcando toda el área de influencia de la CEI Barrow. La metodología de trabajo fue el relevamiento mediante transectas de 10 km, durante el mes de Febrero. Para ello, se contó con lotes digitalizados sobre imágenes Google Earth, utilizando el software QGIS v2.14 descargado a partir del sitio web <http://www.qgis.org/es/site/forusers/download.html>

## Resultados

- Condiciones climáticas:

Las precipitaciones de los meses previos a la siembra fueron adecuadas, resultando en condiciones óptimas de humedad de suelo para la siembra e implantación de los cultivos de verano.

Las lluvias totales del período setiembre-abril variaron entre 501,0 mm (La Luna, Partido de Cnel. Dorrego) y 744,5 mm (N. Descalzi, Partido de Cnel. Dorrego). Esta campaña se caracterizó por precipitaciones inferiores al promedio histórico durante los meses de setiembre (varió entre 8,0 mm en S. F. de Bellocq y 36,0 mm en Loma Chata), Noviembre (de 13,5 mm en Paraje Vanoli a 130,0 mm en Oriente) y diciembre (desde 23,0 mm en Cristiano Muerto a 101,0 mm en Lasalle).

La Figura 2 muestra un resumen de las lluvias ocurridas durante el período septiembre 2015-abril 2016 en las localidades de Barrow (Tres Arroyos) y C. Dorrego, comparada con los valores promedios de 30 años. Contrastando las precipitaciones acumuladas de setiembre de 2015 a abril de 2016 respecto al promedio de los últimos 30 años, fueron inferiores en Barrow en un 14,1%; en cambio en Coronel Dorrego fueron similares.

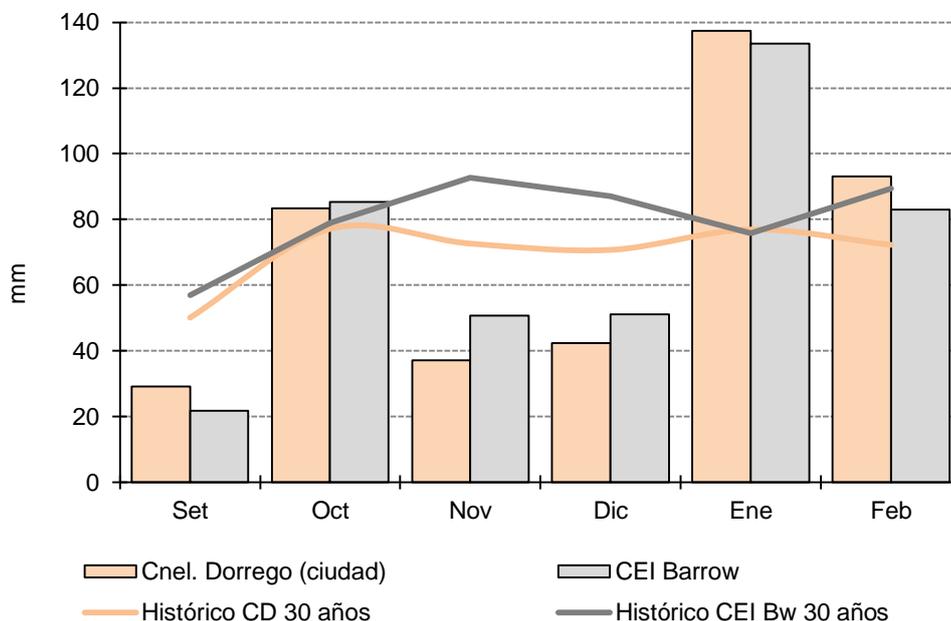


Figura 2: Precipitaciones mensuales e históricas correspondientes al período setiembre 2015 a abril 2016, para las localidades de Coronel Dorrego (CD) y Barrow (Tres Arroyos)

Las precipitaciones de diciembre fueron inferiores a los valores históricos en el área de la CEI Barrow. El promedio en la subzona Cnel. Dorrego (III-A) fue de 51,0 mm con valores extremos de 42,3 y 60,0 mm para las localidades de Coronel Dorrego y Aparicio, respectivamente. En la subzona Tres Arroyos (III-B) el promedio fue de 60,4 mm, variando entre 30,5 mm (Paraje Vanoli, Partido de San Cayetano) y 101,0 mm (Lasalle, Partido de A. G. Chaves). En la subzona Orense (III-C) el promedio fue de 40,0 mm, con extremos de 23,0 y 55,0 mm para Cristiano Muerto (Partido de San Cayetano) y San F. de Bellocq (Partido de Tres Arroyos) y respectivamente.

En el mes de enero de 2015 las lluvias fueron superiores a los valores normales, entre un 19,0% (Aparicio, partido de C. Dorrego) y 126,2% (Cascallares, partido de Tres Arroyos).

En cuanto a la temperatura se presentó un mes de diciembre con registros superiores a los valores normales, observándose 13 días con temperaturas superiores a los 30°C (5 días superiores a 35°C y 2 días superiores a 38°C). El promedio 1998-2007 es de 5 días para el mes de diciembre con temperaturas superiores a los 30°C. En el mes de enero de 2016 se observaron 12 días con temperaturas superiores a los 30°C, siendo los valores muy cercanos a los normales. (Figuras 3 y 4) Durante los meses de Febrero y Marzo de 2016 las temperaturas fueron superiores a los valores normales. En febrero hubo 11 días con temperaturas superiores a los 30°C (3 días con 33°C) y en marzo fueron 8 los días con temperaturas superiores a los 30°C.

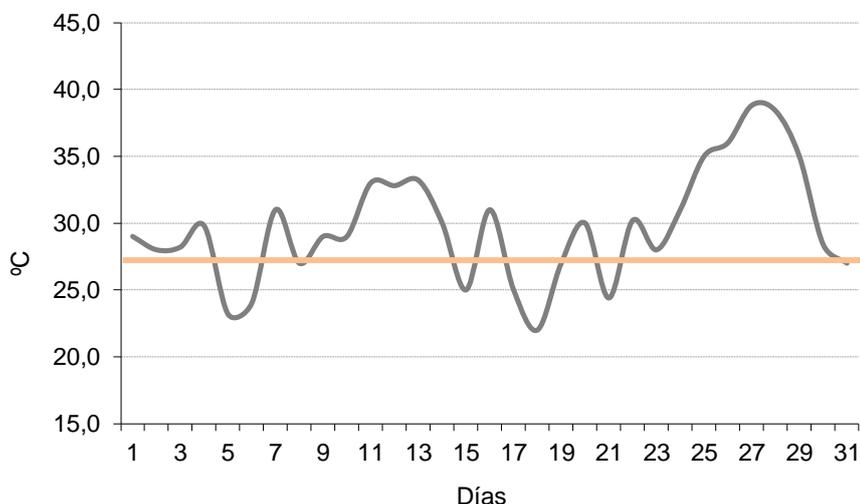


Figura 3: Temperatura diaria máxima de Diciembre 2015 en Barrow, Tres Arroyos

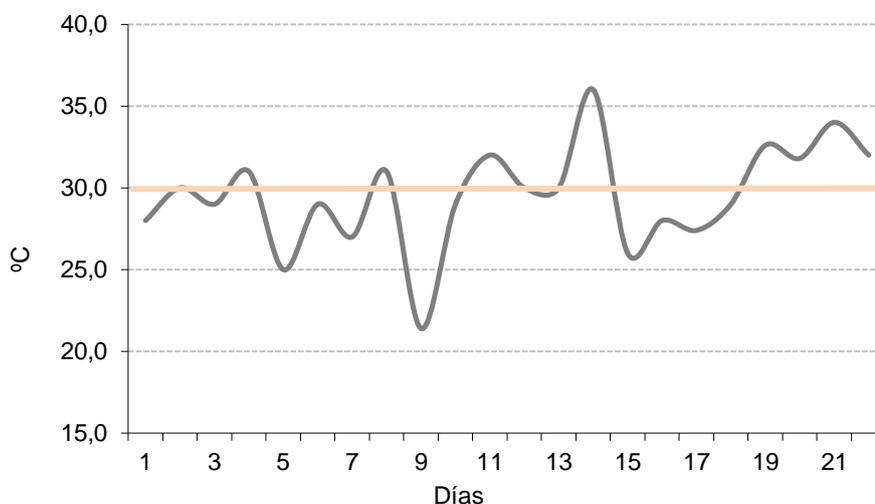


Figura 4: Temperatura diaria máxima de Enero 2016 en Barrow, Tres Arroyos

- Incidencia sobre los cultivos

Las condiciones ambientales fueron favorables durante siembra e implantación de los cultivos de gruesa. Las buenas precipitaciones ocurridas durante los meses de enero y febrero, junto a temperaturas no extremas, posibilitaron un buen crecimiento y desarrollo de los cultivos estivales. Esto fue de importancia significativa para los cultivos de girasol y maíz, ya que coincide con sus períodos críticos. Así mismo, los cultivos sembrados tardíamente se vieron beneficiados por estas condiciones ambientales.

Los lotes de girasol registraron rendimientos entre 1300 a 2200 kg/ha para la zona de C. Dorrego (subzona IIIA) y en lotes con suelos someros de la zona de Chaves, Tres Arroyos y San Cayetano (subzona IIIB). En suelos profundos y área de la costa los rendimientos oscilaron entre 2300 a 3000 kg/ha (subzona IIIC).

La cosecha de soja de 1º fue muy particular, comenzó bien con buenos a muy buenos rendimientos; pero luego se interrumpió por las constantes lluvias y lloviznas (meses de abril, mayo y junio) y días nublados. Los valores mensuales de estos meses superaron la media histórica, lo que originó un valor acumulado (mm) en el período enero-junio superior a los valores históricos promedio, en toda el área de la chacra de Barrow, llegando a una diferencia de 200 mm en Aparicio (Cnel. Dorrego).

Las evaluaciones realizadas entre los días 16 al 23 de junio utilizando algunos caminos vecinales en condiciones de transitabilidad y ruta Nac. N° 228; rutas prov. N° 72; 73 y 75, se observó en la subzona IIIC el mayor retraso en la cosecha de soja de 1ª ya que el 52,8% de los lotes sembrados habían sido cosechados hasta ese momento. En cuanto a la subzona IIIA, Coronel Dorrego, el 58,8% de los lotes sembrados de soja de 1ª habían sido cosechados y en la subzona IIIB el porcentaje de lotes de soja de 1ª cosechados era del 58,3%. Durante la recorrida se observaron lotes a medio cosechar y también lotes con anegamientos en los bajos.



Foto 1: Lote preparado con anegamientos



Foto 2: caminos vecinales anegados

Bajo estas condiciones la cosecha de soja de 1ª principalmente, se vio retrasada y en la gran mayoría de los casos se procedió a realizarla en situaciones de alta humedad en grado, obligando al secado y aireación para mantener la calidad.

Estas condiciones de alta humedad y atraso en la cosecha afectarán en mayor o menor medida la sanidad y calidad del grano de soja (granos negros, manchados, brotados, pérdidas de poder germinativo, entre otras). El informe elaborado por el EEA Marcos Juárez del INTA, sobre calidad de soja de la campaña 2015/16, plantea que el deterioro del grano fue directamente proporcional a la demora en la cosecha y a la acción de un conjunto de enfermedades fúngicas que afectaron a vainas y granos. Los síntomas de deterioro que se observan son partidas de soja que se tiñen de negro producto del avance de las enfermedades, denominándose soja negra.

Además los granos que permanecieron mucho tiempo en el campo son más susceptibles a daños mecánicos en el momento en que son cosechados, por aumento de la fragilidad de los mismos (Perez, 2010)

Sin duda ante esta situación el manejo postcosecha es relevante para preservar una buena calidad de grano.

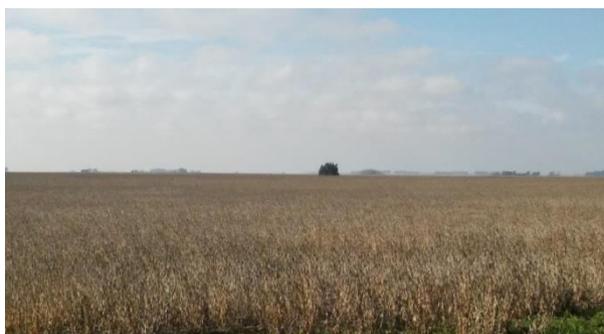


Foto 3: Lote de soja de 1ª sin cosechar



Foto 4: Camino entrada a Aparicio (Cnel. Dorrego)

- Comparación de la superficie sembrada con soja

En base a los datos obtenidos por la “Red de Información Agropecuaria Nacional” (RIAN), a través de las transectas realizadas para estimar uso del suelo, mediante el relevamiento de 2500 lotes georeferenciados en el área de la Chacra Experimental Integrada Barrow, se determinaron la ocupación de los lotes con cultivos de soja de 1ª, soja de 2ª, maíz y girasol (figura 5).

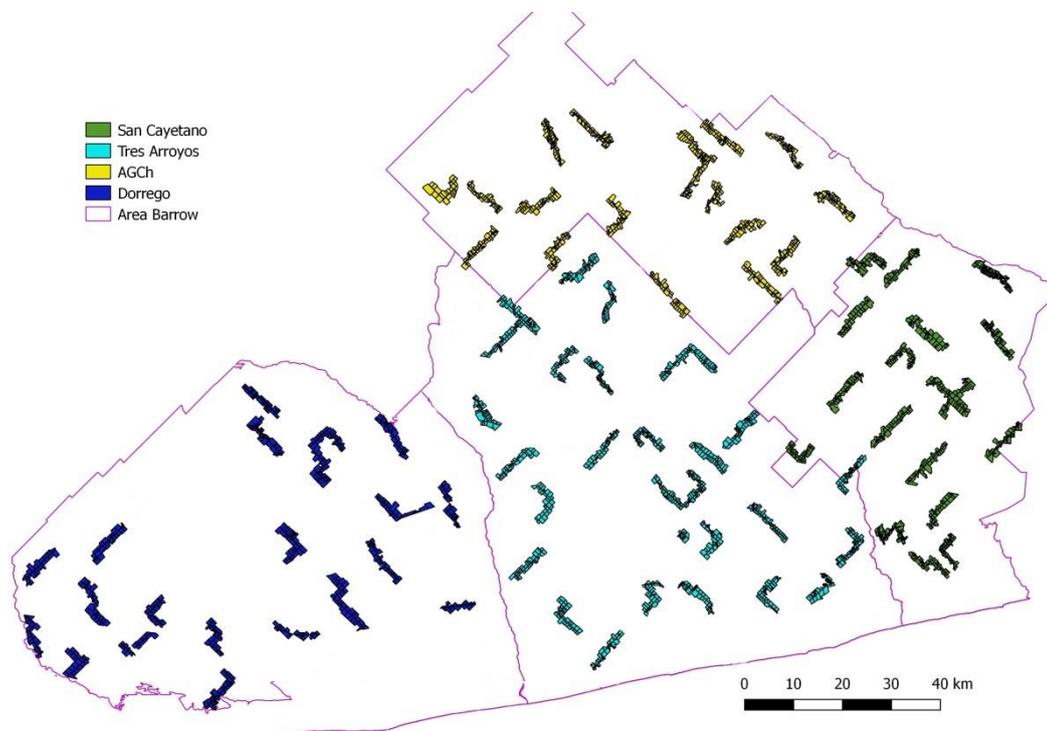


Figura 5: Distribución de las transectas en el territorio de la CEI Barrow

De acuerdo a los datos relevados el principal cultivo de verano sembrado en el territorio ha sido la soja de 1ª, mientras que en segundo lugar se ubicó la soja de 2ª. El tercer lugar estuvo ocupado por el maíz en los partidos de Coronel Dorrego, Tres Arroyos y A.G. Chaves; en cambio en San Cayetano fue girasol el tercer cultivo de importancia.

Las figuras 6 y 7 muestran los lotes ocupados con soja (de 1ª y 2ª) en las campañas 2009/10 y 2015/16 para los partidos de Tres Arroyos y Coronel Dorrego. Comparativamente para el partido de Tres Arroyos se contabilizaron 104 lotes más (Fig. 6 b) en la presente campaña, y en Cnel. Dorrego 40 más (Fig. 7 b). La distribución espacial de estos lotes fue hacia el Centro Oeste y Norte del partido de Tres Arroyos y zona costera y sector Oeste en el partido de Coronel Dorrego.

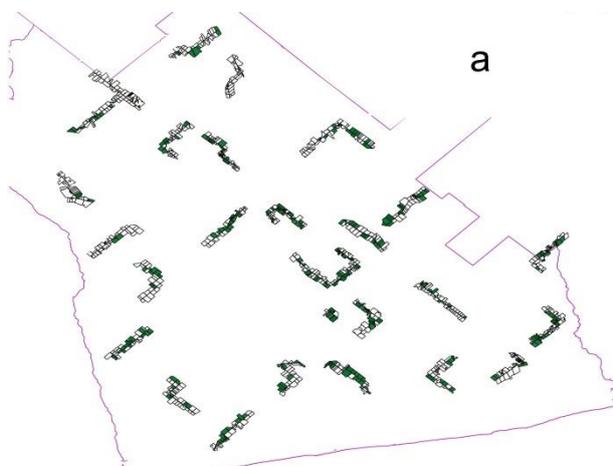


Figura 6a: Lotes georeferenciados de soja (de 1º y 2º) sobre transectas, Partido de Tres Arroyos en la campaña 2009/10 (283 lotes)

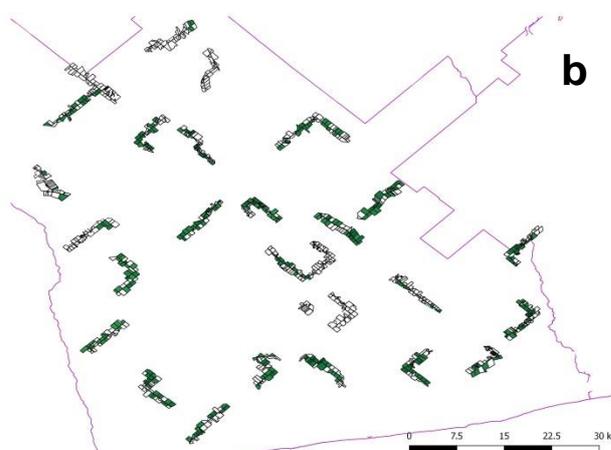


Figura 6b: Lotes georeferenciados de soja (de 1º y 2º) sobre transectas, Partido de Tres Arroyos en la campaña 2015/16 (387 lotes)

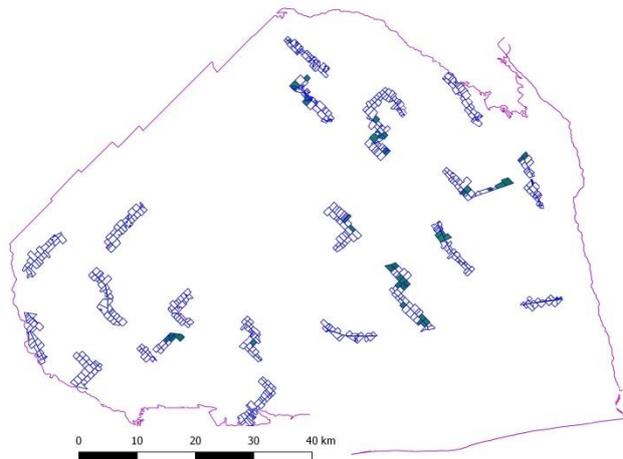


Figura 7a: Lotes georeferenciados de soja (de 1ª y 2ª) sobre transectas, partido de Coronel Dorrego en la campaña 2009/10 (57 lotes)

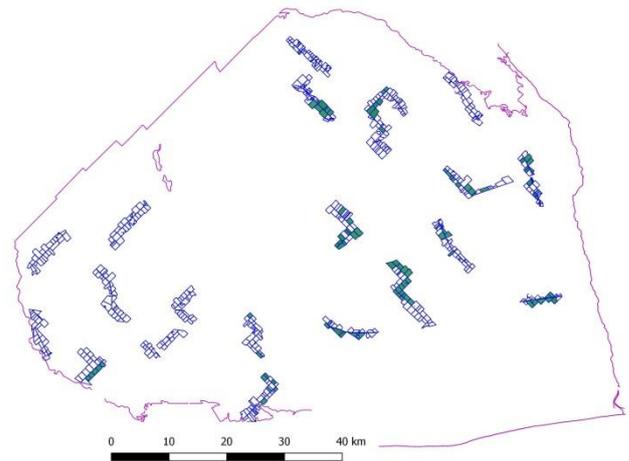


Figura 7b: Lotes georeferenciados de soja (de 1ª y 2ª) sobre transectas, partido de Coronel Dorrego en la campaña 2015/16 (97 lotes)

#### **Consideraciones finales:**

La ocurrencia prolongada de períodos de lluvias junto a días nublados y húmedos en la época de cosecha de soja y maíz, fueron determinantes en el rendimiento final de los cultivos; ya que éstos permanecieron en pie durante un tiempo mayor, siendo susceptibles a patógenos, provocando mermas en la calidad comercial e industrial de los granos. Debido a las condiciones ambientales, la soja fue cosechada con una humedad superior a la óptima, aumentando los costos por secado y aireación durante el almacenaje.

Al momento de cierre de este informe continúa la cosecha de soja y maíz, motivo por el cual no se han podido relevar datos sobre rendimiento.

Respecto al uso de suelo en el área de Barrow se verificó un aumento en la superficie sembrada con soja (de 1ª y 2ª), ampliando la siembra de cultivos estivales hacia zonas del oeste del partido de Coronel Dorrego.

#### **Agradecimientos**

Agradecemos la participación de los integrantes de la Red Ings. Agrs. Daniel Intaschi y Marta Borda, Sra. Mirta Payes, Srta. Sandra Rey, Tec. Adrián Regalía por los aportes en el seguimiento de los cultivos, registros de lluvias y confección de mapas de los 23 pluviómetros de la zona.

#### **Bibliografía Consultada**

- BELMONTE, M. L.; N. CARRASCO; A. BAEZ, A. y COL. 2006. Cosecha gruesa: Manual de campo, soja maíz y girasol. Ediciones INTA. Proyecto RIAP. 1ra. Ed: 106 pp.
- BERRIOLO, J. y OTROS. 2015. Informes mensuales de la "Red de Información Agropecuaria Nacional" (RIAN). [http://inta.gob.ar/busqueda/palabra-clave/7651/unidad/45673/p/sort\\_by/field\\_fecha\\_de\\_publicacion/sort\\_order/DESC/buscar///7651/45673/p/type/documento\\_\\_documento--video\\_\\_video/sticky/All/promote/All/sort\\_by/field\\_fecha\\_de\\_publicacion\\_value/sort\\_order/DESC](http://inta.gob.ar/busqueda/palabra-clave/7651/unidad/45673/p/sort_by/field_fecha_de_publicacion/sort_order/DESC/buscar///7651/45673/p/type/documento__documento--video__video/sticky/All/promote/All/sort_by/field_fecha_de_publicacion_value/sort_order/DESC)
- CUNIBERTI, M.; HERRERO, R.; MIR, L.; BERRA, O.; MACAGNO, S. y CHIALVO, E. 2016. Influencia de condiciones climáticas adversas sobre la Calidad de la Soja en la zona Núcleo-Sojera. Campaña 2015/16. <http://inta.gob.ar/documentos/influencia-de-condiciones-climaticas-adversas-sobre-la-calidad-de-la-soja-en-la-zona-nucleo-sojera>
- PEREZ, MA; HERNANDEZ, L; KOPP, S.; NOVO, R.J. y GARCIA, S.D. 2010. Calidad fitosanitaria de semillas de soja: efecto combinado de exposición al ambiente y daño mecánico en la cosecha. Agriscientia. Vol. XXVII (2):63-70.

## **EVALUACION DE CULTIVARES**

## **EVALUACION HIBRIDOS DE MAIZ**

### **Red del Sudeste - Zona Tres Arroyos**

*Horacio Forján y Lucrecia Manso*  
forjan.horacio@inta.gob.ar

#### **Introducción**

Las precipitaciones ocurridas en el mes de octubre permitieron lograr una buena implantación en todos los sitios experimentales. Posteriormente, también acompañaron los primeros estadios del cultivo, asegurando un adecuado desarrollo y estructura de las plantas a pesar que los registros pluviométricos de noviembre y diciembre estuvieron más ajustados.

En el período crítico (mediados de enero) de los maíces sembrados a fines de octubre, el aporte hídrico disminuyó drásticamente, aunque las reservas acumuladas a comienzos de este mes cubrieron buena parte de las necesidades. Para los sembrados tardíamente, en noviembre, el período crítico de febrero fue cubierto con aportes previos que aseguraron una buena definición de granos, a la vez que favorecieron el llenado en los sembrados en octubre.

El período final transcurrió con precipitaciones escasas en marzo y más elevadas en abril para Barrow, mientras que en San Francisco de Bellocq resultaron superiores al promedio histórico de la región en ambos meses, lo que permitió alcanzar un excelente llenado de granos. Esta quizás fue la característica diferencial de esta campaña donde se obtuvieron pesos de mil granos muy elevados.

#### **Resultados**

El promedio de los materiales evaluados alcanzó a 13300 kg/ha en Barrow (Suelo limitado, siembra de octubre a 52 cm entre surcos), 14200 kg/ha en San Francisco de Bellocq (suelo profundo, siembra de octubre a 70 cm), y 15420 kg/ha en San Francisco de Bellocq (suelo profundo, siembra de octubre a 52 cm entre surcos). El ensayo de fecha de siembra atrasada alcanzó un promedio de 11200 kg/ha (Suelo limitado, siembra de noviembre a 52 cm).

En esta campaña la opción de atrasar la fecha de siembra tuvo fuerte aceptación en la región, registrándose más del 60% de la superficie sembrada con maíz bajo esta variante. La misma se realiza fundamentalmente en aquellos ambientes con limitantes para almacenar agua, buscando reducir los riesgos que presenta la siembra normal con la ocurrencia de floración del cultivo a mediados de enero, en concordancia con los días de mayor evapotranspiración en la región, trasladándola hacia principios de febrero donde las condiciones climáticas no son tan extremas.

Como habitualmente se realiza, en esta campaña se repitió en Barrow (SD a 0,52 m) un ensayo de alto potencial donde se ajustaron aspectos relacionados a la oferta hídrica y nutricional del cultivo. Bajo estas condiciones se alcanzó un rinde promedio de 17600 kg/ha., con un valor máximo de 19700 kg/ha. Los valores alcanzados muestran el potencial de rendimiento que presenta el cultivo en nuestra región.

La información generada por estos ensayos permite analizar el comportamiento de los híbridos frente a las distintas condiciones de implantación en las que son evaluados. Ello determina diferencias en aspectos fenológicos, sanitarios y productivos que sugieren su recomendación en aquellos ambientes donde se han destacado. En esta campaña se alcanzaron rendimientos sobresalientes producto de la conjunción de un acompañamiento de las condiciones hídricas, con un progreso genético manifiesto, corroborando la adaptación de los nuevos híbridos a los distintos escenarios regionales.

#### **Consideraciones finales**

Comparando todos los resultados, es importante analizar el comportamiento de los híbridos frente a las condiciones diferenciadas de implantación en las que son evaluados. Ello determina diferencias en aspectos fenológicos, sanitarios y productivos que sugieren su recomendación en aquellos ambientes donde se han destacado. En esta campaña se alcanzaron rendimientos muy elevados, que si bien se debieron en gran parte a las beneficiosas condiciones hídricas ocurridas, también reflejan el avance genético logrado. Además de los rendimientos se destacaron el peso hectolítrico y la prolificidad de algunos materiales.

En resumen, el ciclo 2015/16 resultó muy favorable para el cultivo de maíz. Esto ha ayudado a evaluar los materiales bajo condiciones que permiten expresar su potencial y adaptación a los sistemas productivos de la región.



Tabla 1: precipitaciones acumuladas cada 10 días (mm) durante el ciclo del cultivo en los distintos sitios experimentales – 2015/16

Mes		Barrow	San Fco. de Bellocq
Setiembre	01-10	2	3
	11-20	0	0
	21-30	20	5
Octubre	01-10	27	31
	11-20	21	28
	21-31	37	27
Noviembre	01-10	13	7
	11-20	10	28
	21-30	28	20
Diciembre	01-10	11	6
	11-20	31	25
	21-31	10	24
Enero	01-10	85	59
	11-20	14	6
	21-31	33	20
Febrero	01-10	54	47
	11-20	28	22
	21-28	15	24
Marzo	01-10	15	44
	11-20	10	54
	21-31	0	0
Abril	01-10	77	82
	11-20	2	4
	21-30	10	23

Precipitaciones 2015/16(mm)		Barrow	San Fco. de Bellocq
En el ciclo del cultivo (siembra a mad. fisiol.)	Siembra octubre	394	499
	Siembra noviembre	423	
En período crítico (Fl±20 días)	Siembra octubre	196	188
	Siembra noviembre	145	
Promedio registrado en los últimos 15 años			
En el ciclo del cultivo : 460mm			
Necesidades potenciales del cultivo en el período crítico (Florac ± 20 días) para la región de Tres Arroyos (evapotranspiración) = 280 mm.			



### Híbridos comerciales Barrow 2015/16. Suelo limitado. Siembra directa a 0.52 cm. Fecha óptima de siembra

- Fecha de siembra: 23/10/15
- Fecha de emergencia: 31/10/2015
- Antecesor: 2014 CC Avena-vicia
- Densidad: 55000 pl/ha - 1 pl/34 cm
- Herbicidas preemergentes: Atrazina (1,8 kg/ha) + Acetoclor (2 l/ha)
- Determinaciones de suelo: P = 21,3 ppm; MO= 4,5%; pH = 5,5
- Fertilización en siembra: 100 kg/ha PDA
- Fertilización nitrogenada V6: 180 kg/ha Urea
- Fecha de cosecha: 03/05/2016

Tratamientos	Fecha estig	Días E-F	Plantas x ha	Altura (cm)	Inserc. (cm)	Roya (0-4)	Relac. esp/pl	Humedad (%)	Rto (kg/ha)	P.H. (kg/ha)	PMG (gr)
Sursem SRM E5 8672 MG	14-1	76	48609	235	80	0,5	1,5	17,4	15126	69,85	373,1
Monsanto DK 72-10 VT3P	10-1	71	59293	235	73	0,5	1,2	15,9	14389	74,03	342,5
ACA 470 VT3P	11-1	73	58758	232	83	1,5	1,9	15,6	14383	72,20	286,1
Illinois I-887VT3P	11-1	73	58224	237	77	0,8	1,2	18,7	14351	67,06	320,5
Don Mario D2738MGRR2	12-1	73	55553	220	77	0,5	1,7	14,7	14321	72,63	300,3
Sursem SRM 566 MG RR	15-1	76	54485	240	90	0,7	1,5	19,1	14188	66,43	367,5
ACA 474 VT3P	13-1	74	49678	232	80	0,5	1,8	16,4	13845	72,20	317,3
Dupont ARV 2489 MGRR	13-1	74	56622	243	100	0,3	1,2	17,3	13617	70,93	352,7
La Tijereta LT 719 VT3	10-1	71	54485	215	67	0,2	1,5	16,3	13554	72,72	316,2
Nidera AX 7761 TDM	10-1	71	55553	225	67	0,8	1,2	18,7	13536	68,67	367,7
Sursem SRM E5 9101 MGRR	12-1	74	58758	237	83	0,8	1,2	17,6	13485	72,11	329,5
ACA 493 MGRR2	13-1	75	53951	232	83	0,5	1,3	19,6	13298	69,61	338,9
Alianza-Morgan BUYAN PW	12-1	73	55019	247	93	1,7	1,1	18,4	13257	70,92	365,7
Nidera AX 7918 V3TP	17-1	78	50212	247	83	0,8	1,2	19,7	13113	70,18	355,3
Nidera AX7822-2/VIPTERA 2	14-1	75	51814	230	80	0,8	1,1	17,8	12956	70,32	341,4
Illinois I-797VT3P	14-1	75	53417	238	90	0,7	1,3	16,9	12934	75,82	322,8
AGSEEDS AG 9005 MG RR	8-1	69	58224	232	90	0,7	1,1	15,8	12880	75,27	354,1
ACA 468 MG RR2	12-1	73	51814	225	83	1,0	1,8	16,6	12867	71,98	329,6
ACA 473 VT3P	13-1	74	53951	175	83	0,7	1,2	16,3	12846	71,38	349,4
AGSEEDS AG 7004 MG RR	12-1	74	47541	218	80	0,5	1,2	17,3	12435	72,35	338,7
Illinois I-767 MG	11-1	73	51280	230	70	1,7	1,3	16,9	12027	72,40	354,4
La Tijereta LT 722 VT3	13-1	75	52883	230	87	1,0	1,3	16,8	11996	70,57	339,7
Alianza-Morgan AVALONPW	17-1	78	52883	235	93	1,7	1,4	21,5	11945	68,38	339,3
AGSEEDS EXP 75 MGRR	13-1	74	56088	235	77	1,5	1,3	15,9	11827	77,65	326,1
Media del ensayo	12-1	74	54129	230	82	0,8	1,3	17,4	13299	71,49	338,7
C.V. (%)									9,2	1,7	3,81
DMS 5% Fisher									2013	2,00	21,21

**Híbridos comerciales - San Francisco de Bellocq - 2015/16 - suelo profundo - siembra directa a 0,70 m - Establecimiento San Miguel (Miguel Pesalacia)**

- Fecha de siembra: 30/10/2015
- Fecha de emergencia: 8/11/2015
- Antecesor: 2013 Maíz - 2014 Soja
- Densidad: 68.000 pl/ha
- Herbicidas preemergentes: Atrazina (1,5) + Glifosato (2)
- Herbicidas postemergentes: 2,4-D Sal amina (0,7 l/ha)
- Determinaciones en suelo: P= 33,4 ppm MO= 4,7 % pH: 5,9
- Fertilización en barbecho: 70 kg/ha PDA + 70 kg/ha Urea
- Fertilización en siembra: 110 kg/ha PDA
- Fertilización nitrogenada en V6: 100 kg/ha Urea
- Fecha de cosecha = 6/6/2016

Tratamientos	Fecha estig	Días E-F	Plantas x ha	Altura (cm)	Inserción (cm)	Roya (0-4)	Relación esp/pl	Humedad (%)	Rto (kg/ha)	P.H. (kg/ha)	PMG (gr)
Nidera AX 7918 V3TP	17-1	70	46128	254	90	0,1	1,6	22,9	16438	73,3	402
Illinois I-797 VT3P	15-1	68	54163	248	95	0,6	1,5	21,0	15656	73,9	383
Nidera AX7761 TDM	12-1	66	57139	221	83	0,6	1,2	21,8	15594	73,0	414
Sursem SRM 566 MG RR	15-1	69	55354	235	85	0,0	1,3	22,8	15040	71,0	428
ACA 468 MG RR2	13-1	67	59818	236	93	1,3	1,8	20,4	14950	70,6	407
ACA 470 VT3P	14-1	67	59818	223	85	1,4	1,9	20,3	14941	72,1	392
DOW 505 PW	15-1	68	56842	254	93	1,8	1,0	19,2	14835	71,8	436
Alianza-Morgan BUYAN PW	14-1	67	61603	251	100	1,5	1,1	19,9	14694	73,2	402
ACA 473 VT3P	13-1	67	54461	225	95	1,9	1,2	19,4	14472	71,9	394
Dupont ARV 2489 MG RR	14-1	67	56544	241	100	1,1	1,1	19,8	14375	74,4	371
Don Mario D2738 MG RR2	15-1	69	51485	241	93	1,1	2,1	19,5	14322	72,1	401
Illinois I-887 VT3P	14-1	67	52675	251	85	1,4	1,3	21,0	14053	72,4	377
Nidera AX7822-2/VIPTERA 2	16-1	69	49997	234	95	0,8	1,1	21,5	14035	71,5	399
Syngenta SYN 840 TD TG	12-1	66	53866	239	88	1,3	1,3	21,1	13817	73,6	380
Illinois I-767 MG	12-1	66	49699	243	95	1,8	1,2	19,9	13474	72,2	397
ACA 474 VT3P	15-1	68	55354	236	93	1,3	1,5	20,8	13456	72,0	408
Monsanto DK 72-10 VT3P	14-1	67	54758	236	95	1,4	1,2	19,4	13264	72,0	395
Alianza-Morgan AVALON PW	15-1	69	56246	244	103	1,6	1,0	21,3	13248	74,1	395
La Tijereta LT 719 VT3P	11-1	65	51187	241	88	0,6	1,5	19,7	12743	74,3	367
ACA 493 MG RR2	14-1	67	49997	235	85	1,1	1,3	21,3	12591	73,4	394
La Tijereta LT 722 VT3P	14-1	68	48806	236	98	1,0	1,3	20,5	12247	73,3	392
Media del ensayo	14-1	67	54092	239	92	1,1	1,4	20,6	14202	72,7	397
C.V. (%)									8,7	2,1	7,96
DMS 5% Fisher									1747	2,2	NS

**Híbridos comerciales - San Francisco de Bellocq - 2015/16 - Suelo profundo - Siembra Directa a 0,52 m  
Establecimiento La Carlota (Hugo Olsen)**

- Fecha de siembra: 3/11/2015
- Fecha de emergencia: 11/11/2015
- Antecesor: 2013 Girasol - 2014 Trigo
- Densidad: 68000 pl/ha
- Herbicidas preemergentes: Atrazina (1,5 kg/ha) + Glifosato (2 l/ha)
- Determinaciones en suelo: P = 39,6 ppm - MO = 4,7% - pH = 5,3 - N(kg/ha)= 108,09
- Fertilización en presiembra: 100 kg/ha PDA + 100 kg/ha Urea
- Fertilización nitrogenada en V6: 150 l/ha UAN
- Fecha de cosecha: 14/6/2016

Híbrido	Fecha estig.	Días E-E	Plantas x ha	Altura (cm)	Inser.(cm)	Roya (0-4)	Relación espiga/pl	Humedad (%)	Rto (kg/ha)	P.H. (kg/ha)	PMG (gr)
Sursem SRM E5 8672 MG	20/1	70	68106	245	88	0	1,2	19,6	17207	71,9	411,7
ACA 493 MG RR2	19/1	69	73314	240	95	1	1,1	20,8	16755	74,3	389,0
Nidera AX7918 V3TP	23/1	74	56488	250	95	1	1,3	21,8	16635	71,8	429,0
Syngenta SYN 875 VIP3	21/1	72	65302	248	100	1	1,6	20,0	16494	73,2	329,6
Sursem SRM 566 MG RR	21/1	72	63299	245	98	0	1,3	20,9	16486	72,2	404,3
DOW 505 PW	18/1	68	66904	255	98	2	1,1	18,3	16416	73,9	396,1
Nidera AX 7822-2/VIPTERA 2	20/1	70	57690	246	100	1	1,2	19,6	16354	75,5	398,8
Don Mario D2738 MG RR2	18/1	68	60494	246	95	1	1,7	17,6	16230	75,5	322,4
Fornatec DUO 24 PW	20/1	70	58892	250	100	2	1,2	20,7	16007	73,1	438,3
Monsanto DK 72-10 VT3P	16/1	67	62898	239	93	1	1,2	18,2	15994	74,8	369,1
La Tijereta LT 722 VT3	18/1	69	59293	245	93	1	1,3	18,6	15563	74,0	373,5
Nidera AX 7761 TDM	17/1	68	64501	240	80	1	1,2	20,2	15514	71,6	399,5
Syngenta SYN 840 TD TG	18/1	69	64100	245	95	1	1,3	20,0	15490	74,6	362,6
Sursem SRM E5 9101 MG RR	18/1	69	60094	249	95	1	1,3	20,4	15212	73,7	387,1
ACA 468 MG RR2	17/1	68	64100	248	95	1	1,7	18,2	15187	76,5	346,3
Dupont ARV 2489 MGRR	18/1	69	56889	248	100	1	1,2	19,6	15161	73,3	393,2
ACA 470 VT3P	18/1	68	56889	241	95	2	1,9	17,9	14768	74,9	312,9
Alianza-Morgan BUYAN PW	18/1	68	58491	259	105	2	1,1	20,0	14716	72,7	406,0
ACA 473 VT3P	16/1	67	54886	236	93	2	1,2	18,2	14569	73,3	383,5
Fornatec DUO 28 PW	20/1	71	63699	259	115	2	1,0	20,4	14530	73,6	408,4
Illinois I887 VT3P	18/1	68	60895	253	105	1	1,1	19,3	14486	72,4	349,0
Alianza-Morgan AVALON PW	20/1	71	64100	254	110	2	1,0	19,5	13630	72,9	376,3
ACA 474 VT3P	20/1	71	52482	246	91	1	1,7	18,2	13498	75,4	337,7
La Tijereta LT 719 VT3	16/1	67	56488	246	90	1	1,3	18,9	13286	75,2	359,9
Media del ensayo	19/1	69	61262	247,1	97	1,2	1,3	19,4	15424	73,8	378,5
Coeficiente de variabilidad (%)									8,41	0,96	3,51
DMS 5% Fisher									1830	0,99	18,76

### Híbridos maíz alto potencial - 2015/16 Barrow - siembra directa a 52 cm

- Fecha de siembra : 5/11/2015
- Fecha de emergencia: 12/11/15
- Densidad: 85000 pl/ha (1 c/22 cm) - Distancia: 0,52 m e/surcos
- Herbicidas preemergentes: Atrazina (3 lit/ha) + Acetoclor (2 lit/ha)
- Herbicida postemergente: 2,4-D sal amina (0,7 lit/ha)
- Fertilización en siembra: 140 kg/ha PDA
- Fertilización .nitrogenada V6 : 280 kg/ha Urea
- Fecha de cosecha: 17/05/2016

	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Total
Precipitaciones (mm)	22	85	51	52	132	96	25	89	552
Riego (mm)				110	100	60			270

Tratamientos	Fecha estig	Días E-F	Plantas x ha	Altura (cm)	Inserc. (cm)	Relac. esp/pl	Humedad (%)	Rto (kg/ha)	PH (kg/hl)	PMG (gt)
ACA 473 VT3P	21-1	70	88138	267	127	1,1	20,1	19696	73,9	387,1
Nidera AX 7918 V3TP	24-1	73	70510	293	127	1,4	25,2	19019	71,7	451,1
La Tijereta LT 722 VT3	20-1	70	88138	270	140	1,1	20,8	18707	72,8	385,0
Nidera AX7761 TDM	19-1	69	84398	260	113	1,1	22,1	17966	70,4	384,7
Nidera AX7822-2/VIPTERA 2	22-1	72	69442	273	133	1,2	22,7	17876	72,9	396,1
Don Mario D2738 MG RR2	20-1	69	80659	263	133	1,7	19,1	17723	75,5	319,7
Monsanto DK 72-10 VT3P	17-1	66	81193	270	130	1,1	19,9	17679	73,0	395,4
Dupont ARV 2489 MG RR	18-1	67	78523	287	153	1,1	20,6	17313	72,7	381,2
ACA 468 MG RR2	18-1	68	86001	283	140	1,5	20,1	17278	75,2	355,6
ACA 474 VT3P	22-1	71	75852	280	137	1,4	20,5	16843	72,8	349,7
ACA 493 MG RR2	22-1	72	86001	283	143	1,1	21,8	16816	74,7	376,7
La Tijereta LT 719 VT3	17-1	67	69976	270	125	1,4	21,4	16067	73,1	356,3
ACA 470 VT3P	21-1	70	73181	260	130	1,5	20,7	15815	74,1	340,7
Media ensayo	20-1	69	79385	274	133	1,3	21,2	17608	73,3	374,9
C.V. (%)								8,1	1,5	4,9
DMS 5% Fisher								2389	1,8	30,9

### Híbridos comerciales - Barrow - 2015/16 suelo limitado - siembra directa a 52 cm - fecha de siembra tardía

- Fecha de siembra: 30/11/2015
- Fecha de emergencia: 8/12/2015
- Antecesor: 2014 - Cultivo de cobertura
- Densidad: 55000 pl/ha
- Herbicidas preemergentes: Atrazina (1,8 l/ha) + Acetoclor (2 l/ha) + lambdacialotrina
- Fertilización en siembra: 100 kg/ha PDA
- Fertilización nitrogenada en V6: 180 l/ha UAN (4/1/2016)
- Fecha de cosecha: 30/6/2016

Tratamientos	Fecha estig	Días E-F	Plantas x ha	Altura (cm)	Inserc. (cm)	Roya (0-4)	Relac. esp/pl	Humedad (%)	Rto (kg/ha)	P.H. (kg/ha)	PMG (gr)
Don Mario D2738 MG RR2	10-2	65	54084	260	115	2,3	2,0	20,9	12667	68,4	265,5
ACA 474 VT3P	10-2	64	54886	273	134	1,8	1,7	21,3	12388	61,7	294,9
SursemURSEM SRM 566 MG RR	11-2	66	51280	280	139	0,5	1,7	25,4	12368	66,8	325,8
ACA 473 VT3P	9-2	64	56088	265	121	2,1	1,5	22,5	11990	67,6	344,0
Bioceres EXP 1379 BT	10-2	64	52883	265	120	0,8	1,7	22,8	11865	69,9	273,6
Nidera AX 7761 TDM	10-2	64	56088	250	114	0,9	1,1	24,9	11783	67,0	385,7
Illinois I 887 VT3P	9-2	64	57690	278	120	2,0	1,4	23,6	11702	65,7	322,7
Illinois I-797 VT3P	10-2	65	54084	275	125	1,5	1,4	24,5	11690	70,9	311,1
Bioceres 650 BT	10-2	65	53684	263	114	1,6	1,6	25,2	11675	69,8	286,2
Syngenta SYN 840 TD TG	10-2	65	54084	265	119	1,9	1,6	22,7	11670	68,3	325,6
Monsanto DK 72-10 VT3P	9-2	64	54084	270	125	2,0	1,6	23,6	11635	67,3	331,3
La Tijereta LT 719 VT3	10-2	65	52883	268	119	0,9	1,7	23,0	11585	68,7	315,0
La Tijereta LT 722 VT3	10-2	64	55687	270	129	1,4	1,4	22,8	11168	67,8	322,0
Dupont ARV 2489 MG RR	10-2	65	54084	270	148	1,4	1,4	22,1	10971	69,1	314,4
Syngenta SPS 2721 TD TG	10-2	64	52883	275	129	1,8	1,6	22,9	10805	70,0	305,0
ACA 470 VT3P	10-2	65	50479	254	118	2,3	1,7	21,6	10777	68,1	280,2
Alianza-Morgan BUYAN PW	9-2	64	55687	278	126	2,4	1,3	24,0	10642	67,9	326,6
Nidera AX 7918 V3TP	11-2	65	55687	273	130	1,4	1,3	26,8	10548	68,8	329,7
Nidera AX 7822-2/VIPTERA 2	11-2	65	49277	260	111	1,3	1,2	25,9	10518	67,4	368,2
DOW 505 PW	9-2	64	52883	275	121	2,9	1,1	23,8	10464	68,2	369,5
Illinois I-767 MG	8-2	63	52482	268	116	2,6	1,1	22,4	10332	69,2	341,6
ACA 468 MG RR2	9-2	64	55687	260	130	2,1	1,6	22,7	10228	68,4	308,5
ACA 493 MG RR2	10-2	64	56889	263	120	1,0	1,4	27,9	10110	68,5	324,6
Alianza-Morgan AVALON PW	9-2	64	50879	270	126	2,8	1,2	27,7	9134	67,0	353,2
Media del ensayo	10-2	64,4	54298	268	125	1,5	1,6	23,2	11197	68,0	321,8
C.V. (%)									10,4	5,05	5,62
DMS 5% Fisher									1642	NS	25,5

## **ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ EN DISTINTOS AMBIENTES DE LA REGIÓN**

*Horacio Forján – Lucrecia Manso*  
forjan.horacio@inta.gob.ar

Se realizó un análisis de la información obtenida durante los últimos años en los ensayos comparativos de rendimiento de híbridos de maíz llevados a cabo en la región de Tres Arroyos. Los mismos fueron evaluados tomando como referencia diferentes ambientes de producción: a) suelos profundos con mayor capacidad de almacenaje de agua, los cuales representan sistemas productivos más seguros y predecibles (Tabla 1) y b) suelos someros limitados por un manto de tosca, donde el cultivo depende en mayor medida de condiciones hídricas favorables en el período crítico (Tabla 2).

También se presenta la información generada a partir de la siembra tardía de los híbridos (Tabla 3), práctica que se ha generalizado en la región buscando reducir los riesgos que presenta la ocurrencia de la floración del cultivo a mediados de enero, en concordancia con los días de mayor evapotranspiración en la región, trasladando ese período crítico hacia principios de febrero donde las condiciones climáticas no son tan extremas.

La metodología empleada consiste en evaluar la participación de todos los híbridos ofrecidos en el mercado regional. Cada material es cotejado con el promedio del ensayo donde intervino y al agrupar todos los años donde participó, surge un valor que puede resultar superior o inferior a ese promedio de todos los años analizados. Los híbridos que aparecen en las tablas están todos recomendados y son aquellos que superaron ese promedio. En la medida que el híbrido ha sido evaluado una mayor cantidad de años y figura como recomendado, significa que el material tiene una mayor estabilidad y adaptabilidad a ese ambiente. El valor de rendimiento relativo de la columna de la derecha, marca el porcentaje que el híbrido supera al promedio de los ensayos en los años que intervino. Los materiales con 2 años de evaluación generalmente son los de reciente aparición.

Finalmente, se presenta una tabla de rápida lectura que analiza el comportamiento de los híbridos en los últimos años, agrupados por Criadero-Semillero (Tabla 4). En la misma se puede observar que todos los materiales que hoy se ofrecen en el mercado presentan algún tipo de modificación, ya sea natural inducida, como es el caso de los híbridos tolerantes a los herbicidas del tipo de las imidazolinonas (HCL-CL), o artificial provocada como es el agregado de genes de otras especies para generar resistencia a insectos (BT-MG-TD MAX-HX) o tolerancia a herbicidas (Glifosato: RR2 – TG PLUS, Glufosinato de Amonio: Liberty Link). En los últimos años se ha generalizado el empleo de genes “apilados” que han sido incorporados a los genotipos de mayor potencial (MG RR2 – MG HCL – HX HCL – TD/TG – Agrisure Viptera - VT3 PRO – PW).

Esto marca la importancia atribuida al maíz por parte de los Criaderos de semillas que en estos últimos años han reforzado la incorporación de tecnología a sus semillas para seguir apostando a una mejora permanente del cultivo. Los rendimientos alcanzados en esta última campaña permiten asegurar que nuestra región tiene el potencial suficiente para que el cultivo de maíz pueda ser incluido en los sistemas productivos con riesgos cada vez menores.

Tabla 1: Híbridos de maíz recomendados para suelos profundos. Actualización 2015/16

Criadero	Híbrido	Años	Rto. Promedio	% s/ la media
Illinois	I 797 VT3P	4	13329	17
La Tijereta	LT 621 MG RR2	4	11795	11
Nidera	Ax 852 MG RR2	4	11542	11
ACA	472 MG RR2	4	11182	8
ACA	468 MG RR2	4	12283	7
ACA	474 VT3P	4	12060	6
Monsanto	DK 72-10 VT3P	4	11426	1
Nidera	7761 TD MAX	3	12889	11
Don Mario	DM 2738 MG RR2	3	12510	9
Illinois	I 880 MG RR2	3	10894	8
Sursem	SRM 566 MG RR	3	12460	8
Nidera	Ax 870 MG RR2	3	11744	5
ACA	470 VT3P	3	12051	5
Don Mario	DM 2738 MG	3	11503	3
Monsanto	DK 747 MG RR2	3	10341	3
Syngenta	SPS 2727 TD MAX	3	11477	3
Illinois	I 887 VT3P	3	11617	1
Nidera	Ax 887 MG	3	10543	0

Tabla 1: continuación

Criadero	Híbrido	Años	Rto. Promedio	% s/ la media
Monsanto	DK 692 VT3P	2	11199	16
Arvales	ARV 2489 MG RR	2	14675	11
Nidera	Ax 881 HCL MG	2	12238	9
Dow	505 PW	2	14420	9
Nidera	Ax 852 HCL MG	2	12556	8
Syngenta	SYN 860 TD/TG	2	10199	6
La Tijereta	LT 632 MG RR2	2	11459	5
Nidera	Ax 896 MG	2	11335	4
La Tijereta	LT 626 MG RR2	2	11292	3
ACA	473 VT3P	2	13683	3
ACA	470 MG RR2	2	11159	2
AD Sur	AD 615 A MG RR2	2	11005	1

Tabla 2: Híbridos de maíz recomendados para suelos limitados. Actualización 2015/16

Criadero	Híbrido	Años	Rto. Promedio	% s/ la media
ACA	468 MG RR2	4	11184	3
Don Mario	DM 2738 MG RR2	3	11502	12
ACA	472 MG RR2	3	10295	12
Sursem	SRM 566 MG RR	3	11451	11
Nidera	Ax 852 MG RR2	3	10354	10
ACA	470 VT3P	3	11300	10
Monsanto	DK 72-10 VT3P	3	13232	9
Monsanto	DK 747 MG RR2	3	8791	6
Illinois	I 797 VT3P	3	12511	4
La Tijereta	LT 621 MG RR2	3	9920	3
Arvales	ARV 2180 MG	3	9739	2
Don Mario	DM 2738 MG	3	9551	2
ACA	470 MG RR2	2	9895	15
Bioceres	Bio 620 MG	2	10745	12
ACA	474 VT3P	2	12677	7
Syngenta	SPS 2727 TD/TG	2	10202	5
Monsanto	DK 692 VT3P	2	10281	5
La Tijereta	LT 722 VT3P	2	12265	5
Illinois	I 887 VT3P	2	12357	3
La Tijereta	LT 719 VT3P	2	12250	3
Arvales	ARV 2489 MG RR	2	12036	1
Syngenta	SYN 860 TD/TG	2	9993	0

Tabla 3: Híbridos de maíz recomendados para siembras tardías (Fines de noviembre). Actualización 2015/16

Criadero	Híbrido	Años	Rto. Promedio	% s/ la media
La Tijereta	LT 621 MG RR2	4	10781	7
Monsanto	DK 72-10 VT3P	4	10786	2
Monsanto	DK 747 MG RR2	3	10969	9
Syngenta	SYN 840 TD/TG	3	11006	9
Sursem	SRM 566 MG RR	3	10947	8
ACA	470 VT3P	3	10721	7
Illinois	I 797 VT3P	3	11628	5
Don Mario	2738 MG RR2	3	10667	5
Monsanto	DK 190 MG RR2	3	10445	3
Arvales	ARV 2180 MG RR	3	10599	3
Nidera	7761 TD MAX	3	10386	2
Nidera	Ax 887 MG	3	9743	2
ACA	472 MG RR2	3	10302	2
Nidera	Ax 852 MG RR2	3	10303	1
Syngenta	SYN 860 TD/TG	2	11392	10
Don Mario	DM 2738 MG	2	11663	9
La Tijereta	LT 623 VT3P	2	10180	6
Syngenta	SPS 2607 TDMAX CL	2	11321	6
La Tijereta	LT 722 VT3P	2	11214	5
Monsanto	DK 692 VT3P	2	10966	5
ACA	470 MG RR2	2	11211	4
Syngenta	SPS SY 2727 TD/TG	2	10774	4
La Tijereta	LT 626MG RR2	2	11080	4
Arvales	ARV 2180 MG	2	10976	3
Pioneer	P 1845 YR	2	9848	3
Illinois	I 767 MG	2	10882	3
ACA	474 VT3P	2	10432	2
Pioneer	P 1845 Y	2	10750	1
Nidera	Ax 896 MG	2	10804	1
Syngenta	SPS 2721 TD/TG	2	10686	0
Illinois	I 887 VT3P	2	10685	0

Tabla 4: Híbridos de maíz evaluados en la región - actualización 2015/201. Clasificados por criadero/semillero

Criadero	Híbrido	Tipo grano	Madurez relativa	Suelo		
				Profundo	Limitado	
					Optima	Tardía
ACA	ACA 468 MG RR2	Duro an	118	X	X	(-)
	ACA 470 MG RR2	SD	119	X	X	X
	ACA 470 VT3P	SD	119	X	XX	X
	ACA 472 MG RR2	SD-Duro	119	X	XX	X
	ACA 473 VT3P	SD	118	X	X	X
	ACA 474 VT3P	SD-Duro	119	X	X	X
	ACA 493 MG RR2	Duro an	119	XX	X	(-)
AD Sur	AD 615 A MG RR2	SD	119	X	(-)	X
Advanta	8319 MG RR2	Duro an	118	(-)	X	X
Alianza Semillas	MORGAN BUYAN PW	SD	118	X	X	(-)
Dow-Agro	505 Hx RR2	SD-dent	118	X	(-)	(-)
	505 PW	SD-dent	119	X	X	(-)
Don Mario	DM 2738 MG	SD	118	X	XX	X
	D 2738 MG RR2	SD	118	X	XX	X
Dupont Arvaes	ARV 2180 MG RR2	SD-Duro	118	(-)	X	X
	ARV 2183 MG	SD	119	X	X	X
	ARV 2183 MG RR	SD	119	(-)	X	X
	ARV 2458 HxRR	SD	119	(-)	X	(-)
	ARV 2489 MG RR2	SD	118	X	X	(-)
Illinois	I 887 VT3P	SD	120	X	X	X
	I 797 VT3P	SD	118	XX	X	X
	I 767 MG	SD	117	(-)	(-)	X
La Tijereta	LT 621 MG RR2	SD-Duro	118	X	X	X
	LT 626 VT3P	SD	119	X	(-)	X
	LT 719 VT3P	SD	117	(-)	X	(-)
	LT 722 VT3P	SD	119	X	X	X
Monsanto	DK 692 MG RR2	SD-Duro	118	X	X	O
	DK 692 VT3P	SD-Duro	118	XX	X	X
	DK 747 MG RR2	SD	120	X	X	X
	DK 70-10 VT3P	SD-dent	118	X	X	X
	DK 72-10 VT3P	SD-dent	119	X	X	X
Nidera	Ax 852 MG RR2	SD-dent	117	XX	XX	X
	Ax 852 HCL MG	SD-dent	117	X	(-)	(-)
	Ax 870 MG RR2	SD	118	X	X	(-)
	Ax 881 HCL MG	Duro	118	X	X	X
Pioneer	Ax 7761 TDM	SD-dent	117	XX	X	X
	P 1778 HR	SD	117	(-)	X	X
Pioneer	P 1845 YR	SD	118	(-)	X	X
	SRM 566 MG RR2	SD	119	X	XX	X
Sursem	SRM 566 MG	SD	119	X	X	X
	SPS 2727 TD MAX	SD-dent	119	X	X	(-)
Syngenta	SPS 2727 TD/TG	SD-dent	119	X	X	X
	SYN 840 TD/TG	SD-dent	118	(-)	X	X
	SYN 860 TD/TG	SD-dent	119	X	X	X
	NK 880 TD MAX	SD-Duro	119	X	XX	(-)

Referencias:

X: Híbrido recomendado

XX: Híbrido muy recomendado

(-): No recomendado

O: Sin información

	Híbridos Bt tolerantes a insectos (MG - TD MAX - HX)
	Híbridos tolerantes a insectos e imidazolinonas (MG - CL)
	Híbridos tolerantes a insectos y Glifosato (MG -RR)
	Híbridos con más de dos eventos incorporados

## EVALUACION DE CULTIVARES COMERCIALES DE GIRASOL

Liliana Beatriz Iriarte y Zulma Beatriz López  
iriarte.liliana@inta.gob.ar

### Introducción:

Conocer el comportamiento fenológico, productivo y sanitario del cultivar permite a técnicos y productores hacer una mejor elección del mismo. El INTA realiza la evaluación en redes de los cultivares de cereales y oleaginosas en todos los ambientes productivos del país. En este informe se presentan los ensayos realizados en el centro – sur bonaerense correspondientes a las localidades de Barrow y San Francisco de Bellocq.

### Objetivo:

El objetivo de estos ensayos es caracterizar el comportamiento fenológico, productivo (grano y aceite) y sanitario de cultivares de girasol tradicionales, alto oleico y clearfield en dos ambientes contrastantes del centro – sur bonaerense.

### Materiales y métodos:

En la campaña 2015/16 se evaluaron 28 cultivares comerciales tradicionales, alto oleico y CL en Barrow y 26 en San Francisco de Bellocq, en ambas localidades se emplearon 7 testigos comerciales. Se presentan los resultados de los ensayos que están bajo la responsabilidad de la Chacra Experimental de Barrow en las dos localidades. Los materiales evaluados son seleccionados por los mejoradores de las empresas es por eso que también se incluyen materiales experimentales.

En la tabla 1 se presentan los cultivares evaluados en Barrow y las empresas a las cuales pertenecen, en la tabla 2 los correspondientes a San Francisco de Bellocq.

Tabla 1: Cultivares y empresas Barrow

Cultivar	Empresa
ACA 350 CLP	
ACA 868 HO	ACA
ACA 869	
ADV 5200	Advanta
Sungro 70 CLP	
Sungro80	Alianza
Buck 355 CL	
Exp. BGH 5454 CL	Buck
Plus	
MG 360 CP	DOW
Cacique 308 CL	
Cacique 312 CL	El Cencerro
LG 5451 HO CL	
Sherpa	
LG 5710	Limagrain
LG 5678	
P 1600CL Plus	
Aromo 105 CLAO	Nidera
Nusol 2100 DM	
Nusol 4100 CL	Nuseed
Nusol 2500 AO	
Nusol 4500 CL AO	
Mooglli CL AO	
Sikllos CL	RAGT
Vellox	
Mobill	
SYN 3825	Syngenta
VT 3030	
VT 3232	VT Seeds

Los cultivares sombreados son cultivares alto oleico, que durante esta campaña se evaluaron conjuntamente con los materiales tradicionales en el campo experimental de Barrow.

Tabla 2: Cultivares y empresas San Francisco de Bellocq

Cultivar	Empresa
ACA 350 CLP	
ACA 868 HO	ACA
ACA 869	
ADV 5200	Advanta
Sungro 66 CLP	Alianza
Buck 355 CL	Buck
MG 360 CP	DOW
Cacique 312 CL	El cencerro
LG 5451 HO CL	
Sherpa	
LG 5710	Limagrain
LG 5678	
P 1600CL Plus	
Aromo 105 CLAO	Nidera
Nusol 2100 DM	
Nusol 4100 CL	
Nusol 2500 AO	Nuseed
Nusol 4500 CL AO	
Mobill	
Sikllos CL	RAGT
Vellox	
SYN 3970 CL	
SYN 3965 CL HO	Syngenta
SYN 3825	
VT 3030 CL	
VT 3232	VT Seeds

- **Barrow:** el ensayo se realizó en el campo experimental de la Chacra Experimental Integrada Barrow que se caracteriza por presentar suelos con limitaciones de profundidad. Este ensayo se sembró en siembra directa en parcelas de 3 surcos a 0.52 m entre surcos y 6 metros de largo. El diseño experimental empleado fue alfa Láctice con tres repeticiones en 6 bloques y se emplearon 7 testigos comerciales.

La fecha de siembra fue el 5 de noviembre de 2015. Se emplearon 90 kg/ha de fosfato diamónico a la siembra y 60 kg/ha de urea en V4.

El control de malezas se realizó con 1.5 lts/ha de cada uno de acetoclor y flurocloridona en preemergencia.

En esta localidad previo a la floración se cubrieron 5 capítulos de los materiales alto oleico para poder evaluar la composición en ácido oleico que presentan estos cultivares.

- **San Francisco de Bellocq** el ensayo se realizó en el establecimiento del señor Aldo Etcheto. Este ambiente se caracteriza por presentar suelos profundos e influencia marítima debido a su cercanía al mar. La fecha de siembra fue el 2 de noviembre de 2015. Se implantó en siembra convencional, se emplearon parcelas de tres surcos a 0.70 metros entre surcos y 6 metros de largo. El diseño experimental, fertilización y control de malezas se efectuó de la misma forma que en el ambiente Barrow.

En las dos localidades se hicieron las siguientes observaciones fenológicas y mediciones.

- **Días a floración:** Días desde la siembra a la floración (Más de 50% de capítulos en principios de floración).
- **Altura:** Altura promedio de las plantas por parcela, medida a fin de floración expresada en cm.
- **Rendimiento:** Rendimiento en kg/ha al 11% de humedad. Se cosechó el surco central de cada parcela..
- **Aceite (%):** Los análisis se realizaron en el laboratorio de INTA Reconquista. El método utilizado fue Resonancia Magnética Nuclear.
- **Rendimiento ajustado:** Se presentan los datos de rendimiento ajustado por bonificación o descuento con base 42% de aceite expresado en kg/ha.
- **Rendimiento ajustado Relativo:** Relación entre el rendimiento ajustado (kg/ha) de cada cultivar y el promedio general del ensayo.



**Resultados:**

En las tablas 3 y 4 se presentan las evaluaciones fenológicas y productivas para las localidades de Barrow y San Francisco de Bellocq.

Tabla 3: evaluación fenológica y productiva Barrow

Cultivar	Días a floración	Altura	Rendimiento de granos (kg/ha)	Aceite (%)	Rendimiento Ajustado (Kg/ha)	Rto relativo ajustado
ADV 5200	70	168	4192	53.2	5130	116
Mobill	73	171	4199	51.5	4997	113
Nusol 2100 DM	74	160	4437	47.9	4964	112
MG 360 CP	80	194	4006	53.7	4941	112
Sungro 80	81	192	3959	54.4	4937	112
Exp. BGH 5454 CLP	69	171	4228	50.1	4916	111
Cacique 312 CL	76	156	4324	47.8	4827	109
Aromo 105 CL AO	74	163	3780	53.4	4643	105
ACA 350 CLP	72	159	3866	52.0	4639	105
Syn 3825	73	149	3668	54.3	4573	104
Paraíso 1600 CL	76	191	3629	54.5	4536	103
Nusol 4100 CL	73	158	4191	45.7	4498	102
Vellox	70	152	3684	53.0	4495	102
LG 5710	77	184	3706	51.5	4413	100
Nusol 2500 AO	74	157	3861	49.3	4423	100
Cacique 308 CL	71	166	3646	51.2	4317	98
VT 3030 CL	76	195	3972	45.8	4277	97
Sungro 70 CLP	74	174	3473	53.8	4289	97
Sherpa	72	168	3588	49.3	4109	93
Buck 355 CL	76	172	3699	46.8	4056	92
Nusol 4500 CL AO	73	167	3581	48.7	4061	92
ACA 868 HO	73	166	3447	51.1	4075	92
ACA 869	72	178	3230	53.2	3955	90
LG 5678 CLP	73	178	3258	49.1	3720	84
LG 5451 HO CL	73	175	3260	47.2	3597	81
VT 3232	71	162	3339	45.0	3540	80
Moogli CLAO	74	171	2841	49.7	3281	74
Sikllos CL	74	169	3082	45.0	3268	74
T1	78	159	4616	47.5	5128	116
T3	73	172	4155	49.7	4799	109
T4	78	171	4641	45.0	4916	111
T5	78	164	4184	53.0	5101	115
T7	78	166	3715	45.4	3965	90
T8	75	166	4175	49.1	4771	108
T9	76	184	3862	50.0	4479	101
Promedio	79	170	3831	49.9	4418	100
C.V. %	-	-	5.6	3.0	-	-
DMS 5 %	-	-	343	2.4		
Máximo	81	195	4641	54.5	5130	116
Mínimo	69	149	2841	45.0	3268	74

Tabla 4: evaluación fenológica y productiva San Francisco de Bellocq

CULTIVAR	Días a floración	Altura	Rendimiento de granos (kg/ha)	Aceite (%)	Rendimiento Ajustado (Kg/ha)	Rto relativo
Mobill	78	190	4781	53.7	5900	129
LG 5710	79	221	4952	50.6	5802	126
Aromo 105 CLAO	76	197	4478	52.7	5440	119
Syn 3970 CL	82	203	4399	52.3	5307	116
ACA 350 CLP	79	169	4249	52.9	5179	113
Nusol 4100 CL	76	185	4456	49.8	5146	112
LG 5678 CLP	76	206	4257	50.6	4989	109
VT 3030 CL	78	223	4490	47.5	4984	109
VT 3232	76	203	4518	47.5	5018	109
Paraíso 1600 CL	80	211	4047	53.4	4973	108
Sherpa	77	191	4190	49.9	4848	106
Buck 355 CL	76	187	4291	47.7	4783	104
Nusol 2100 DM	77	181	4043	50.0	4691	102
ADV 5200	77	190	3906	52.0	4687	102
Vellox	78	184	3873	51.8	4631	101
LG 5451 HOCL	77	196	4102	47.0	4514	98
Sungro 66 CLP	76	194	3567	52.7	4331	94
ACA 869	77	197	3438	53.3	4216	92
Syn 3965 CLHO	77	197	3603	50.2	4193	91
Syn 3825	78	173	3467	51.7	4142	90
Sykllos cl	77	207	3578	47.9	3999	87
ACA 868 HO	78	189	3353	49.5	3854	84
Nusol 4500 CL AO	78	186	3311	48.1	3717	81
Nusol 2500 AO	77	187	3306	48.4	3731	81
MG 350 CP	83	237	3108	48.5	3511	77
Cacique 312 CL	77	198	3067	46.3	3330	73
T1	79	183	3450	46.2	3741	82
T3	75	197	4207	47.8	4691	102
T4	79	203	4113	45.6	4410	96
T5	80	191	4581	52.9	5577	122
T7	79	195	3532	46.1	3821	83
T8	76	190	4350	49.9	5039	110
T9	77	208	3834	47.4	4246	93
Promedio	78	196	3926	49.8	4589	100
C.V. %	--		6.4	3.0	--	--
DMS 5 %	--		407	2.5	--	--
Máximo	83	237	4952	53.7	5900	129
Mínimo	75	169	3067	45.6	3330	03

Un cultivar se debe elegir sobre la base de varios años de evaluación. Eso permite ver la estabilidad del material en los diferentes años con condiciones climáticas disimiles.

Se presentan los rendimientos relativos al rendimiento ajustado de los cultivares evaluados durante 4, 3 y 2 años para los ambientes de Barrow y San Francisco de Bellocq y también los de reciente aparición en el mercado..

- Barrow

Tabla 5: Rendimiento relativo cultivares evaluados durante 4, 3 y 2 años.

Cultivar	Criadero	2013	2014	2015	2016
Sherpa	Limagrain	92	106	98	93
Vellox	RAGT	104	59	88	102
Aromo 105 CL AO	Nidera	110	90	83	105
Cacique 308 CL	El cencerro	91	109	116	98
Cacique 312 CL	El cencerro	94	112	92	109
Mooglli CL HO	RAGT	107		84	74
ADV 5200	Advanta		86	92	116
SYN 3825	Syngenta		99	107	104
Sikllos CL	RAGT	89		100	74
Sungro 70 CLP	Alianza		105	109	97
LG 5710	Limagrain			96	100
Nusol 2100 DM	Nuseed			97	112
Nusol 4100 CL	Nuseed			125	102
Nusol 2500 AO	Nuseed			83	100
Nusol 4500 CL AO	Nuseed			98	92
VT 3030 CL	VT Seeds			129	97
ACA 350 CLP	ACA			95	105
Promedio (kg/ha)		3256	2315	3593	4418

Tabla 6: cultivares de reciente incorporación

Cultivar	Criadero	2016
LG 5678 CLP	Limagrain	84
LG 5451 HO CL	Limagrain	81
Paraíso 1600 CL	Nidera	103
Buck 355 CL	Buck	92
VT 3232	VT Seeds	80
Mobill	RAGT	113
ACA 868 HO	ACA	92
ACA 869	ACA	90
MG 360 CP	Dow	112
Sungro 80	Alianza	112
Promedio (kg/ha)		4418

- San Francisco de Bellocq

Tabla 7: Rendimiento relativo cultivares evaluados durante 4, 3 y 2 años.

Cultivar	Criadero	2013	2014	2015	2016
Sherpa	Limagrain	100	104	93	106
Vellox	RAGT	86	107	89	101
ADV 5200	Advanta		108	112	102
SYN 3825	Syngenta		117	116	90
Cacique 312 CL	El cencerro			108	73
Nusol 2100 DM	Nuseed			92	102
Nusol 4100 CL	Nuseed			120	112
Nusol 2500 AO	Nuseed			89	81
Nusol 4500 CL AO	Nuseed			90	81
LG 5710	Limagrain			110	126
Promedio (kg/ha)		4880	5112	4344	4589

Tabla 8: Rendimiento relativo cultivares de reciente incorporación en la red.

Cultivar	Criadero	2016
LG 5678 CLP	Limagrain	109
LG 5451 HOCL	Limagrain	98
Aromo 105 CLAO	Nidera	119
Paraiso 1600CL	Nidera	108
Buck 355 CL	Buck	104
VT 3030 CL	VT Seeds	109
VT 3232 CL	VT Seeds	109
Sikllos CL	RAGT	87
Mobill	RAGT	129
ACA 350 CLP	ACA	113
ACA 868 HO	ACA	84
ACA 869	ACA	92
MG 360 CO	DOW Agrosciences	77
Sungro 66 CLP	Alianza	94
SYN 3970 CL	Syngenta	116
SYN 3965 CLHO	Syngenta	91
Promedio (kg/ha)		4589

**Comentarios:**

Las precipitaciones registradas durante floración y llenado de granos permitieron alcanzar rendimientos muy satisfactorios en grano y en aceite. En Barrow (ambiente con suelos someros) el rendimiento promedio fue de 3.831 kg/ha de grano y 49.9 % de aceite. El mayor rendimiento alcanzado fue de 4.192 kg para ADV 5200. El valor de aceite más alto fue de 54.5 % para Paraíso 1600 CL%.

En San Francisco de Belloq, el rendimiento en grano promedio fue de 3926 kg/ha y 49.8 % de aceite, con un máximo de 4.781 kg/ha en grano para Mobill y 53.7 % de aceite para el mismo cultivar. Se debe destacar que en este ambiente las lluvias fueron menores en el periodo crítico.

La composición acídica de los cultivares alto oleico se determina en capítulos autofecundados y será informada próximamente cuando se finalicen los análisis que se realizan en el laboratorio de INTA Balcarce.

Se agradece a Aldo Echeto de San Francisco de Belloq la disposición brindada para la realización del ensayo en su campo. Al Ing. Gonzalo Rodera la colaboración prestada para poder realizar el ensayo en San Francisco de Belloq.



## SORGO GRANÍFERO: RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS

Martín Zamoray Ariel Melin<sup>1</sup>  
zamora.martin@inta.gob.ar

### Objetivo

El Objetivo fue evaluar el rendimiento de grano en cultivares comerciales y pre-comerciales de sorgo granífero y comparar su comportamiento en la región de Barrow

### Materiales y métodos

Se evaluaron 19 híbridos de sorgo granífero comerciales y pre-comerciales de 8 diferentes semilleros (Tabla 1). Previo a la siembra se analizó en gabinete, peso de mil gramos (PMG) y poder germinativo (PG) de toda la semilla utilizada.

Tabla 1. Descripción de los sorgos evaluados y semilleros.

Semillero	Cultivar
ACA	ACA 548
	ACA ex 233
	ACA ex 224
	ACA ex 147
Caverzasi	Jaguar
Advanta	ADV V 11649
ADSUR	AD 64 STA
	AAD 101 AT
Genesis Seed	GEN 210
	GEN 11 T
	GEN 21 T
Peman	P55
	Pitava
San Pedro	Wichi 70R
	Atacama 70 M
	Araucano 60 M
	Apache 72 M
Nuseed	Sprig T60
	Jowar Short

El ensayo se desarrolló sobre un lote de la Chacra Experimental Integrada Barrow (INTA-MAIBA), ubicación geográfica 38° 20" LS; 60° 13" LW, correctamente barbechado, en siembra directa y sobre un suelo Paleudol petrocálcico con una profundidad efectiva de 60 cm, limitada por la presencia de tosca. Se presenta en Tabla 2 los datos de suelo y clima.

La distancia entre hileras fue a 42 cm, la densidad utilizada fue 18 plantas/m<sup>2</sup> logradas; aproximadamente 5 kg semilla/ha, se fertilizó a la siembra con 50 kg/ha de fosfato diamónico (DAP). La profundidad de siembra fue de 4 cm. Toda la semilla estaba curada con Concep III y en preemergencia se aplicó atrazina (90%) 1,5 kg/ha + s-metolaclor 1 l/ha + lambdacialotrina (8,33%) 30 cm<sup>3</sup>/ha, para el control malezas e insectos de suelo. Se fertilizó con 60 Kg/Ha de N (Solmix) chorreado en V5.

- Calendario: labores y tareas
  - Fecha de siembra 13 de noviembre 2015.
  - Fecha emergencia 23 de diciembre 2015.
  - Fecha de cosecha 20 mayo 2016.

Climáticamente esta campaña se caracterizó por contar con buena condición de humedad de suelo y buenos nacimientos de todos los sorgos evaluados; el mes de marzo resultó con escasas precipitaciones (Tabla 2), lo que pudo haber afectado, en parte, el normal desarrollo del cultivo.

Tabla 2. Datos climáticos y suelo, localidad de Barrow, campaña 2015-16.

Prof. cm.	Suelo				
	MO (%)	P.Asim. (ppm)	pH	N-NO <sub>3</sub> (ppm)	N.Disp (kg/Ha)
0-20	4,28	14,9	6,2	20,1	47,5
20-60				4,1	19,7
N Total				24,2	67,3

<sup>1</sup> Chacra Experimental Cnel. Suárez (Pasman-MAIBA)

Año	Mes	Precipitaciones (mm)
2015	Octubre	85,3
	noviembre	50,7
	diciembre	51,1
2016	Enero	133,5
	Febrero	82,9
	Marzo	25,7
	Abril	87,4
Total ciclo (mm)		429,2

La cosecha del grano se realizó manualmente sobre dos surcos centrales de cada unidad experimental, en el galpón se trilló cada muestra con trilladora fija.

Al momento de la cosecha se determinó altura de la planta, fecha de panojamiento y ciclo emergencia-panojamiento, excursión de la panoja, color de grano, tipo de panoja, número de panojas por m<sup>2</sup>, peso del grano, rendimiento y rendimiento relativo.

Se utilizó un diseño experimental en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. Las variables fueron analizadas con ANOVA y para la separación de medias se utilizó DMS ( $P \leq 0,05$ ).

### Resultados

Los cultivares de ciclo más corto fueron ACA 548 y Jowar Short, con 78 días desde emergencia a floración; el cultivar de ciclo más largo fue Wichi 70R, con 96 días (Tabla 3).

El rendimiento de grano promedio del ensayo resultó en 7750 kg/ha, el rinde mayor fue 10047 kg/ha (Gen 21t) y el rinde menor fue 6246 kg /ha (ADV V 11649). Se evidenciaron diferencias altamente significativas ( $p \leq 0,01$ ) en el rendimiento entre los cultivares evaluados, no así en el número de panojas (Tabla 4).

Tabla 3: Fecha de panojamiento, floración, ciclo, altura, excursión de la panoja, color de grano y tipo de panoja, según híbridos evaluados

Cultivar	Fecha		Ciclo E-F	Altura (m)	Excursión (cm)	Color	Tipo Panoja
	Panojamiento	Floración					
ACA 548	6-2	9-2	78	1,10	10	Rojo	Semi laxa
ACA ex 233	7-2	10-2	79	1,18	18	Rojo	Semi compacta
ACA ex 224	10-2	14-2	83	1,35	20	Marrón	Compacta
ACA ex 147	17-2	21-2	90	1,35	10	Marrón	Semi compacta
Jaguar	8-2	12-2	81	1,45	18	Marrón	Semi laxa
ADV V 11649	8-2	11-2	80	1,55	12	Marrón	Compacta
AD 64 STA	7-2	11-2	80	1,30	10	Marrón	Semi laxa
AAD 101 AT	6-2	10-2	79	1,55	15	Marrón	Compacta
GEN 210	9-2	13-2	82	1,65	12	Marrón	Semi laxa
GEN 11 T	9-2	13-2	82	1,30	15	Marrón	Semi laxa
GEN 21 T	11-2	15-2	84	1,55	12	Marrón	Semi laxa
P55	13-2	17-2	86	1,40	12	Marrón	Semi compacta
Pitaba	12-2	17-2	86	1,35	15	Marrón	Semi compacta
Wichi 70R	22-2	27-2	96	1,50	5	Rojo	Semi laxa
Atacama 70 M	20-2	23-2	92	1,55	5	Marrón	Semi compacta
Araucano 60 M	6-2	10-2	79	1,25	15	Marrón	Semi laxa
Apache 72 M	13-2	17-2	86	1,60	15	Marrón	Compacta
Sprig T60	10-2	14-2	83	1,20	10	Marrón	Semi compacta
Jowar Short	5-2	9-2	78	1,05	15	Blanco	Semi compacta



Tabla 4. Número panojas, rendimiento y peso de mil granos.

Cultivar	Panojas/m <sup>2</sup>	Kg/ha	P 1000	Rto. relativo
ACA 548	13,7	8020	24,22	1,03
ACA ex 233	15,7	6805	24,68	0,88
ACA ex 224	14,3	7442	30,84	0,96
ACA ex 147	16,7	6618	20,88	0,85
Jaguar	16,3	7239	25,48	0,93
ADV V 11649	15,0	6246	29,70	0,81
AD 64 STA	14,3	7144	31,86	0,92
AAD 101 AT	14,7	6416	33,08	0,83
GEN 210	15,3	7317	28,78	0,94
GEN 11 T	17,0	7607	30,00	0,98
GEN 21 T	18,7	10047	28,98	1,30
P55	17,0	8181	31,96	1,06
Pitava	15,7	8882	30,92	1,15
Wichi 70R	14,7	9538	27,46	1,23
Atacama 70 M	13,0	7639	21,80	0,99
Araucano 60 M	14,3	8039	23,40	1,04
Apache 72 M	15,3	8080	25,18	1,04
Sprig T60	15,3	8725	24,62	1,13
Jowar Short	17,0	7257	30,04	0,94
Promedio	15,5	7749,6	27,6	1,00
Anova (p)	0,197	<0,0001		
CV (%)	14,8	9,59		
DMS	-	1231,6		

# EVALUACION DE SORGO FORRAJERO BARROW

Martín Zamora y Ariel Alejandro Melin<sup>1</sup>  
zamora.martin@inta.gob.ar

## Introducción

Los sorgos forrajeros son verdeos de verano que permiten cubrir el bache forrajero estival que producen las pasturas perennes por un menor crecimiento. Los sorgos forrajeros producen pasto a elevadas tasas de crecimiento y permiten producir carne con buenas ganancias de peso vivo en los bovinos que lo consumen, además de soportar altas carga por hectárea en la mayoría de las zonas ganaderas del país.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la productividad potencial de forraje de diferentes cultivares de sorgo forrajero, en la época estival, en condiciones controladas de secano.

## Materiales y métodos

Se evaluaron 8 sorgos forrajeros, ACA 715, ACA 718, Chivilco, Barluz, Barplus, G1335, Pace y Candy MT.

El ensayo se desarrolló sobre un lote de la Chacra Experimental Integrada Barrow (INTA-MAIBA), ubicación geográfica 38° 20" LS; 60° 13" LW, correctamente barbechado, en siembra directa y sobre un suelo paleudol petrocálcico con una profundidad efectiva de 60 cm, limitada por la presencia de tosca. Se presenta en Tabla 1 las fechas de corte de los materiales y en la Tabla 2, los datos de suelo y clima.

Tabla 1. Fecha de labores y tareas

Labor	Fechas	Días
Siembra	13-11	
Emergencia	23-11	10
Corte 1	11-1	49
Corte 2	15-2	35
Corte 3	15-4	60
Total		154

Climáticamente esta campaña se caracterizó por contar con buena condición de humedad de suelo y buenos nacimientos de todos los sorgos evaluados; el mes de marzo resultó con escasas precipitaciones (Tabla 2), lo que pudo haber afectado, en parte, el normal desarrollo del cultivo.

Tabla 2. Datos climáticos y suelo, localidad de Barrow, campaña 2015/16.

Suelo					
Prof. cm.	MO (%)	P.Asim. (ppm)	pH	N-NO3 (ppm)	N.Disp (kg/Ha)
0-20	4,28	14,9	6,2	20,1	47,5
20-60				4,1	19,7
N Total				24,2	67,3

Año	Mes	Precipitaciones (mm)
2015	Octubre	85,3
	noviembre	50,7
	diciembre	51,1
2016	Enero	133,5
	Febrero	82,9
	Marzo	25,7
	Abril	87,4
Total ciclo (mm)		429,2

La siembra fue bajo siembra directa, la distancia entre hileras de 20 cm, la densidad utilizada de 50 plantas/m<sup>2</sup> logradas; aproximadamente unos 13,5 kg semilla/ha, se fertilizó a la siembra con 50 kg/ha fosfato diamónico (DAP). La profundidad de siembra fue de 4 cm. Toda la semilla estaba curada con Concep III y en preemergencia se aplicó atrazina (90%) 1,5 kg/ha + s-metolaclor 1 lts/ha + lambdacialotrina (8,33%) 30 cc/ha, para el control malezas e insectos de suelo. Se fertilizó con 60 kg/ha de N (Solmix) chorreado luego del primer corte.

La cosecha de forraje se realizó sobre dos surcos centrales de cada unidad experimental, en el campo se pesó cada muestra cortada en verde (MV) y sobre una muestra representativa de cada cultivar se llevó a gabinete para determinar el porcentaje de materia seca (MS).

Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados, con tres repeticiones. Las variables fueron analizadas con ANOVA y para la separación de medias se utilizó DMS ( $p < 0,05$ ).

<sup>1</sup> Chacra Experimental Cnel. Suárez Pasman (MAIBA)

**Resultados:**

La producción de forraje promedio acumulada de los cortes resultó en 10944 kg MS/ha, la distribución de forraje fue 44; 32 y 24% para el corte 1; 2 y 3 respectivamente. Se evidenciaron diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre los cultivares evaluados tanto en cada uno de los cortes, como en el acumulado (Tablas 3 a 6).

En el primer corte se destacó Barluz con 6152 kg MS/ha, en el segundo corte, el material Pace con 6295 kg MS/ha, en el tercero Barplus con 3317 kg MS/ha. En el acumulado se destacaron los materiales Barluz, Barplus, G135 y Pace, llegando a una producción acumulada cercana a los 12000 kg MS/ha.

Tabla 3. Producción de materia verde, contenido de materia seca y producción de materia seca a primer corte.

Híbrido	1er. Corte (11/01/16)		
	MV kg/ha	MS (%)	MS kg/ha
ACA 715	28875	13,9	3989
ACA 718	36342	13,9	5114
Chivilco	38043	13,8	5246
Barluz	43546	14	6152
Barplus	39493	12,8	5029
G 135	41462	13,1	5407
PACE	26736	13,2	3528
Candy MT	33927	13,2	4497
Promedio	36053	13,5	4870
Anova (p)			0,0074
CV (%)			13,8
DMS			1180,7

Tabla 4. Producción de materia verde, contenido de materia seca y producción de materia seca a segundo corte.

Híbrido	2do. Corte (15/02/16)		
	MV kg/ha	MS (%)	MS kg/ha
ACA 715	14708	16,2	2388
ACA 718	13428	15,6	2096
Chivilco	18188	17	3072
Barluz	23158	14,7	3385
Barplus	29760	14,5	4330
G 135	24248	14,8	3541
PACE	41856	15,3	6295
Candy MT	21715	15,2	3303
Promedio	23383	15,4	3551
Anova (p)			<0,0001
CV (%)			19,01
DMS			1186,3

Tabla 5. Producción de materia verde, contenido de materia seca y producción de materia seca a tercer corte.

Híbrido	3er. Corte (15/04/16)		
	MV kg/ha	MS (%)	MS kg/ha
ACA 715	8531,7	21,3	1800,3
ACA 718	10758,3	19,4	2078
Chivilco	11838,3	21,8	2582,8
Barluz	14315,8	19,4	2767,9
Barplus	17056,7	19,5	3317
G 135	15014,2	19,8	2971,2
PACE	11199,2	20,7	2316,1
Candy MT	11683,3	20	2343,3
Promedio	12550	20,2	2522
Anova (p)			<0,0001
CV (%)			9,15
DMS			404,1

Tabla 6: Producción acumulada en los tres cortes de materia verde y seca.

Híbrido	Total acumulado	
	MV kg/ha	MS kg/ha
ACA 715	52115	8178
ACA 718	60528	9289
Chivilco	68070	10902
Barluz	81020	12305
Barplus	86309	12676
G 135	80724	11919
PACE	79791	12138
Candy MT	67325	10143
Promedio	71985	10944
Anova (p)		0,0003
CV (%)		8,41
DMS		1612,2



## EVALUACION DE SORGO PARA ENSILAJE

Martín Zamora  
zamora.martin@inta.gob.ar

### Introducción:

El cultivo de sorgo se ha adaptado ampliamente para la confección de ensilajes de planta entera en la Región centro-sur bonaerense, con producciones entre 100 y 20 (Tn Mv/ha) según tecnología aplicada y ambiente. La Red Sur Sorgo tiene información evaluada, analizada y publicada sistemáticamente desde la campaña 2002 a 2015, generando datos por 14 años; esto ha permitido caracterizar los cultivares con información empírica sobre la productividad y comportamiento en los distintos años y ambientes, permitiendo estar actualizado con los materiales nuevos que ingresan en evaluación cada año.

La Red abarca las localidades de: Barrow, Carhué, Pasman, Blanca Grande, Daireaux y Miramar, localidad incorporada esta campaña. El área de influencia de la Red es 9 millones hectáreas bajo condiciones edafoclimáticas diferentes, además se han incluido lotes demostrativos en campos de productores en Olavarría, Tapalque, Indio Rico, San Cayetano y Daireaux donde en Jornadas de campo se muestra la tecnología del productor aplicada al cultivo de Sorgo y todas sus utilidades.

En la campaña 2015-2016 participaron 27 cultivares de sorgos destinados a ensilaje de planta entera de gran diversidad genética. La información generada sirve además para cuantificar raciones por hectárea que ofrecen los distintos cultivares cuando se lo destina a uso forrajero diferido en pie, práctica muy utilizada en toda región centro, sur, este y oeste bonaerense, llegando a las provincias de La Pampa y San Luis.

El objetivo fue evaluar la producción de forraje verde y seco por hectárea de diferentes cultivares de sorgos, bajo condiciones controladas de secano. Adicionalmente se evaluaron variables como: altura de planta; azúcar en tallo; estado de grano al corte; enfermedades y plagas; vuelco y quebrado; fenología y componentes, proporción de hoja, tallo y paja; ampliando la descripción de cada cultivar evaluado.

### Materiales y métodos:

Se evaluaron 27 cultivares de sorgos para ensilaje, de 13 empresas de semillas (Tabla 1).

Tabla 1: Descripción de los sorgos evaluados y semilleros.

Empresas	Cultivares para ensilaje
ACA	ACA 558
	ACA 730
	ACA 740
	ACA 764
	ACA 735
	ACA 753
	ACA 186 GR
ADSUR	AD 91 Sucrol
	AD 75 STA
Advanta	ADV 2010
	Sugar Graze
Agroempresa	NEO610
Barenbrug	Bardoble
Gapp	GSC 622
Genesis Seed	Nutrigen
	Semental
Gentos	Fotón
	G 95
Nuseed	Pace Master
	Dary Master
Peman	Silero Peman
San Pedro	Green Supremo Max
	Green Sugar Bowl
Tecnosorgo	Dulsorgo
	Timbo Plus
Zaccardi	Maximiel
	Maximiel G

El ensayo se desarrolló sobre un lote de la Chacra Experimental Integrada Barrow (INTA-MAIBA), ubicación geográfica 38° 20" LS; 60° 13" LW, correctamente barbechado, en siembra directa y sobre un suelo Paleudol petrocálcico con una profundidad efectiva de 60 cm, limitada por la presencia de tosca. Se presenta en Tabla 2 los datos de suelo y clima. Esta campaña se caracterizó por abundantes lluvias desde comienzo de primavera hasta finalizar la temporada en el mes de abril; esto estableció que los sorgos evaluados obtuvieran altos volúmenes de forraje ensilable.

La siembra se realizó bajo siembra directa. La distancia entre hileras utilizada fue a 40 cm, la densidad promedio

fue 25 plantas/m<sup>2</sup> logradas; aproximadamente 7 kg semilla/ha, se fertilizó a la siembra con 50 kg/ha fosfato diamónico (DAP). La profundidad de siembra se estableció en un rango de 4-5 cm. La semilla fue curada con Concep III y en preemergencia se aplicó atrazina (90%) 1,5 kg/ha + s-metolaclor 1,2 lts/ha + lambdialotrina (8,33%) 30 cm<sup>3</sup>/ha, para control de malezas e insectos de suelo. Se fertilizó con 60 Kg/ha de N (Solmix) chorreado en V5.

Las unidades experimentales (UE) fueron de 8 m<sup>2</sup> con tres repeticiones. El corte se realizó sobre dos surcos centrales en cada UE. El diseño fue bloques al azar con tres repeticiones y fueron analizadas las variables (Mv y Ms/ha) con ANOVA. Para la separación de medias se utilizó DMS (P ≤0,05).

- Calendario: labores y tareas
  - \*Fecha de siembra 13 noviembre 2015.
  - \*Fecha emergencia 23 noviembre 2015.
  - \*Fecha de corte 23 abril 2016.

Tabla 2. Datos climáticos y suelo, localidad de Barrow, campaña 2015-16.

Suelo					
Prof. cm.	MO (%)	P.Asim. (ppm)	pH	N-NO3 (ppm)	N.Disp (kg/Ha)
0-20	4,28	14,9	6,2	20,1	47,5
20-60				4,1	19,7
N Total				24,2	67,3

Año	Mes	Precipitaciones (mm)
2015	Octubre	85,3
	noviembre	50,7
	diciembre	51,1
2016	Enero	133,5
	Febrero	82,9
	Marzo	25,7
	Abril	87,4
Total ciclo (mm)		429,2

### Resultados

La producción promedio de forraje ensilable fue 73,98 Tn (Mv/ha), con 36% de contenido de materia seca y 26,16 Tn (Ms/ha); la tasa de crecimiento promedio fue 172,11 kgMs/ha/día, para un período de 152 días entre emergencia-cosecha. Se evidenciaron diferencias significativas (p≤0,05) entre los cultivares evaluados (Tabla 3).

La eficiencia de uso de agua (kilos forraje/milímetro de lluvia durante el ciclo (EUA), fue 60,98 (± 18,83) kg Ms/mm en los sorgos para ensilaje evaluados en Barrow.

Tabla 3. Fecha de floración y producción de forraje ensilable.

Híbrido	Fecha (50%) panoja	Ciclo (E-P días)	Producción de forraje (kg/ha)		
			MV	% MS	MS
AD 91 Sucrol	24-2	93	114583	32,3	36977
Fotón			77500	43,2	33480
ADV 2010	18-3	116	111667	27,9	31137
ACA 735	15-3	113	93750	32,0	30000
Silero Peman	27-2	96	73750	38,9	28718
Green Supremo Max	8-2	77	73750	37,5	27620
ACA 753	27-2	96	75625	35,7	26996
AD 75 STA	5-2	74	61458	43,9	26986
Maximiel G	12-2	81	73542	36,5	26873
Sugar Graze	5-3	103	81042	32,5	26366
Bardoble	5-2	74	62292	40,5	25203
ACA 764	1-3	99	85625	29,3	25119
ACA 558	10-2	79	57188	43,2	24692
ACA 740	26-2	95	52833	46,7	24669
ACA 186 GR	8-2	77	60833	39,7	24175
ACA 730			85000	27,0	22935
Maximiel	25-2	94	68125	32,3	21985
G 95	15-2	84	63854	34,2	21832
Green Sugar Bowl	5-2	74	60625	35,3	21404
Nutrigen	3-2	72	63125	33,9	21386
Semental	11-2	80	57500	36,2	20827
Promedio	19-2	88	73984	36,0	26161
Anova (p)					<0,0001
CV (%)					8,53
DMS					3736

Tabla 4. Altura de planta, azúcar en tallo y estructura de cultivo al momento de corte.

Híbrido	Altura planta (cm)	Azúcar tallo (°Bx)	Componentes (%)		
			Hoja	Tallo	Panoja
ACA 558	175	3,3	15,2	27,9	56,9
ACA 730	280	10,9	28,4	71,6	0,0
ACA 740	300	6,0	15,4	43,4	41,1
ACA 764	340	11,7	11,8	66,4	21,8
ACA 735	320	16,6	17,7	79,1	3,2
ACA 753	320	12,6	12,7	61,0	26,3
ACA 186 GR	200	4,2	16,2	29,3	54,5
ADV 2010	340	16,3	14,5	83,6	1,9
Sugar Graze	285	18,5	16,2	63,8	19,9
AD 91 Sucrol	320	17,2	12,3	64,5	23,2
AD 75 STA	160	5,6	17,6	29,0	53,4
Nutrigen	230	10,6	14,1	47,3	38,7
Semental	190	5,1	18,0	35,8	46,1
Fotón	350	13,5	21,8	78,2	0,0
Silero Peman	260	5,5	20,8	35,2	44,0
Maximiel	285	11,3	15,6	52,1	32,3
Maximiel G	245	11,2	16,3	37,3	46,3
Bardoble	180	11,7	21,0	29,8	49,2
Green Supremo Max	220	9,7	12,2	35,3	52,5
Green Sugar Bowl	195	8,3	19,6	45,2	35,2
G 95	190	8,2	21,1	34,2	44,7
Promedio	256,4	10,3	17,1	50,0	36,4

# EVALUACION DE CULTIVARES DE SOJA

Cristian Appella  
appella.cristian@inta.gob.ar

## Introducción

Año tras año se visualiza un aumento sostenido de la superficie agrícola destinada a la siembra del cultivo de soja. En esta última campaña se llegaron a estimar valores, para la zona de influencia de la Chacra Experimental Integrada Barrow, de 618.185 has (Forjan et. al., 2015). También es cada vez más importante la superficie destinada a la siembra de soja de segunda (45.8% del total de soja sembrada).

La mayor superficie que ocupa esta oleaginosa se hace bajo siembra directa, la cual, además de reducir la erosión eólica e hídrica y recuperar lotes degradados, contribuye a incrementar la productividad por medio de una mayor eficiencia en el uso de agua (Baigorri et. al., 2000)

El avance genético y tecnológico propició una mejora en la adaptabilidad de los materiales de soja a esta zona, además de un mayor número de materiales disponibles al momento de la siembra.

La evaluación de los materiales comerciales de soja nos permite conocer su comportamiento fenotípico en dicha zona, y de esta manera poder seleccionar los materiales mejor adaptados para nuestras condiciones agroclimáticas.

## Materiales y Métodos

Durante la campaña 2015/16 se sembraron en la Chacra Experimental Integrada Barrow los cultivares de soja pertenecientes a los grupos de madurez (GM) II y III corto; III largo; IV corto y IV largo. Estos ensayos se encuentran enmarcados dentro de la Red Nacional de Evaluación de Cultivares de Soja, coordinada por INTA Marcos Juárez.

El ensayo fue realizado sobre un suelo Argiudol petrocálcico, con un contenido de materia orgánica de 4.5%, 21.3 ppm de P y 5.5 de pH.

Todos los GM fueron sembrados el 18 de Noviembre, bajo siembra directa, y la emergencia se registró entre los 8 y 10 días posteriores a la siembra; al momento de la siembra se fertilizó con 90k/ha de PDA.

La densidad empleada fue de 350 mil plantas/ha; previo a la siembra la semilla fue curada y tratada con inoculante comercial, más protector.

El ensayo se mantuvo libre de malezas, plagas y enfermedades.

Al momento de cosecha se procedió a recolectar una muestra de 0.8 m<sup>2</sup>; dichas muestras fueron trilladas, limpiadas y pesadas para su posterior cálculo de rendimiento y peso de mil granos. El grupo IV largo presentó problemas en el stand de plantas, producto del ataque de liebres, lo que llevó a la pérdida del mismo.

El diseño experimental correspondió a bloques completos aleatorizados con tres repeticiones, y las parcelas estaban comprendidas por 4 surcos distanciados 0.40 m y un largo de 6 m.

Las mediciones que se hicieron, para cada uno de los participantes, fueron altura total a madurez, peso de mil granos y rendimiento en grano.

El efecto de los tratamientos de soja sobre el rendimiento en grano y peso de mil granos fue estudiado por análisis de la variancia (ANVA) y las medias fueron comparadas mediante el test de mínima diferencia significativa (MDS) cuando el ANVA indicó diferencias.

## Resultados

- Grupo de madurez II y III corto

Tabla 1: Altura, peso de mil granos y rendimiento de los diferentes cultivares de soja durante la campaña 2015/16.

Cultivares	Altura (cm)	P 1000 (gr)	Rendimiento (kg/ha)
Bioceres 3.41	51	145	6179
ACA 3535 GR	52	153	5464
SRM 3410	53	169	5175
SP 3X1	57	170	5175
NS 3220	46	158	5161
NS 3215	43	152	4744
FN 3.45	41	150	4697
DMS		8.61	1165
CV%		3.08	12.5

- Grupo de madurez III largo

Tabla 2: Altura, peso de mil granos y rendimiento de los diferentes cultivares de soja durante la campaña 2015/16.

Cultivares	Altura (cm)	P 1000 (gr)	Rendimiento (kg/ha)
INTA MJ 42	58	160	5022
CZ 3906	54	158	4972
DS 1993	53	146	4842
SRM 3767	42	160	4812
FN 3.85	51	147	4804
DM 3815 IRPO	56	167	4708
BIO 3.9	53	145	4639
SRM 3988	49	164	4504
SY 3X5	43	159	4385
SY 3X7	63	152	4263
HO 3998	59	147	4247
LDC 3.8 STS	62	154	4227
NS 3809 IPRO	50	148	4144
LDC 3.7	54	143	3948
RA 3916	50	150	3409
DMS		16.6	815
CV%		6.50	10.9

- Grupo de madurez IV corto

Tabla 3: Altura, peso de mil granos y rendimiento de los diferentes cultivares de soja durante la campaña 2015/16.

Cultivares	Altura (cm)	P 1000 (gr)	Rendimiento (kg/ha)
SRM 4370	52	183	5582
ACA 4220 IPRO	52	168	5218
BIOSOJA 4.11	52	165	5112
SY 4X1	54	158	5073
SY 4X3 IPRO	63	169	5022
MS 4.0 IPRO	54	166	4895
DM 40R16 STS	51	184	4846
DM 4014 IRPO	60	156	4833
NS 4309	58	166	4664
HO 4119	53	173	4620
DS 1410	51	155	4613
NS 4009	61	172	4611
DM 4214 STS	54	177	4362
SRM 4222	59	177	4279
FN 4.35	61	163	4262
RA 450	62	160	4252
CZ 4306	52	163	4136
DMS		14.8	858
CV%		5.3	10.9

### **Bibliografía**

- BAIGORRI, H.; CROATTO, D. R. 2000. Manejo del cultivo de la soja en Argentina. 96pp
- ENRICO, J.; BODRERO, M. L.; GENTILI, O. Comportamiento de cultivares de soja en siembras de primera en Oliveros y Casilda. Campaña 2007/08. Libro soja. 2008.
- FORJAN, H.; MANSO, M. L., 2013. Los cultivos de verano en la región. Estimación del área sembrada durante la campaña 2012/13. Carpeta de actualización técnica para profesionales.

# **MANEJO DE CULTIVOS**

# MONOCULTIVO DE SOJA: SUS EFECTOS SOBRE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS REGIONALES

Lucrecia Manso y Horacio Forján  
manso.lucrecia@inta.gob.ar

## Introducción

En los últimos años, se han producido cambios en el esquema de secuencias de cultivos, lo que ha llevado a que, sobre un mismo lote, comience a repetirse el cultivo de soja en períodos muy cortos o, en casos extremos, llegar al monocultivo. Si bien esta notable expansión del monocultivo de soja ha generado importantes ingresos al productor y al fisco, plantea algunos interrogantes de tipo ambiental en el mediano plazo, que son necesarios considerar a los efectos de prevenir posibles aspectos negativos sobre los suelos.

## Materiales y métodos

El ensayo se estableció sobre un suelo Paleudol petrocálcico (limitado por tosca a los 50 cm), con 3 repeticiones y 6 secuencias de cultivos bajo siembra directa. Los tratamientos que se comparan reflejan la problemática regional fundamentalmente para aquellos lotes bajo el régimen de arrendamiento, como así también las posibles opciones de mitigar los efectos negativos de su implementación. Se considera como un ciclo de rotación la secuencia de cultivos durante 5 años (Tabla 1).

Tabla 1: Secuencias de cultivos empleadas para cada tratamiento.

1	Monocultivo de soja.
2	Monocultivo de soja con cultivo de cobertura (Avena 70%/Vicia 30%).
3	Secuencia agrícola base soja (Soja 1 <sup>a</sup> - cebada/soja 2 <sup>a</sup> ) sin fertilización nitrogenada en cebada.
4	Secuencia agrícola base soja (Soja 1 <sup>a</sup> - cebada/soja 2 <sup>a</sup> ) con fertilización nitrogenada en cebada.
5	Secuencia agrícola base gramíneas (Cebada/soja 2 <sup>a</sup> - sorgo - Soja 1 <sup>a</sup> - Cebada/sorgo 2 <sup>a</sup> - Soja 1 <sup>a</sup> ) sin fertilización nitrogenada en gramíneas.
6	Secuencia agrícola base gramíneas (Cebada/soja 2 <sup>a</sup> - sorgo - Soja 1 <sup>a</sup> - Cebada/sorgo 2 <sup>a</sup> - Soja 1 <sup>a</sup> ) con fertilización nitrogenada en gramíneas.

En la campaña 2015/16 se utilizó la variedad Nidera 4009, sembrada el 16 de noviembre de 2015 a una densidad de 28 plantas por m<sup>2</sup>. Se aplicó una fertilización base de 30 kg.ha<sup>-1</sup> de Fosfato diamónico. El barbecho químico se mantuvo con dos aplicaciones de glifosato (2,5 l.ha<sup>-1</sup>), la primera con paraquat (2 l.ha<sup>-1</sup>), en los tratamientos 1, 3 y 4, mientras que en las secuencias 5 y 6 fue una sola aplicación de glifosato y en la 2 solamente para secar el cultivo de cobertura. En el ciclo de la soja se realizaron dos aplicaciones (18 de noviembre y 29 de diciembre) común a todos los tratamientos. Se realizó un recuento de malezas previo a la primera aplicación, determinándose producción de biomasa en floración y rendimiento en grano. Los datos fueron analizados empleando el programa InfoStat (Di Rienzo et al., 2008), considerando un nivel de significancia del 5%.

## Resultados

El cultivo de cobertura fue secado el 22 de septiembre generando una biomasa de 4940 kg.ha<sup>-1</sup> de materia seca.

Se determinó el stand de plantas de malezas previo a la primera aplicación de herbicida, notándose importantes diferencias entre los tratamientos analizados (Tabla 2).

Tabla 2: Recuento de malezas por metro cuadrado en las distintas secuencias.

Nombre científico	Nombre vulgar	Tratamientos			
		1	2	3-4	5-6
<i>Conyza sumatrensis</i>	Rama negra	12,0	0,0	1,2	5,0
<i>Rapistrum rugosum</i>	Mostacilla	1,5	0,0	0,0	
<i>Xanthium spinosum</i>	Abrojo chico	1,0	1,3	0,3	1,5
<i>Eleusine indica</i>	Eleusine - Pata de ganso	3,0	0,0	2,2	1,0
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pasto cuaresma	2,8	1,2	1,2	2,0
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	0,0	0,0	0,7	0,3
<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerraja	1,2	1,2	1,0	1,2
<i>Anoda cristata</i>	Malva cimarrona	0,6	0,0	0,0	0,6
<i>Euphorbia dentata</i>	Lecherón	1,0	0,3	1,0	1,0
<i>Chenopodium album</i>	Quínoa	1,0	0,3	0,7	1,0
<i>Setaria verticillata</i>	Setaria	0,3	0,3	1,3	0,4
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	0,0	0,0	0,3	0,3
<i>Anagallis arvensis</i>	Anagallis	0,0	0,0	1,3	0,0
<i>Amaranthus quitensis</i>	Yuyo colorado	0,0	0,0	0,3	0,0
<i>Viola arvensis</i>	Pensamiento silvestre	0,7	0,0	0,2	0,7

No se observaron diferencias significativas entre secuencias en la determinación de biomasa en plena floración (tabla 3) Si bien la falta de precipitaciones en diciembre atrasó el crecimiento del cultivo, cuando las condiciones hídricas mejoraron, se reinició la producción de hojas, lográndose un adecuado rendimiento de materia seca.

Tabla 3- Producción de materia seca en floración en los distintos tratamientos.

Tratamiento	Materia seca (kg.ha <sup>-1</sup> )
1	5622
2	4248
3	5035
4	3732
5	4679
6	4037
DMS	1604
% CV	20,49

En rendimiento, el tratamiento proveniente del cultivo de cobertura presentó un mejor comportamiento, si bien las diferencias no fueron estadísticamente significativas, que el monocultivo, y superó a los antecesores de gramíneas (sorgo y cebada/soja de 2<sup>a</sup>) sin diferenciar por fertilización nitrogenada en ellas.

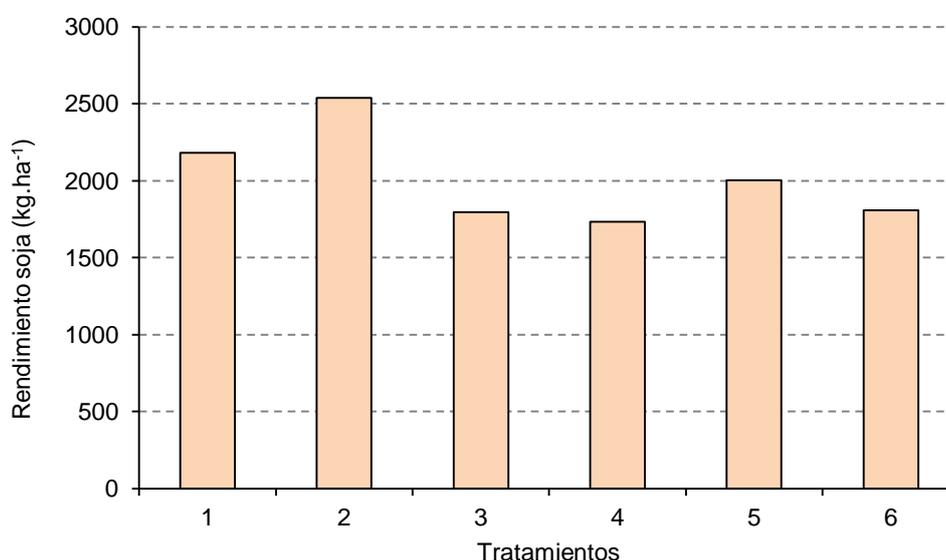


Figura 1- Rendimiento de soja (DMS: 722 CV: 19,74%).

### Consideraciones finales

El cultivo de soja presentó, en general, un comportamiento indiferente con relación al cultivo antecesor o a la historia agrícola previa en la producción de biomasa a floración, confirmando lo registrado en campañas previas. En rendimiento, se observó una mejor producción del tratamiento con cultivo de cobertura previo por sobre el monocultivo. Lo más destacado en esta campaña apareció en el recuento de malezas, donde se marcó un interesante control de las mismas con el cultivo de cobertura.

Al final del primer ciclo (5 años) se realizarán las determinaciones en suelo para determinar el posible grado de deterioro del monocultivo de soja y su comparación con las opciones de atenuación de esos efectos formuladas en este ensayo.

# SECUENCIA DE CULTIVOS CON DIFERENTES LABRANZAS: SIEMBRA DIRECTA Y LABRANZA CONVENCIONAL

## PRODUCCION DE GIRASOL

Lucrecia Manso y Horacio Forján  
manso.lucrecia@inta.gob.ar

### Introducción

La adopción de la siembra directa (SD) en la región estuvo acompañada en sus inicios por los habituales interrogantes que se plantean cuando se implementan nuevas tecnologías. El origen de este ensayo, hace ya 19 años, obedeció a esa demanda, buscando evaluar la adaptación de la práctica a las condiciones edafo-climáticas del centro sur bonaerense comparándola con la habitual labranza practicada sobre los suelos de la región. En este ensayo se evalúan los efectos de la rotación de cultivos en sistemas conservacionistas como la SD en comparación con el sistema bajo labranzas. Se analizan los cambios que se producen tanto sobre las propiedades químicas y físicas del suelo, como los aspectos que hacen a la producción y calidad de los cultivos obtenidos, permitiendo tener un seguimiento sobre la evolución de la población de malezas, plagas y enfermedades.

### Materiales y métodos

El ensayo se inició en 1997 bajo dos sistemas de labranza: convencional (LC) y siembra directa (SD). Presenta un diseño en bloques divididos con 3 repeticiones. En su comienzo, la secuencia programada fue GIRASOL/TRIGO/MAIZ/GIRASOL/TRIGO la cual se efectuó durante 2 ciclos hasta el año 2006. A partir de 2007, la secuencia implementada es MAIZ/SOJA/TRIGO/GIRASOL/TRIGO. En la campaña 2015-2016 correspondió la siembra de girasol. En LC como labores previas a la siembra se realizaron 4 pasadas con rastra de disco (la cuarta con rodillos), en los meses de enero, febrero, mayo y agosto. En septiembre se pasó cultivador. En tanto, en las parcelas bajo SD, se aplicó glifosato ( $2,5 \text{ l. ha}^{-1}$ ) más paraquat ( $2 \text{ l. ha}^{-1}$ ) en marzo, mientras que en julio y fines de septiembre se pulverizó nuevamente con glifosato ( $2 \text{ l. ha}^{-1}$ ). El 28 de octubre se sembró el híbrido SYN 4070 CL, a una densidad de 45000 plantas por hectárea, y se fertilizó con  $60 \text{ kg. ha}^{-1}$  de fosfato diamónico. En preemergencia se pulverizó con glifosato en ambos sistemas de labranza. En diciembre se aplicó Imazapir (Clearsol). En V3 se fijaron 3 tratamientos de fertilización con nitrógeno (N) como Urea: N0: sin nitrógeno; N1:  $37 \text{ kg N. ha}^{-1}$  y N2:  $60 \text{ kg N. ha}^{-1}$ . Se determinó producción de materia seca en prefloración, rendimiento y materia grasa, según dosis de nitrógeno.

### Resultados

Se observaron diferencias en la humedad del suelo a favor de la SD y en la disponibilidad de N a favor de la LC en el momento de la siembra (Tabla 1).

Tabla 1: Determinaciones en suelo previo a la siembra de girasol

Labranza	Profundidad Suelo	Agua (%)	N-NO3 (ppm)	N ( $\text{kg. ha}^{-1}$ ) (0-60 cm)	P (ppm) (0-20 cm)
LC	0-20 cm	18,5	55,3	55,2	18,8
	20-40 cm	21,3	30,4		
	40-60 cm	24,7	15,8		
SD	0-20 cm	21,9	37,9	43,2	25,9
	20-40 cm	23,7	26,2		
	40-60 cm	28,5	15,2		

Cubiertas sus necesidades de P, el cultivo de girasol no presentó diferencias estadísticas debidas al sistema de labranza o al aporte de fertilizante nitrogenado en la generación de biomasa (tabla 2). La misma fue muy variable, principalmente bajo LC.

Tabla 2: Producción de materia seca en floración según sistema de labranza (labranza convencional (LC) o siembra directa (SD) y dosis de nitrógeno (N0, N1 y N2: 0, 80 y  $130 \text{ kg urea. ha}^{-1}$ , respectivamente).

Dosis N	Materia seca ( $\text{kg. ha}^{-1}$ )		DMS	CV (%)
	LC	SD		
0	8222	8547	1505,7	17,5
1	7709	8386	866,9	10,5
2	6945	8290	2072,55	26,5
DMS	1832,8	1236,7		
%CV	24,4	15,0		

El rendimiento tampoco presentó efectos debidos al sistema de labranza empleado ni a los tratamientos con N, (figura 1). En siembra directa, si bien no fue estadísticamente significativa, se observó una mayor respuesta a la fertilización nitrogenada respecto a LC, lo que estaría asociado a la menor disponibilidad de N inicial y al mejor aprovechamiento del agua bajo este sistema de cultivo.

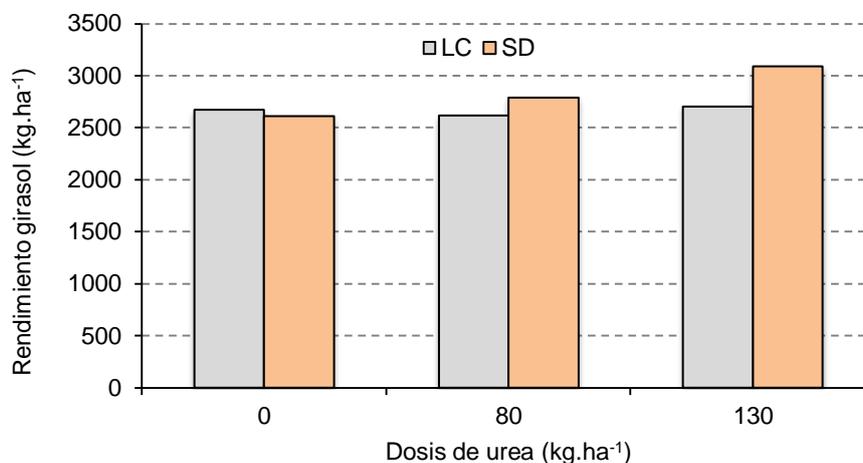


Figura 1: Rendimiento de girasol en labranza convencional (LC) y siembra directa (SD) según dosis de urea. DMS: 514,8 %cv 8,52.

Las parcelas bajo SD presentaron mayor porcentaje de materia grasa, pero este parámetro no respondió a la aplicación de nitrógeno (tabla 3).

Tabla 3: Porcentaje de materia grasa para siembra directa (SD) y labranza convencional (LC), en los distintos tratamientos de fertilización 0, 37 y 60 kg N.ha<sup>-1</sup>.(DMS: 2,85 y %CV:4,08 comparación de labranzas).

Labranza	N	Materia grasa (%)
LC	0	48,2
	1	44,5
	2	43,8
SD	0	48,3
	1	47,7
	2	49,3

### Consideraciones finales

El girasol bajo SD presentó una mayor estabilidad en producción de biomasa y rendimiento en grano, y una mayor concentración de materia grasa que bajo LC. Transcurridos 19 años del comienzo del ensayo, se refuerza esta tendencia, marcando fuertes diferencias con los resultados de los primeros años, y comprobando la excelente adaptación del cultivo al sistema de SD.

Las respuestas a la fertilización nitrogenada no fueron significativas debido, posiblemente, a la oferta inicial cercana a los 50 kg de N ha<sup>-1</sup> en los 60 cm superficiales y a la mineralización durante el ciclo del cultivo. La secuencia agrícola implementada (1 cultivo por año) equilibrada entre cultivos de invierno y verano, contribuye a mantener la estabilidad del sistema.

# MAÍZ EN AÑO NIÑO: PROFUNDIDAD DE SUELO Y DENSIDAD DE SIEMBRA

Fernando Ross  
ross.fernando@inta.gob.ar

## Introducción:

Este trabajo integra diferentes programas nacionales y locales de la CEI Barrow mediante el cual se pretende colaborar con el entorno productivo para adecuar y ajustar el manejo del cultivo de maíz en ambientes agrícolas de baja productividad del sur bonaerense. El elevado déficit hídrico en verano junto a una limitada capacidad de almacenaje de agua de muchos suelos de la región, limitaron la siembra de cultivos exigentes como maíz. Sin embargo, los avances genéticos sobre tolerancia a condiciones de estrés, la siembra directa, el control eficiente de malezas, tolerancia a insectos, entre otros abren una puerta al desarrollo de este cultivo en la región.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los aspectos de manejo de los nuevos híbridos de maíz a los ambientes limitados del sur bonaerense. Los objetivos específicos fueron: a- Evaluar la adaptabilidad de los nuevos genotipos de maíz a ambientes de baja productividad. b- Determinar la respuesta a la densidad de siembra. c- Determinar la plasticidad de los nuevos genotipos de maíz y su interacción con la profundidad de suelo, estudiando la prolificidad, la plasticidad de espiga y el aporte de macollos. e- Evaluar la tolerancia o estabilidad del cultivo ante incrementos considerables en la densidad de siembra.

## Materiales y métodos

El cultivo de maíz se sembró el 18 de noviembre de 2015 con una sembradora Baumer neumática sobre un suelo perteneciente a la serie Tres Arroyos. Se evaluaron 88 tratamientos producto de la combinación de dos ambientes contrastantes en profundidad efectiva, cuatro densidades de siembra y once híbridos (Tabla 1). El cultivo se sembró sobre un lote con más de 3 meses de barbecho libre de malezas (antecesor soja), las parcelas fueron de dos surcos por 20 metros. Para minimizar las deficiencias de nutrientes se aplicaron  $100 \text{ kg.ha}^{-1}$  de DAP a la siembra y luego de la emergencia  $200 \text{ kg.ha}^{-1}$  de UREA. Se realizaron los controles de malezas para evitar la interferencia de las mismas, todos los híbridos evaluados fueron tolerantes a glifosato. Se determinaron las siguientes variables: antes de cosecha plantas  $\text{m}^{-2}$  y macollos  $\text{m}^{-2}$ , el número de espigas por  $\text{m}^{-2}$  y por planta, número de espigas por macollo y las espigas de macollo  $\text{m}^{-2}$ , el rendimiento total y el rendimiento proveniente de los macollos. Se realizaron mediciones periódicas de NDVI con un sensor manual GreenSeeker Handheld. La cosecha se realizó en dos etapas, en principio se cosecharon en forma manual 2 surcos por 8 m donde se midieron el resto de las variables y luego en forma mecánica se completó con una cosechadora Wintersteiger. Se determinó la profundidad efectiva con dos pinchazos por parcela. Se determinaron los estados fenológicos de floración masculina (inicio de liberación de polen), floración femenina (estigmas visibles) y madurez fisiológica (capa negra visible).

Se utilizó un diseño anidado por densidad con cuatro repeticiones. Los datos fueron sometidos al análisis de la varianza ANOVA y cuando resultaron significativos se analizaron las diferencias entre medias por el método de mínimas diferencias significativas LSD.

Tabla 1: Tratamientos evaluados

Ambiente	Densidad	Híbridos
Profundo (PE:97 cm) y Somero (PE: 62 cm)	2 - 4 - 6 - 8 pl. $\text{m}^{-2}$	ADV8319
		AX7784
		AX7822
		AX7918
		AX852
		AX870
		DK670
		DK7010
		DK7310
		PW505
		PW507

## Resultados

Las condiciones meteorológicas de la campaña resultaron favorables para el crecimiento y desarrollo del cultivo de maíz (Tabla 2). Desde noviembre a fin de marzo se acumularon 350 mm, cantidad que difiere significativamente de las necesidades estimadas para este cultivo en situación potencial (CROPWAT, 730 mm). Sin embargo, la ocurrencia oportuna de lluvias determinó un estado hídrico adecuado durante el período crítico. En cambio, durante la etapa de llenado de granos el cultivo sobrellevó un momento de estrés severo que comenzó a inicios del mes de marzo (Tabla 2) repercutiendo sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo.

Tabla 2: Datos meteorológicos de la campaña 2015-16

Año	Mes	Lluvia	Temperatura (°C)		Humedad %	Viento (mn/día)	Insolación (horas)	Rad MJ/m <sup>2</sup> /día	Eto (mm/día)
			Mínima	Máxima					
2015	Jun	14	3.1	15.3	67	177	5.5	7.6	1.30
	Jul	37	2.6	14.9	70	203	4.8	7.6	1.36
	Ago	72	4.8	15.6	75	183	4.8	9.8	1.60
	Set	22	2.5	16.9	64	175	6.9	15.1	2.47
	Oct	85	5.1	17	73	159	6.4	17.9	2.79
	Nov	51	9.6	25.4	58	146	9.7	24.9	4.83
	Dic	51	13.5	29.6	55	199	9.9	26.1	6.01
2016	Ene	134	14.9	28.6	61	155	9.5	25.1	5.31
	Feb	82	15.4	29	67	140	9.8	23.7	4.82
	Mar	26	10.1	26.1	66	130	8.9	19.1	3.59
	Abr	88	8.5	19.3	74	120	5.5	11.5	1.83
	May	75	4.9	14.2	82	102	3.3	6.9	0.88

• Fenología y NDVI

El cultivo se desarrolló en condiciones adecuadas alcanzando la floración entre fines de enero e inicio de febrero. Los cultivares de ciclo intermedio alcanzaron la floración a fines de enero, aproximadamente el día 28, y los de ciclo mayor lo hicieron entre el 2 y 4 de febrero. Producto de las buenas condiciones durante el período crítico, la profundidad de suelo y la densidad de siembra no afectaron la sincrónica floral (Tabla 3). Ese resultado se relaciona con condiciones adecuadas de crecimiento hasta floración y difiere de los resultados obtenidos en años previos, donde en suelos someros se observaron incrementos notorios de la protandria en alta densidad de siembra (6 pl.m<sup>-2</sup>). En cambio, el estrés hídrico posterior afectó significativamente la fecha de madurez fisiológica (MF) en interacción con la densidad de siembra (Tabla 3). En promedio, la duración de la etapa de llenado se acortó a medida que se incrementó la densidad de siembra, y la duración del llenado resultó menor en el sitio somero respecto del profundo (Tabla 3).

Los efectos del estrés hídrico se reflejaron en la evolución del índice verde (NDVI). En principio, en ausencia de estrés severo, el NDVI alcanzó valores máximos durante el período crítico con diferencias esperables entre densidades, pero sin diferencias entre profundidades de suelo (Fig. 1 a y b). En cambio, desde mediados de febrero el estrés hídrico repercutió sobre el área foliar, lo cual se vio reflejado en un descenso diferencial del NDVI según densidad de siembra y profundidad de suelo. La tasa o pendiente de descenso del índice verde resultó mayor a medida que se incrementó la densidad y se redujo la profundidad de suelo (Fig. 1 a y b). Este resultado fue totalmente consistente con el efecto que ambas variables tienen sobre el balance hídrico, aumentos en densidad producen una mayor demanda hídrica y menor profundidad de suelo disminuyen la oferta de agua.

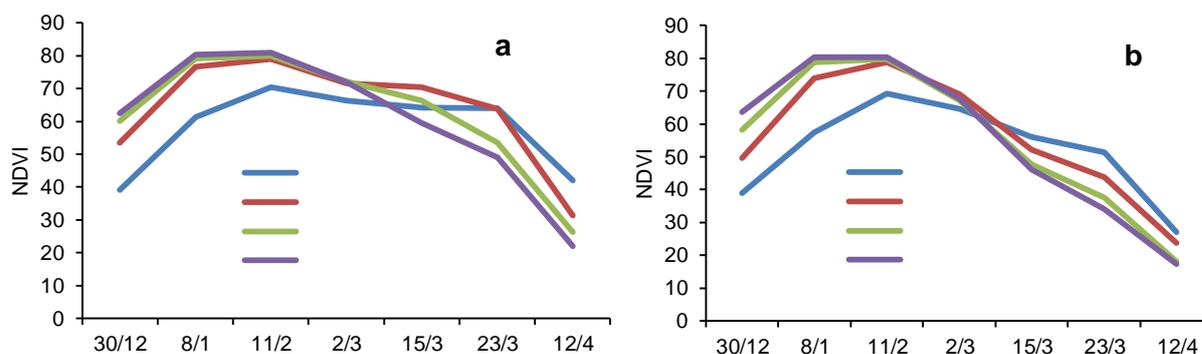


Figura 1: Evolución del índice verde (NDVI) en función de la densidad de siembra y de la profundidad del suelo, profundo (a) y somero (b).

Tabla 3: Fecha promedio de floración femenina y madurez fisiológica en función del híbrido, de la densidad y del ambiente (profundo y somero)

Híbrido	Densidad	Profundo		Somero	
		Floración	MF	Floración	MF
ADV 8319	2	29-1	14-4	29-1	7-4
	4	29-1	13-4	29-1	6-4
	6	30-1	6-1	1-2	31-3
	8	30-1	31-3	1-2	31-3
AX 7822	2	2-2	26-4	30-1	6-4
	4	2-2	14-4	30-1	6-4
	6	1-2	30-3	1-2	31-3
	8	1-2	31-3	3-2	27-3

Tabla 3: Continuación

Híbrido	Densidad	Profundo		Somero	
		Floración	MF	Floración	MF
AX 7918	2	7-2	20-4	7-2	6-4
	4	7-2	17-4	7-2	6-4
	6	6-2	8-4	7-2	31-3
	8	7-2	2-4	7-2	31-3
AX 852	2	27-1	17-4	27-1	6-4
	4	28-1	8-4	28-1	6-4
	6	27-1	31-3	28-1	31-3
	8	28-1	24-3	28-1	23-3
AX 870	2	28-1	23-3	28-1	13-4
	4	27-1	18-4	28-1	6-4
	6	28-1	10-4	30-1	6-4
	8	30-1	1-4	30-1	31-3
AX7784	2	5-2	12-4	5-2	6-4
	4	5-2	12-4	5-2	12-4
	6	4-2	1-4	5-2	31-3
	8	4-2	31-3	5-2	31-3
DK670	2	28-1	4-4	28-1	2-4
	4	29-1	6-4	28-1	27-3
	6	29-1	31-3	30-1	27-3
	8	30-1	31-3	31-1	27-3
DK7010	2	30-1	15-4	1-2	11-4
	4	29-1	15-4	31-1	6-4
	6	30-1	4-4	1-2	6-4
	8	1-2	4-4	31-1	31-3
DK7310	2	30-1	15-4	30-1	6-4
	4	29-1	9-4	29-1	6-4
	6	31-1	31-3	1-2	31-3
	8	1-2	2-4	1-2	27-3
PW505	2	30-1	19-4	29-1	6-4
	4	30-1	10-4	30-1	2-4
	6	30-1	30-3	31-1	23-3
	8	31-1	27-3	1-2	23-3
PW507	2	29-1	22-4	31-1	13-4
	4	29-1	9-4	30-1	6-4
	6	30-1	2-4	31-1	31-3
	8	31-1	31-3	31-1	31-3

• Rendimiento

Las condiciones ambientales determinaron un excelente crecimiento y rendimiento del cultivo superando considerablemente los resultados de campañas anteriores. El potencial productivo determinó, según datos individuales, que el rendimiento se relacione significativamente con la profundidad de suelo (Fig 2a). En esta campaña, con 60 cm de profundidad efectiva se obtuvieron en promedio 9500 kg.ha<sup>-1</sup> cuando en años previos los rendimientos obtenidos para la misma profundidad efectiva oscilaron entre 5500 y 6500 kg.ha<sup>-1</sup>. Producto de las excelentes condiciones durante el período crítico que determinó un elevado número de granos en ambos ambientes y de condiciones de estrés hídrico en la etapa de llenado, las variaciones del rendimiento se asociaron mejor con el peso promedio por grano (Fig. 2a) que con el número de granos ( $R_{to} = -0.0009 \times NGr^2 + 7.8462 \times NGr - 5604.8$ ;  $r^2 = 0.24$ ). Estos resultados son consistentes con las exigencias o requerimientos del cultivo durante el período crítico y con una mayor sensibilidad del cultivo durante la etapa de llenado de granos cuando se fijaron muchos destinos (granos) en ambientes de baja productividad.

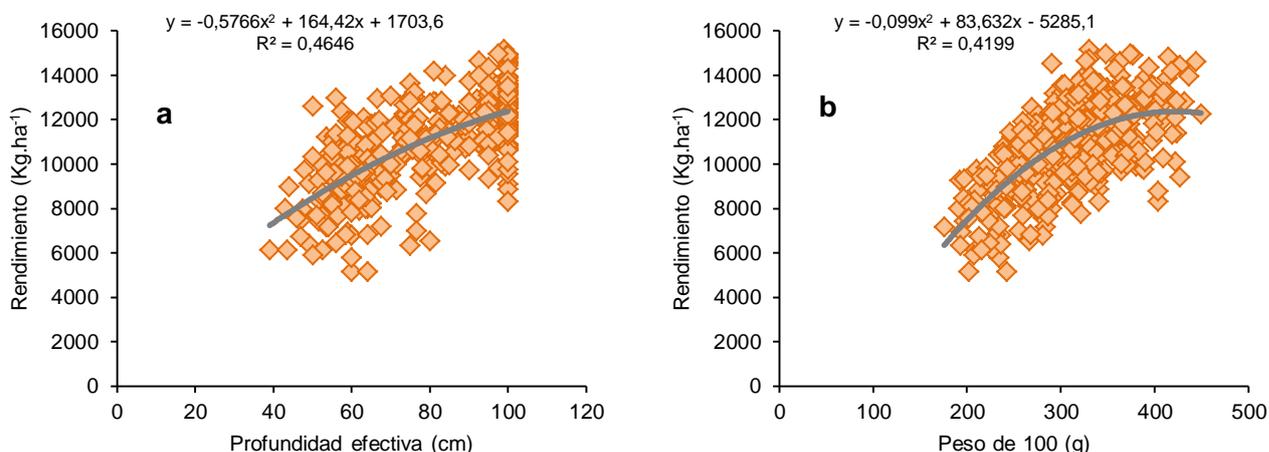


Figura 2: Rendimiento en función de la profundidad de suelo y del peso por grano.

- Rendimiento y tratamientos

El rendimiento del cultivo y los mecanismos compensatorios fueron significativamente afectados por los tratamientos evaluados (Tabla 4). En muchos casos se observaron interacciones dobles, las cuales se van a presentar en las próximas páginas.

Tabla 4: ANOVA, Rendimiento en grano, rendimiento aportado por macollos y prolificidad.

Efecto	Rendimiento	Rto Mac	Prolificidad	Gramos.Espiga <sup>-1</sup>
Profundidad efectiva (PE)	<.0001	<.0001	0.0007	<.0001
Densidad (D)	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
Hibrido (H)	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
PE*D	0.0013	<.0001	0.5386	0.1547
PE*H	0.2063	0.0067	0.0809	0.6298
D*H	0.0012	<.0001	<.0001	<.0001
PE*D*H	0.8764	0.1554	0.8411	0.9663

La densidad de siembra afectó el rendimiento en grano en forma diferencial según la profundidad de suelo (Tabla 4, PExD). Sin bien, la respuesta a la densidad de siembra resultó significativa la magnitud de la misma resultó escasa, aun en el sitio profundo (Tabla 5). En suelo profundo el mayor rendimiento se obtuvo con la densidad de 4 pl.m<sup>-2</sup> y en el suelo somero el máximo se logró con 6 pl.m<sup>-2</sup> (Tabla 5).

Tabla 5: Rendimiento en función de la profundidad efectiva y la densidad de plantas (DMS=333 kg.ha<sup>-1</sup>).

Densidad (pl.m <sup>-2</sup> )	Profundo (97 cm)	Somero (63 cm)
2.4	10932	9157
4	11963	9550
6	11370	9884
8	11401	9601

La respuesta a la densidad de siembra difirió entre híbridos (Tabla 4). En la tabla 6 se puede observar respuestas diferenciales y agrupar los híbridos por su sensibilidad a la densidad. No obstante, debemos considerar que las condiciones ambientales de esta campaña maximizaron la expresión de los mecanismos compensatorios por densidades sub-óptimas y que el estrés en llenado limitó la potencialidad alcanzada por las altas densidades en período crítico.

Tabla 6: Rendimiento en función del híbrido y densidad (DMS=577 kg.ha<sup>-1</sup>).

Híbrido	2.4 pl.m <sup>-2</sup>	4 pl.m <sup>-2</sup>	6 pl.m <sup>-2</sup>	8 pl.m <sup>-2</sup>
ADV8319	7627	9846	9945	10287
AX7784	11339	11551	11343	10993
AX7822	10356	10745	10754	10493
AX7918	10523	10966	10317	10069
AX852	11099	10860	11073	10800
AX870	9920	11107	11226	10759
DK670	11093	11656	11939	11747
DK7010	9705	10738	10933	10416
DK7310	10527	11025	10162	10563
PW505	9435	10229	10040	10003
PW507	10239	10899	10390	10311

- Rendimiento y mecanismos compensatorios

Las condiciones hídricas que determinaron un buen crecimiento inicial del cultivo maximizaron la expresión de los mecanismos de compensación frente a densidades sub-óptimas. En esta campaña la **compensación por macollos** resultó muy significativa. La presencia de macollos fértiles aportando al rendimiento presentó interacciones (Tabla 4). En promedio, la compensación vía macollos fértiles fue inversamente proporcional a la densidad y resultó mayor en ambiente profundo (Tabla 7). Este mayor aporte de los macollos en suelo profundo colaboró con una menor respuesta a densidad respecto del sitio somero.

Se encontró que las diferencias en la capacidad de compensación por macollos de los híbridos interactuaron con la profundidad efectiva del suelo (Tabla 8). Además, la capacidad compensatoria por macollos según densidad de siembra difirió notoriamente entre híbridos (Tabla 9). En el anexo 1 se presentan los datos completos de rendimiento y tratamientos.

Tabla 7: Rendimiento aportado por macollos en función de la profundidad de suelo y la densidad de siembra (DMS=254 kg.ha<sup>-1</sup>).

Densidad (pl.m <sup>-2</sup> )	Profundo (97 cm)	Somero (63 cm)
2.4	3847	2915
4	2005	1126
6	180	72
8	0	0

Tabla 8: Rendimiento aportado por macollos en función del híbrido y de la profundidad efectiva (DMS=439 kg.ha<sup>-1</sup>).

Híbrido	Profundo	Somero
ADV8319	229	279
AX7784	3286	2157
AX7822TD	1223	786
AX7918VT	1607	1027
AX852MGR	2029	1459
AX870MGR	1085	781
DK670	1783	1019
DK7010	756	637
DK7310	1324	881
PW505	944	845
PW507	2210	1269

Tabla 9: Rendimiento aportado por macollos en función del híbrido y de la densidad de siembra (DMS=621 kg.ha<sup>-1</sup>).

Híbrido	2.4 pl.m <sup>-2</sup>	4 pl.m <sup>-2</sup>	6 pl.m <sup>-2</sup>	8 pl.m <sup>-2</sup>
ADV8319	494	522	0	0
AX7784	6873	3611	280	0
AX7822	3101	680	95	0
AX7918	4230	1038	0	0
AX852	4596	2200	179	0
AX870	1971	1536	173	0
DK670	3563	1989	53	0
DK7010	2192	555	39	0
DK7310	3027	1310	73	0
PW505	2653	897	29	0
PW507	4621	2257	80	0

La **prolificidad** “cantidad de espigas por planta” es otra variable que permite al cultivo compensar parcialmente la reducción del rendimiento producto de utilizar densidad sub-óptima. En este caso solo se consideró la prolificidad del tallo principal ya que esta variable no incluye a las espigas aportadas por los macollos, que intervienen en la compensación vía macollos fértiles ya vista. De acuerdo con las excelentes condiciones ambientales hasta período crítico, las diferencias de prolificidad entre ambientes (PE) resultaron significativas pero de escasa magnitud (Tabla 10). En cambio, dado que este carácter esta modulado por el genotipo en interacción con el ambiente, se observó una marcadas diferencias de prolificidad entre genotipos (Tabla 11).

Tabla 10: Prolificidad en función de la profundidad efectiva (DMS=0.019 esp.pl<sup>-1</sup>)

PE	Prolificidad
Profundo (97 cm)	1.22
Somero (63 cm)	1.19

Tabla 11: Prolificidad (esp.pl<sup>-1</sup>) en función de híbrido y de densidad de siembra (DMS=0.094 esp.pl<sup>-1</sup>).

Híbrido	2.4 pl.m <sup>-2</sup>	4 pl.m <sup>-2</sup>	6 pl.m <sup>-2</sup>	8 pl.m <sup>-2</sup>
ADV8319	2.0	1.6	1.2	1.0
AX7784	1.0	1.0	1.0	1.0
AX7822TD	1.1	1.0	1.0	1.0
AX7918VT	1.2	1.0	1.0	1.0
AX852MGR	1.0	1.0	1.0	1.0
AX870MGR	1.5	1.1	1.0	1.0
DK670	1.9	1.8	1.2	1.0
DK7010	2.0	1.6	1.2	1.0
DK7310	2.0	1.9	1.5	1.2
PW505	1.2	1.0	1.0	1.0
PW507	1.0	1.0	1.0	1.0

El **rendimiento por espiga** o **tamaño de espiga** es la última variable que consideraremos como mecanismo compensatorio. En ambiente profundo el rendimiento por espiga alcanzó mayores tamaños de espiga respecto del ambiente somero (Tabla 12).

Tabla 12: Rendimiento por espiga en función de la profundidad efectiva del suelo (DMS=5 g.esp<sup>-1</sup>)

Profundo	190
Somero	168

El rendimiento por espiga disminuyó en función de la densidad de siembra de forma diferencial entre híbridos (Tabla 4 y 13). A baja densidad, los híbridos con menor prolificidad (Tabla 11) alcanzaron una buena compensación producto de espigas de mayor tamaño y por macollos fértiles (Tabla 13 y 9). Para todos los híbridos evaluados, la reducción del rendimiento por espiga en altas densidades (por deficiencias de llenado) limitó la respuesta del cultivo a la densidad de siembra.

Tabla 13: Rendimiento por espiga en función del híbrido y la densidad de siembra (DMS=24 g.esp<sup>-1</sup>)

Híbrido	2.4 pl.m <sup>-2</sup>	4 pl.m <sup>-2</sup>	6 pl.m <sup>-2</sup>	8 pl.m <sup>-2</sup>
ADV8319	155	146	137	128
AX7784	215	214	194	150
AX7822TD	284	251	169	124
AX7918VT	239	215	158	128
AX852MGR	260	223	178	132
AX870MGR	221	214	191	146
DK670	178	149	160	144
DK7010	169	155	157	134
DK7310	170	135	120	127
PW505	266	252	176	148
PW507	273	228	184	140

### Consideraciones

Este trabajo es parte de las actividades locales con las cuales se pretende adecuar el manejo del cultivo de maíz en ambientes someros del sur de la provincia de Buenos Aires. Las condiciones meteorológicas de la campaña resultaron benignas, lográndose rendimientos mayores a los obtenidos en campañas previas y a los modelados para la serie histórica de la CEI Barrow.

Como es de esperar en condiciones de sequo, se obtuvieron diferencias de rendimiento entre el sitio profundo y el somero (aprox. 2000 kg.ha<sup>-1</sup>). En densidades bajas se obtuvieron altos rendimientos producto de la compensación por macollos fértiles, por prolificidad y por tamaño de espiga. En cambio, a altas densidades en ausencia de plantas estériles el bajo rinde por espiga limitó el rendimiento final y la consecuente respuesta a la densidad. Esto resultó evidente según los datos de la evolución del índice verde (NDVI), donde las mayores densidades tuvieron una regresión marcada durante la etapa de llenado. Además, si bien no se discutió previamente, para analizar las diferencias de rendimiento entre híbridos debemos considerar que el estrés durante el llenado resultó mayor en los híbridos que florecieron más tarde.

A diferencia de la compensación por prolificidad, la compensación por macollos fértiles y por tamaños de espiga resultó mayor a la observada en campañas previas y determinó niveles compensatorios en híbridos no prolíficos mayores a los observados en esos años. Probablemente, la expresión de la compensación por estos mecanismos demande mayores niveles de tasas de crecimiento por planta, valores que fueron alcanzados durante esta campaña.

Anexo 1: Rendimiento (kg.ha<sup>-1</sup>) en función de la profundidad efectiva del suelo (PE), del híbrido y de la densidad de siembra (pl.m<sup>-2</sup>)

PE	Híbrido	2.4 (pl.m <sup>-2</sup> )	4 (pl.m <sup>-2</sup> )	6 (pl.m <sup>-2</sup> )	8 (pl.m <sup>-2</sup> )	
Profundo (97 cm)	ADV8319	8222	11269	10455	10732	
	AX7784	12611	13248	12038	12101	
	AX7822	11294	11699	11585	11441	
	AX7918	11502	11679	11483	10873	
	AX852	12136	11923	11967	12112	
	AX870	10705	11981	11666	11757	
	DK670	12251	12942	12712	12559	
	DK7010	10428	12415	12017	11508	
	DK7310	11437	12557	10763	11275	
	PW505	9954	11025	10684	11077	
	PW507	11311	12478	11007	11298	
	Somero (63 cm)	ADV8319	7032	8422	9435	9841
		AX7784	10066	9853	10648	9885
AX7822		9418	9791	9923	9545	
AX7918		9544	10252	9152	9265	
AX852		10061	9798	10178	9487	
AX870		9134	10233	10786	9762	
DK670		9934	10369	11166	10935	
DK7010		8982	9061	9850	9323	
DK7310		9617	9494	9562	9851	
PW505		8917	9433	9396	8929	
PW507		9167	9319	9772	9323	

Anexo 2: Peso de mil granos (gr) en función de la profundidad efectiva del suelo (PE), del híbrido y de la densidad de siembra ( $\text{pl.m}^{-2}$ ).

PE	Híbrido	2.4 ( $\text{pl.m}^{-2}$ )	4 ( $\text{pl.m}^{-2}$ )	6 ( $\text{pl.m}^{-2}$ )	8 ( $\text{pl.m}^{-2}$ )	
Profundo	ADV8319	311	287	275	284	
	AX7784	403	386	378	338	
	AX7822	387	358	298	281	
	AX7918	396	393	315	314	
	AX852	428	376	341	310	
	AX870	380	356	324	296	
	DK670	345	349	351	332	
	DK7010	325	309	295	284	
	DK7310	359	321	298	313	
	PW505	407	393	328	309	
	PW507	399	379	347	301	
	Somero	ADV8319	261	230	242	220
		AX7784	311	305	315	270
AX7822		348	313	259	243	
AX7918		313	309	251	245	
AX852		365	327	284	240	
AX870		328	310	282	241	
DK670		311	294	294	277	
DK7010		298	267	270	237	
DK7310		300	262	255	255	
PW505		349	326	280	248	
PW507		318	305	288	246	

Anexo 3: Número de granos por unidad de superficie ( $\text{u.m}^{-2}$ ) en función de la profundidad efectiva del suelo (PE), del híbrido y de la densidad de siembra ( $\text{pl.m}^{-2}$ ).

PE	Híbrido	2.4 ( $\text{pl.m}^{-2}$ )	4 ( $\text{pl.m}^{-2}$ )	6 ( $\text{pl.m}^{-2}$ )	8 ( $\text{pl.m}^{-2}$ )	
Profundo	ADV8319	2648	3923	3802	3782	
	AX7784	3127	3434	3189	3580	
	AX7822	2918	3266	3894	4079	
	AX7918	2903	2970	3651	3465	
	AX852	2834	3173	3515	3907	
	AX870	2819	3365	3598	3979	
	DK670	3556	3706	3627	3789	
	DK7010	3211	4015	4074	4052	
	DK7310	3188	3915	3612	3602	
	PW505	2449	2805	3260	3582	
	PW507	2835	3290	3174	3760	
	Somero	ADV8319	2697	3666	3895	4468
		AX7784	3242	3230	3383	3661
AX7822		2710	3131	3839	3928	
AX7918		3052	3323	3653	3785	
AX852		2758	2996	3590	3949	
AX870		2785	3298	3821	4046	
DK670		3194	3524	3804	3951	
DK7010		3019	3400	3652	3930	
DK7310		3203	3627	3757	3871	
PW505		2555	2896	3362	3608	
PW507		2883	3060	3396	3790	

# FERTILIZACIÓN CON NITRÓGENO Y DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA EN SORGO GRANÍFERO<sup>1</sup>

Martín Zamora, Daniel Intaschi y Ariel Melin<sup>2</sup>  
zamora.martin@inta.gob.ar

## Resumen:

El presente estudio tuvo como objetivo (i) evaluar la interacción entre híbridos de sorgo, densidades de siembra y fertilización con nitrógeno y (ii) evaluar los efectos de los híbridos, la densidad de siembra y la respuesta a N, en el sureste de la provincia de Buenos Aires. Dos híbridos fueron evaluados con 3 densidades y 2 niveles de fertilización nitrogenada en un diseño en bloques al azar con 3 repeticiones y arreglo factorial. No se observaron efectos significativos de interacción HxDxN, HXD, HXN y DXN. El número de panojas se vio afectado por la fertilización nitrogenada, densidades de siembra y el híbrido, mientras que el rendimiento de grano solo vio afectado por la fertilización nitrogenada. El peso de los granos se vio afectado por la fertilización y el híbrido. La elección del híbrido y la fertilización con nitrógeno ayudó de manera significativa a aumentar el número de panículas y granos, componentes principales de rendimiento, mejorando un 69% con respecto al no fertilizado. La baja densidad de siembra, permitió reducir la competencia entre las plantas, disponiendo mayor cantidad de recursos para un menor número de individuos y permitiendo ante condiciones ambientales adversas temporarias que los recursos perduren mayor tiempo.

## Introducción

El centro sur bonaerense ha sufrido un proceso de transformación de sus sistemas productivos. Los planteos mixtos, (agricultura + ganadería) fueron dejando espacio a secuencias agrícolas más prolongadas. Llegando a secuencias agrícolas simples con la inclusión de soja como cultivo único.

Una adecuada rotación de cultivos con diferentes especies persigue el fin de cortar ciclos de malezas, plagas y enfermedades, disminuir riesgos climáticos y oscilaciones de mercado, distribuir equilibradamente ingresos y egresos de la empresa, empleo de maquinaria, entre otros. (Forján y Manso, 2012).

Por tal motivo en los últimos años se ha puesto la mirada nuevamente en la inclusión de especies gramíneas como el sorgo, que permitan diversificar la secuencia de cultivos y estabilizar el sistema de producción en su conjunto.

El estudio de diferentes tecnologías de manejo e insumos permitiría cuantificar la factibilidad de inclusión, estabilidad y rendimiento del cultivo y desde un análisis global el funcionamiento del sistema en su conjunto; suelo; ambiente; aspectos sociales y productivos.

El presente trabajo tuvo como objetivos (i) evaluar la interacción entre híbridos de sorgo granífero, densidades de siembra y fertilización nitrogenada y (ii) evaluar los efectos del híbrido, la densidad de siembra y la respuesta a N, en el sudeste de la provincia de Buenos Aires.

## Materiales y métodos

El ensayo fue ubicado en un lote de producción del establecimiento El Totoral, cercano a la localidad de Lumb, partido de San Cayetano. Se utilizaron dos cultivares de sorgo: Gen 21t (Genesis Seed), ciclo intermedio a corto; 62-64 días a floración y 110-115 días a cosecha; y Apache (San Pedro), cultivar de ciclo intermedio largo; 72-75 días a floración y 120-125 días a cosecha, datos extrapolados de catálogos comerciales provistos por las empresas.

Cada material fue sembrado en un suelo uniforme, de 60 cm de profundidad limitado por tosca. Se probaron tres densidades de siembra: 5; 10 y 20 semillas por m<sup>2</sup>; a la siembra se utilizó fertilización base de fósforo en todo el ensayo y los tratamientos con nitrógeno fueron dos: sin nitrógeno y la aplicación de 60 kg/ha de nitrógeno en estado de V6.

Se utilizó un diseño en bloques aleatorizados con 3 repeticiones y arreglo factorial, donde los factores fueron híbridos (H), densidades de siembra (D) y fertilización nitrogenada (N).

Al momento de la cosecha se determinó número de panojas por metro cuadrado, rendimiento en grano ajustado a 14% de humedad y número de granos por metro cuadrado.

## Resultados y discusión

- Caracterización climática: la distribución de las lluvias resultó favorable para la implantación del sorgo. A partir de enero de 2015 las precipitaciones fueron escasas, afectándose el cultivo hasta fines del mes de febrero. El mes de marzo se presentó más favorable en lo que hace al régimen pluviométrico y también a las temperaturas. En la Tabla 1 se muestra la distribución de lluvias del establecimiento "El Totoral" durante el ciclo del cultivo.

<sup>1</sup> Trabajo aceptado para III Simposio Nacional de Sorgo. Pergamino 24 y 25 de agosto de 2016

<sup>2</sup> Chacra Experimental Cnel. Suárez (MAIBA)

Tabla 1. Lluvias en El Totoral, para el período septiembre 2014 a marzo 2015.

Año	Mes	Lluvia (mm)
2014	Septiembre	18
	Octubre	170
	Noviembre	49
	Diciembre	72
2015	Enero	15
	Febrero	46
	Marzo	60
Total		430

Efecto de los tratamientos: no se detectaron efectos significativos de interacción HxDxN, tampoco se detectaron efectos de HxD, HxN y DxN en ninguna de las variables analizadas (Tabla 2).

Tabla 2. Efecto de los tratamientos sobre las variables analizadas.

Híbrido	Densidad	N	Panojas/m <sup>2</sup>	Rend. (kg/ha)	Granos/m <sup>2</sup>
Apache	5	0	8,3	5052	18863
	10	0	8,8	5461	17709
	20	0	14,3	6180	23427
Gen 21 T	5	0	10,8	5849	27002
	10	0	11,5	6485	31882
	20	0	17,5	6520	31527
Apache	5	60	11,0	9822	37689
	10	60	11,3	10730	40645
	20	60	15,0	10601	44430
Gen 21 T	5	60	15,5	9520	48376
	10	60	14,7	9645	42079
	20	60	20,0	9793	46151
Híbrido (H)			**	ns	**
Densidad (D)			**	ns	ns
Nitrógeno (N)			**	**	**
HxD			ns	ns	ns
HxN			ns	ns	ns
DxN			ns	ns	ns
HxDxN			ns	ns	ns
CV (%)			14,5	14,2	14,6

El número de panojas dependió del híbrido, de la densidad de siembra y de la fertilización nitrogenada (Tablas 3, 4 y 5)

Tabla 3. Efecto del híbrido sobre el número de panojas.

Híbrido	Panojas/m <sup>2</sup>
Apache	11,45
Gen 21T	15,00
DMS	1,3284

Tabla 4. Efecto de la densidad de siembra sobre el número de panojas.

Densidad de siembra	Panojas/m <sup>2</sup>
5	11,4
10	11,6
20	16,7
DMS	1.627

Tabla 5. Efecto de la fertilización con N sobre el número de panojas.

N	Granos/m <sup>2</sup>
0	11,89
60	14,58
DMS	1,328

El rendimiento fue afectado únicamente por la fertilización nitrogenada, donde se detectaron efectos significativos ( $p \leq 0,05$ ) por el agregado de 60 kg/ha de N. Cuando no se aplicó nitrógeno, el rendimiento fue de 5924 kg/ha, y con N el rendimiento aumentó a 10018 kg/ha, dando un incremento de 4100 kg/ha.

El número de granos por metro cuadrado fue afectado significativamente ( $p \leq 0,05$ ) por el híbrido y la fertilización nitrogenada, no encontrándose evidencias del efecto de la densidad de siembra.

Tabla 6. Efecto del híbrido sobre el número de granos por metro cuadrado.

Híbrido	Granos/m <sup>2</sup>
Apache	30460
Gen21t	37836
DMS	3440,6

Tabla 7. Efecto de la fertilización con N sobre el número de granos por metro cuadrado.

N	Granos/m <sup>2</sup>
Apache	30460
Gen21t	37836
DMS	3440,6

### Conclusiones

La correcta elección del cultivar de sorgo, a implantar para cosecha de grano, en la región sur de la provincia de Buenos Aires, es importante para obtener un alto rendimiento. Cultivares de ciclo corto a intermedio-corto como los evaluados en esta experiencia serían los que mejor se adaptan para expresar alto potencial de rendimiento de grano.

La fertilización con nitrógeno permitió aumentar significativamente el número de panojas y granos, principales componentes de rendimiento, aumentando un 69% el rinde con respecto al testigo sin fertilizar.

El empleo de tecnologías de manejo como bajar la densidad de siembra, permite por un lado disminuir la competencia inter-cultivo, disponiendo mayor cantidad de recursos para un menor número de individuos y por otro ante condiciones ambientales adversas temporarias que los recursos perduren mayor tiempo. Para esta experiencia densidad de siembra solo tuvo efecto en el número de panojas y no en el rendimiento, probablemente por desarrollarse el cultivo bajo condiciones ambientales favorables.

### Bibliografía

FORJAN, H. y MANSO, M.L. 2012. Rotaciones y secuencias de cultivo en la región mixta cerealera del centro sur bonaerense. Ediciones INTA. 102 pp.

# FERTILIZACIÓN NITROGENADA DE SORGO GRANIFERO EN SUELOS CON LIMITANTES DEL CENTRO SUR BONAERENSE<sup>1</sup>

Martín Zamora, José Massigoge y Ariel Melin<sup>2</sup>  
zamora.martin@inta.gov.ar

## Resumen:

El objetivo fue evaluar la respuesta del sorgo a la fertilización con nitrógeno en suelos del centro sur de Buenos Aires. La experiencia se llevó a cabo durante 2013/14 y 2014/15. Ambos suelos donde fueron implantados los ensayos mostraron limitaciones de profundidad entre 0,50 y 0,60 m. Los tratamientos consistieron en 6 dosis de nitrógeno, 0, 40, 80, 120, 160 y 200 kg/ha de N con 4 repeticiones y un diseño de bloques completos al azar. Se observó efecto de la interacción Año (A) x Tratamiento (N) para el índice de verdor y un efecto altamente significativo de los tratamientos y del año. La fertilización aumentó el rendimiento hasta 1300 kg/ha respecto al testigo sin fertilizar. La eficiencia de la fertilización con N fue entre 15 y 6 kg de grano por cada kg de N aplicado, de acuerdo con las dosis menores y mayores utilizadas. La relación entre la oferta de N al momento de la siembra y el índice de suficiencia de N puede ser una herramienta para ajustar las dosis fertilización en el centro sur bonaerense.

## Introducción

El sorgo es un cultivo que crece en un amplio rango de condiciones climáticas. Al poseer un sistema radical fibroso muy desarrollado es considerado un cultivo de gran eficiencia en el uso de los recursos, tanto de agua como de nutrientes.

Además de ser una planta capaz de tolerar muy bien las deficiencias hídricas y adaptarse a diferentes condiciones de suelo, presenta una buena respuesta a la fertilización. Para el manejo adecuado de la fertilización del sorgo es necesario considerar los requerimientos de los principales nutrientes y la cantidad de los mismos que son exportados a través de sus granos. La gran demanda de N comienza a partir de V5 (20-30 días posteriores a la emergencia) hasta 10 días previos a la floración. Durante este período el cultivo toma alrededor del 70 % de los nutrientes requeridos (Fontanetto y Keller, 1999).

Pueden esperarse respuestas positivas a la fertilización nitrogenada en muchos suelos de la región pampeana dado que presenta requerimientos similares al maíz y trigo (Tabla 1).

Tabla 1: Requerimientos (Req) y extracción (Exp) de nitrógeno (N) y Azufre (S), para algunos cultivos (en kg de nutriente por Tn de grano).

Cultivo	N		S	
	Req	Exp	Req	Exp
Trigo	30	21	5	2
Girasol	40	24	5	2
Maíz	22	15	3	1
Sorgo	30	20	4	2

Fuente: IPNI, 2007

Los suelos del centro sur bonaerense contienen, en su gran mayoría, escasa profundidad efectiva debido a la presencia de una capa de tosca a profundidad variable entre los 45 y 80 cm. Esta limitación en profundidad resulta en una importante restricción de acumulación de agua útil en el suelo para los cultivos con valores que van desde los 70 a los 120 mm como máximo. Esta situación puede afectar el normal desarrollo de los cultivos, especialmente los de cosecha gruesa.

Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta de sorgo granífero a la fertilización nitrogenada en suelos con limitantes del centro sur de la provincia de Buenos Aires

## Materiales y métodos

La experiencia fue llevada a cabo durante las campañas 2013/14 y 2014/15. El ensayo de la campaña 2013/14 fue instalado sobre un lote de la Chacra Experimental Integrada Barrow, 38° 18'52,5" S y 60° 14'22,9" O (Bw), mientras que el restante, en la campaña 2014/15 fue instalado en un lote de un productor de la localidad de Claromecó 38° 47'32,2" S y 60° 06'51" O (Cl). Fue seleccionado el mismo tipo de suelo donde se implantaron los ensayos y correspondían a un Paleudol petrocálcico de la serie Tres Arroyos, con limitaciones en la profundidad por presencia de tosca entre los 0,50 y 0,60 m. En la Tabla 2 se muestran los resultados del análisis de suelo al momento de la siembra.

Tabla 2: Resultados del análisis de suelo al momento de la siembra.

	Profundidad (cm)	Bw	Cl
MO (%)	0-20	4,68	3,95
P-Bray (ppm)	0-20	32	12,7
Nitratos siembra (kg/ha)	0-60	66	75
pH	0-20	6.3	6,2

<sup>1</sup> Trabajo aceptado para ser presentado en III Simposio Nacional de sorgo. Pergamino 24 y 25 de agosto de 2016

<sup>2</sup> Chacra Experimental Cnel. Suárez (MAIBA)

La siembra en Bw se realizó el día 13 de noviembre de 2013 bajo siembra directa con sembradora experimental, con distanciamientos entre líneas de 0,40 m. El híbrido fue Gen 21t (Genesis Seed) con una densidad de siembra de 18 ptas/m<sup>2</sup>.

La siembra en CI se realizó el día 15 de noviembre de 2014 bajo siembra directa con sembradora propia del productor, con distanciamientos entre líneas de 0,52 m. El híbrido fue Líder 120 (Don Atilio) con una densidad de siembra de 22 ptas/m<sup>2</sup>.

Ambos ensayos recibieron una fertilización de base a la siembra de 10 kg/ha de P como superfosfato triple de calcio.

Los tratamientos de fertilización consistieron en 6 dosis de nitrógeno, 0, 40, 80, 120, 160 y 200 kg/ha de N con 4 repeticiones, con un diseño en bloques completos aleatorizados en microparcelas. Se utilizó como fertilizante UAN chorreado al suelo en el estado de 4 hojas desarrolladas.

En estadio V6 se determinó contenido de clorofila (índice de verdor) en hoja con clorofilómetro (SPAD, Minolta). A cosecha se midió rendimiento en grano y peso de mil granos. Los datos fueron analizados a través del Anova, para evaluar efectos del año, de la dosis de N y de la interacción entre ambos. Para la separación de medias se utilizó la prueba DMS para  $p < 0.05$ .

### Resultados y discusión

Las precipitaciones ocurridas durante el ciclo del cultivo en ambas campañas fueron superiores a las normales para la zona, totalizando 669 en Bw y 718 en CI (Tabla 3). Solo presentó escasas lluvias el mes de diciembre en Bw que afectó temporalmente al cultivo, aunque con las lluvias posteriores de enero se reestablecieron las buenas condiciones logrando cultivos de muy buen desarrollo final y rendimiento en grano.

Tabla 3. Precipitaciones mensuales (mm) durante el ciclo del cultivo en Barrow y Claromecó.

Mes	2013/14	2014/15
Octubre	62	68
Noviembre	56	74
Diciembre	17	130
Enero	76	89
Febrero	109	101
Marzo	100	126
Abril	249	130
Total ciclo	669	718

Se observó un efecto de interacción año (A) por tratamiento (N) solo en valores de índice de verdor. Además se observaron diferencias altamente significativas de los tratamientos y del año (campaña).

Se evidenció un efecto de los tratamientos (dosis de N) sobre el número de panojas. Sin embargo no se observaron efectos del año sobre esta variable.

El rendimiento en grano fue afectado significativamente tanto por las dosis de N, como por el año (Tabla 4).

Tabla 4. Efecto del Año (A), fertilización con N (N) y la interacción A\*N para las variables analizadas.

F de V	Índice de verdor	Panojas/m <sup>2</sup>	Rendimiento kg/ha
A	<0,0001	0,2164	0,0416
N	<0,0001	0,0207	<0,0001
A*N	0,0281	0,2307	0,3963
CV (%)	3,85	13,71	6,29

El índice de verdor tuvo un comportamiento diferencial entre años de acuerdo a los tratamientos de diferentes dosis de fertilización nitrogenada (Tabla 5). Los tratamientos testigos sin N mostraron menores valores de intensidad de color verde que el resto de los tratamientos. En general, a mayores dosis de nitrógeno aplicadas, los índices de verdor aumentaron en ambas campañas, aunque las dosis más elevadas no se diferenciaron entre sí.

Tabla 5. Índice de verdor (Spad) según tratamientos de fertilización y campaña.

N	Bw	CI
	2013/14	2014/15
0	42,2	35,4
40	46,6	41,3
80	47,5	43,3
120	49,0	47,0
160	49,1	47,2
200	50,7	46,9
DMS	2,69	2,16

El tratamiento testigo sin fertilización presentó menor cantidad de panojas que las dosis mayores a 120 kg/ha de N. Estas también se diferenciaron de la dosis de 40 kg/ha de N.

El rendimiento del testigo sin N fue inferior que los tratamientos fertilizados con N y a su vez el tratamiento de 40 kg/ha de N tuvo un rendimiento significativamente menor a las demás dosis de fertilización, mientras que no se evidenciaron diferencias entre las dosis más elevadas (Tabla 6).

Tabla 6. Número de panojas y rendimiento según tratamientos de fertilización, promedio de las dos campañas.

N	Panojas/m <sup>2</sup>	Rendimiento (kg/ha)
0	15,1	5167
40	16,1	5768
80	17,1	6240
120	18,6	6409
160	17,8	6464
200	19	6374
DMS	2,53	303,23

Las respuestas del cultivo estuvieron asociadas a la oferta de N, o sea el N disponible en el suelo al momento de la siembra (0-60 cm) y el aplicado en forma de fertilizante (Figura 1). Este indicador podría ser usado como indicador del diagnóstico de la fertilización nitrogenada en sorgo. El índice de suficiencia de N (ISN) determinado al momento de V6 también tuvo ajuste moderado, aunque ya ha sido observado que la capacidad predictiva de este índice mejora a medida que avanza el ciclo del cultivo (Barbieri et al., 2012).

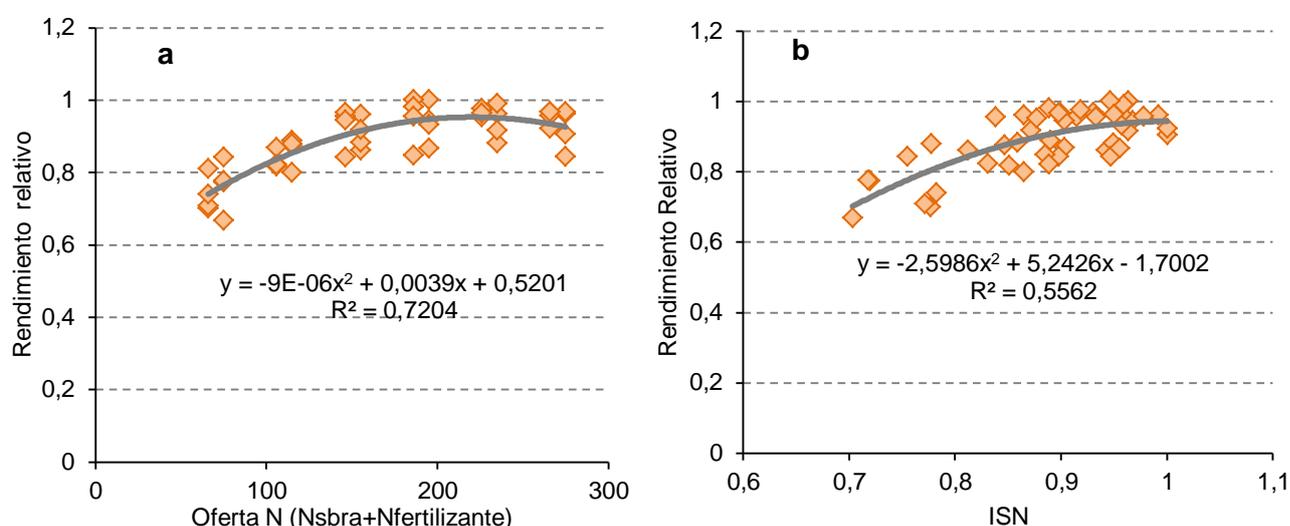


Figura 1: Relación entre a) la oferta de N a la siembra y el rendimiento relativo y b) el índice de suficiencia de nitrógeno (ISN) y el rendimiento relativo del cultivo de sorgo

### Conclusiones

Los suelos de la región bajo estudio presentan marcadas limitaciones que afectan el normal crecimiento y desarrollo de los cultivos. No obstante, las campañas analizadas en el presente trabajo resultaron ser lo suficientemente húmedas como para que las restricciones no hayan sido severas. Por lo tanto, la fertilización con nitrógeno presentó incrementos de rendimiento hasta 1300 kg/ha con respecto al testigo sin fertilizar. La eficiencia del N aplicado como fertilizante estuvo entre 15 y 6 kg de grano por cada kg N aplicado, de acuerdo a las menores y mayores dosis utilizadas.

La relación entre la oferta de N al momento de la siembra y el índice de suficiencia de N puede ser una herramienta para ajustar la dosis de fertilización en el centro sur bonaerense.

### Bibliografía

- BARBIERI, P. A., H. E. ECHEVERRÍA, y H. R. SAINZ ROZAS. 2012. Alternatives for Nitrogen Diagnosis for Wheat with Different Yield Potentials in the Humid Pampas of Argentina. *Commun. Soil Sci. Plan.* 43: 1512-1522.
- FONTANETTO, H. y KELLER, O. 1999. Fertilización en sorgo. En: Jornada de intercambio técnico de sorgo. Publicaciones técnicas por cultivo, AAPRESID. Pp 23-31.

# RESPUESTA DE SOJA A DIFERENTES DOSIS Y MOMENTOS DE APLICACIÓN DE FOSFORO

Cristian Appella y Martín Zamora  
appella.cristian@inta.gob.ar

## Objetivo:

Evaluar el comportamiento del cultivo de soja a la aplicación de diferentes dosis y momentos de fósforo en un suelo con limitante de tosca en el centro sur bonaerense.

## Materiales y métodos

Se establecieron tres ensayos, uno por campaña agrícola (2013, 2014 y 2015). En todos los casos los ensayos fueron implantados sobre un suelo Paleudol petrocálcico, serie Tres Arroyos.

Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con 4 repeticiones en las campañas 2013 y 2014 y con 3 repeticiones en la 2015. Los tratamientos se implantaron sobre parcelas de 8 surcos a 0.40 m de distanciamiento por 6 m de largo. Los tratamientos fueron dispuestos de manera que todos los años se repitieron sobre las mismas parcelas, siendo los siguientes:

- 1- Testigo
- 2- Alta dosis 140 superfosfato triple (SPT) en presiembra
- 3- Baja dosis 70 SPT en siembra
- 4- Alta dosis 140 superfosfato triple (SPT) en presiembra y mitad en siembra
- 5- Alta dosis 140 superfosfato triple (SPT) en presiembra y mitad en siembra + 1.5 kg/ha de superfosfato de Zinc ( $ZnSO_4$ )

### • Análisis estadístico

Los datos fueron analizados utilizando el procedimiento proc mixed del programa SAS (SAS Institute, Inc., 2001) para determinar efectos de interacción entre los tratamientos de fertilización y las campañas. Posteriormente, se realizó un ANOVA para determinar efectos de los diferentes tratamientos de fertilización y la prueba DMS ( $p < 0.05$ ) para la separación de medias entre tratamientos.

### • Manejo del cultivo

En el año de inicio de los ensayos se realizó un análisis general del lote y en las restantes dos campañas se llevaron a cabo muestreos parcelarios para determinar los niveles de fósforo en el suelo previo a la siembra (Tabla 1).

Tabla 1. Caracterización química del suelo en cada uno de los experimentos.

Tratamiento	2013		P (ppm)		
	MO (%)	pH	2013	2014	2015
1				17,5	15,3
2				37,1	41
3	4,5	6	12,8	20,3	22,6
4				28,6	30,2
5				25	31,2

En todas las campañas se utilizó para la siembra el material DM3810, la misma se realizó entre el 20 y 25 de noviembre.

La densidad estuvo en el orden de las 350 mil plantas/ha y se mantuvo libre de plagas, enfermedades y malezas. La cosecha varió según las condiciones de cada campaña, sobre todo la 2015 donde por los prolongados periodos de lluvias se realizó recién comenzado el mes de junio.

## Resultados y discusión

### • Efectos climáticos sobre el cultivo

Las precipitaciones jugaron su papel, afectando de manera diferente el crecimiento y rendimiento del cultivo en cada una de las campañas (Figura 1). La campaña 2013 se caracterizó por bajas precipitaciones durante todo el ciclo de crecimiento del cultivo, sobre todo en los estadios iniciales del mismo, repercutiendo de manera significativa en la generación de biomasa, situación que no pudo ser compensada en estadios más avanzados, por ende fue la campaña con menor rendimiento promedio.

Durante 2014 las precipitaciones estuvieron siempre por encima de la histórica durante el estado vegetativo, aunque se manifestó un déficit al inicio del estado reproductivo, lo que generó aborto de flores y problemas en la etapa inicial de fijación de granos. Luego las precipitaciones de febrero compensaron ese efecto, obteniéndose rendimientos discretos para la zona de estudio.

El ciclo 2015 se encontró con buenas condiciones para la siembra del cultivo, pero luego y hasta llegar al estado reproductivo, las precipitaciones fueron escasas en comparación con lo demandado por el cultivo. No obstante los registros de enero y febrero generaron una mayor tasa de fijación de granos, y de esta manera el cultivo logró compensar el rendimiento. También para resaltar en esta última campaña, fueron las condiciones de humedad al momento de madurez, lo que demoró notoriamente la cosecha, disminuyendo la calidad de grano.

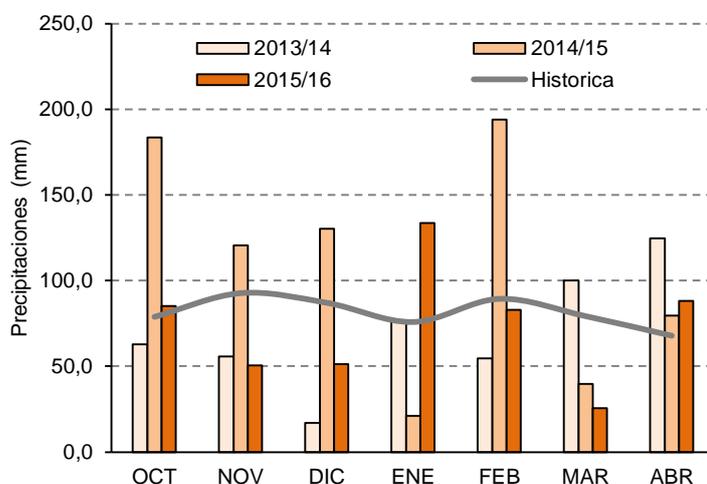


Figura 1: Precipitaciones mensuales durante 2013, 2014, 2015 y media histórica en Barrow.

- Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento

En el análisis global tanto el efecto campaña como la interacción entre tratamientos y campañas resultó ser altamente significativa ( $p=0.0001$ ), y para un mejor abordaje las comparaciones se muestran separadamente (Tabla 2).

Las tres campañas resultaron ser estadísticamente diferentes entre sí. La de menor rendimiento fue 2013 con 1645 kg/ha, seguida de 2014 con 2161 kg/ha y 2375 kg/ha para 2015.

No se evidenciaron diferencias significativas en la variable rendimiento como así tampoco en sus componentes para las primeras dos campañas, aunque si se observó una tendencia a un mejor comportamiento de los tratamientos con dosis dividida. En la campaña 2014 se observó un mayor peso de granos en el tratamiento de mayor dosis de P en forma dividida, posiblemente debido al Zn (Tratamiento 5).

En la campaña 2015, se observaron diferencias significativas de los tratamientos tanto sobre el rendimiento como en el número de granos por metro cuadrado. Los tratamientos donde se aplicó el P en la línea (tratamientos 3 a 5), incrementaron el rendimiento y el número de granos sobre los tratamientos testigo y el que se aplicó P solo al voleo en presiembra. Con los tratamientos de alta dosis dividida se superó por 1000 kg/ha el rendimiento del testigo.

Tabla 2. Rendimiento y sus componentes, según campañas.

Trat	Campaña 2013			Campaña 2014			Campaña 2015		
	Rto (kg/ha)	PMG (gr)	Nº granos x m²	Rto (kg/ha)	PMG (gr)	Nº granos x m²	Rto (kg/ha)	PMG (gr)	Nº granos x m²
1	1633	169	975	1985	168	1183	1758,0	129	1370
2	1594	167	953	2221	174	1298	2041,0	142	1444
3	1619	163	990	2086	169	1197	2511,0	141	1772
4	1679	166	1011	2201	172	1217	2861,0	135	2123
5	1702	162	1048	2312	181	1365	2705,0	136	2015
CV	8,22	3,97	10,31	12	3,44	11,69	11,19	6,34	13,47
DMS	208	10,1	158	414	9,1	225	501	16,3	442

### Consideraciones finales

Los suelos con limitantes en la profundidad por presencia de tosca del centro sur bonaerense muestran fuertes restricciones para la producción agrícola, sobre todo para los cultivos de cosecha gruesa, por la alta demanda de agua de los meses de verano y la poca reserva de agua que estos suelos son capaces de almacenar.

Las condiciones climáticas se presentaron diferentes durante las tres campañas analizadas, que condicionaron de manera diferencial el rendimiento del cultivo y la calidad de semilla.

Solo en la última campaña se observaron diferencias entre los tratamientos. Los de mejor comportamiento fueron aquellos donde el P fue aplicado en la línea de siembra, destacándose además aquellos de mayor dosis y aplicaciones divididas.

El alto contenido de P del ambiente donde se implantó el ensayo y las bajas tasas de extracción de los cultivos debidas a los bajos rendimientos observados, enmascararon las respuestas a la aplicación de P.

# EFECTO DE LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES Y FUNGICIDAS EN SOJA

## INFORME CONVENIO ACA-BARROW 2015/16

Martín Zamora y Stella Prioletta  
zamora.martin@inta.gob.ar

### Introducción

En los últimos 10 años se ha incrementado la superficie sembrada con soja en la región centro sur bonaerense. Bajo determinadas condiciones climáticas, se ha observado una creciente aparición de las enfermedades de fin de ciclo.

En esta zona, las enfermedades de soja más importantes son mancha marrón de la hoja (*Septoria glycines*), tizón de la hoja (*Cercospora kikuchii*) y mancha en ojo de rana (*Cercospora sojina*).

La prevalencia de una u otra enfermedad depende de las condiciones de manejo del cultivo y de las características climáticas que se presentan en cada campaña.

El objetivo de esta experiencia fue evaluar el efecto de la aplicación de fertilizantes y su combinación con fungicida sobre el desarrollo de las enfermedades y el efecto sobre el rendimiento en el cultivo de soja.

### Materiales y métodos

El ensayo fue instalado sobre un lote de la Chacra Experimental Integrada Barrow (INTA-MAIBA), ubicación geográfica 38° 20' LS; 60° 13' LW, correctamente barbechado, en siembra directa.

El suelo tuvo una profundidad efectiva de 70 cm limitada por presencia de tosca. Los resultados del análisis de suelo realizado previo a la siembra se presentan en Tabla 1.

Tabla 1. Resultados del muestreo de suelo al momento de la siembra.

Prof. (cm)	MO (%)	P ext. (ppm)	pH	N. Disp (kg/ha)
0-20	4,28	14,9	6,2	45,6
20-40	-	-	-	19,7
Nitrógeno Disp ( 0-40 cm kg/ha)				65,3

- Precipitaciones: durante todo el ciclo productivo las precipitaciones fueron menores a las históricas. Los meses de menor precipitación fueron noviembre, diciembre y marzo (Tabla 2).

Tabla 2. Datos climáticos, localidad de Barrow, campaña 2015/16.

Meses	Temperaturas (°C)			Precipitaciones (mm)	
	Media	Mínima	Máxima	2015/16	Histórica
Octubre	11,0	6,5	18,8	85,3	79,0
Noviembre	17,5	10,8	24,8	50,7	81,8
Diciembre	21,6	13,6	30,1	51,1	86,6
Enero	21,8	13,2	30,2	133,5	78,7
Febrero	22,2	14,2	28,6	82,9	82,2
Marzo	18,1	14,0	25,8	25,7	82,5
Abril	13,9	8,5	20,6	87,4	72,8
Promedio y Acumulado	18,0	11,5	25,6	516,6	664,0

- Manejo del cultivo: La fecha de siembra fue 23 de noviembre 2014, con una densidad de plantas de 35 pl/m<sup>2</sup> y un distanciamiento entre líneas de 0,40 m. La variedad sembrada fue Nidera 4905.  
Se realizaron 2 aplicaciones de glifosato para el control de malezas con una dosis de 2,5 l/ha en cada oportunidad. Los momentos fueron en preemergencia y R1.  
La aplicación de los productos fue realizada según recomendaciones dadas por el laboratorio. Se utilizó un equipo de mochila provista de pastillas tipo abanico plano con un volumen de aplicación de 90 l/ha.
- Diseño experimental y tratamientos: se realizó un diseño en bloques aleatorizados con tres repeticiones. El tamaño de cada unidad experimental fue de 1,6 m de ancho por 5 m de largo. Los tratamientos realizados, con las dosis y momentos se muestran en la Tabla 3. Todos los tratamientos fueron igualados en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Tabla 3. Productos utilizados, dosis y momentos de aplicación

1. Testigo: arrancador mezcla física N-P-S (siembra)
2. MicroEssentials (siembra) + Bioactive + Boro ( 5 + 1 litros) R3
3. MicroEssentials (siembra) + Bioactive ( 5 litros) R3
4. MicroEssentials (siembra) + Fosfito + fungicida+ aceite vegetal (0,5 + 0,3 + 0,5 litros) R3
5. MicroEssentials (siembra)

En el estadio de R7 se retiraron 15 plantas por repetición y fueron evaluadas en el laboratorio, usando la escala de evaluación de enfermedades de fin de ciclo de Martins et.al, 2004, adaptada por Prioletta, S. Se obtuvo

el porcentaje de severidad de síntomas para cada enfermedad que se presentó y para cada tratamiento. Posteriormente se realizó la cosecha, determinándose el rendimiento ajustado a humedad de recibo (kg/ha) y peso de los granos (P1000).

A los datos obtenidos se les realizó un ANOVA y para la comparación de medias se usó el test de DMS ( $p < 0,05$ ).

### Resultados

En el ensayo se observó presencia de mancha púrpura y mancha marrón, (la primera con nivel de incidencia y severidad) Tabla 4.

Tabla 4. Presencia de enfermedades según tratamientos realizados

Tratamientos	MP	MM
1. Testigo: arrancador mezcla física N-P-S	34	12,5
2. MicroEssentials + Bioactive + Boro	6,5	4,5
3. MicroEssentials + Bioactive	3,5	1,8
4. MicroEssentials + Fosfito + fungicida+ aceite vegetal	3	4,3
5. MicroEssentials	2,16	9,6
Promedio	9,23	6,54
Anova (p)	0,0001	0,0001
DMS	4,471	6,443

Con respecto al rendimiento, se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en el rendimiento, no así sobre el peso de los granos (Tabla 5).

No se evidenciaron diferencias entre el Testigo NPS y MicroEssentials, sin embargo se presentó una tendencia superior con el agregado de 200 kg/ha.

Se observó un efecto significativo de la aplicación de Bioactive, Bioactive+B y de Fosfito+fungicida, sin embargo entre estos tres tratamientos no se observaron diferencias entre sí. También se repite una tendencia a un mejor comportamiento de Bioactive + B, que utilizando solo Bioactive, siendo esta diferencia de 120 kg/ha.

La aplicación de Fosfito + fungicida tuvo una respuesta significativa de 500 kg/ha debido a presencia de enfermedades, sobre todo mancha púrpura (MP). Fue baja la presencia de Septoria (MM).

Los fosfitos de potasio o la mezcla de fosfitos con fungicidas, sería una herramienta factible para el control de enfermedades de fin de ciclo en soja, ya que los mismos aumentan las defensas, permiten un mayor crecimiento de las plantas y poseen actividad antifúngica y/o fungiestática. Sin embargo, la función más universalmente aceptada para los fosfitos es la de ser inductores de la resistencia (Carmona y Sautua, 2011)

Tabla 5. Rendimiento y componentes según tratamientos realizados.

Tratamientos	Rto (kg/ha)	PMG
1. Testigo: arrancador mezcla física N-P-S	2830	127,3
2. MicroEssentials + Bioactive + Boro	3418	126,9
3. MicroEssentials + Bioactive	3290	123,3
4. MicroEssentials + Fosfito + fungicida+ aceite vegetal	3534	125,4
5. MicroEssentials	3044	129,6
Promedio	3215	126,5
Anova (p)	0,0005	0,366
CV (%)	3,55	2,86
DMS	215,08	

### Bibliografía

- CARMONA M. y SAUTUA F. 2011. Os fosfitos no manejo de doenças nas culturas extensivas. Revista Plantio Direto. Novembro/dezembro 2011. p. 19-22.
- Martins, M. C.; Guerzoni, R. A.; Gil, M. S.; Câmara, G. M.S.; Mattiazzi, P.; Lourenço, S. A. Amorim. 2002. Elaboração de uma escala diagramática para avaliação da severidade das doenças de final de ciclo em soja – 24ª Reunião de Soja. 1 15 de agosto São Pedro, Sao Paulo Brasil.
- ZAMORA, M. y PRIOLETTA, S. 2015. Efectos de la aplicación de fosfitos de potasio y fungicida en soja. [intagob.ar/.../efectos-de-la-aplicacion-de-fosfitos-de-potasio-y-fungicida...https://issuu.com/pfernandez/docs/revista\\_chacra\\_n\\_\\_1021\\_-\\_diciembre](https://intagob.ar/.../efectos-de-la-aplicacion-de-fosfitos-de-potasio-y-fungicida...https://issuu.com/pfernandez/docs/revista_chacra_n__1021_-_diciembre).

# EFECTO DE LA APLICACIÓN DE FOSFITOS Y FUNGICIDAS EN SOJA

## INFORME CONVENIO ANDO-BARROW 2015/16

*Stella Prioretta y Martín Zamora*  
prioretta.stella@inta.gob.ar

### Introducción

En los últimos 10 años se ha incrementado la superficie sembrada con soja en la región centro sur bonaerense. Bajo determinadas condiciones climáticas, se ha observado una creciente aparición de las enfermedades de fin de ciclo.

En esta zona, las enfermedades de soja más importantes son mancha marrón de la hoja (*Septoria glycines*), tizón de la hoja (*Cercospora kikuchii*) y mancha en ojo de rana (*Cercospora sojina*).

La prevalencia de una u otra enfermedad depende de las condiciones de manejo del cultivo y de las características climáticas que se presentan en cada campaña.

Los fosfitos son derivados del ácido fosforoso que se combinan con diferentes elementos como Ca, K, Al, Mn, Mg Zn etc. Se utiliza como fertilizante, bio-estimulante, inductor de resistencia y en algunos casos, como fungicida tanto en cultivos extensivos como intensivos (Carmona y Sautua, 2011)

El objetivo de esta experiencia fue evaluar el efecto de la aplicación de fertilizantes y su combinación con fungicida sobre el desarrollo de las enfermedades y el efecto sobre el rendimiento en el cultivo de soja.

### Materiales y métodos

El ensayo fue instalado sobre un lote de la Chacra Experimental Integrada Barrow (INTA-MAIBA), ubicación geográfica 38° 20" LS; 60° 13" LW, correctamente barbechado, en siembra directa.

El suelo tuvo una profundidad efectiva de 70 cm limitada por presencia de tosca. Los resultados del análisis de suelo realizado previo a la siembra se presentan en Tabla 1.

Tabla 1. Resultados del muestreo de suelo al momento de la siembra.

Prof. (cm)	MO (%)	P ext. (ppm)	pH	N. Disp (kg/ha)
0-20	4,28	14,9	6,2	45,6
20-40	-	-	-	19,7
Nitrógeno Disp ( 0-40 cm kg/ha)				65,3

- Precipitaciones: durante todo el ciclo productivo las precipitaciones fueron menores a las históricas. Los meses de menor precipitación fueron noviembre, diciembre y marzo (Tabla 2).

Tabla 2. Datos climáticos, localidad de Barrow, campaña 2015/16.

Meses	Temperaturas (°C)			Precipitaciones (mm)	
	Media	Mínima	Máxima	2015/16	Histórica
Octubre	11,0	6,5	18,8	85,3	79,0
Noviembre	17,5	10,8	24,8	50,7	81,8
Diciembre	21,6	13,6	30,1	51,1	86,6
Enero	21,8	13,2	30,2	133,5	78,7
Febrero	22,2	14,2	28,6	82,9	82,2
Marzo	18,1	14,0	25,8	25,7	82,5
Abril	13,9	8,5	20,6	87,4	72,8
Promedio y Acumulado	18,0	11,5	25,6	516,6	664,0

- Manejo del cultivo: La fecha de siembra fue 23 de noviembre 2014, con una densidad de plantas de 35 pl/m<sup>2</sup> y un distanciamiento entre líneas de 0,40 m. La variedad sembrada fue Nidera 4905.  
Se realizaron 2 aplicaciones de glifosato para el control de malezas con una dosis de 2,5 l/ha en cada oportunidad. Los momentos fueron en preemergencia y R1.  
La aplicación de los productos fue realizada según recomendaciones dadas por el laboratorio. Se utilizó un equipo de mochila provista de pastillas tipo abanico plano con un volumen de aplicación de 90 l/ha.
- Diseño experimental y tratamientos: se realizó un diseño en bloques aleatorizados con tres repeticiones. El tamaño de cada unidad experimental fue de 1,6 m de ancho por 5 m de largo. Los tratamientos realizados, con las dosis y momentos se muestran en la Tabla 3. Todos los tratamientos fueron igualados en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Tabla 3. Productos utilizados, dosis y momentos de aplicación

Tratamientos	Producto y dosis	Estado cultivo
1. Testigo		
2. Fosfito de K	Fosfito de Potasio 1 l/ha	R3
3. Fosfito + fungicida	Fosfito de Potasio + Amistar Xtra (1 + 0,25 l/ha)	R3
4. Fungicida	Amistar Xtra 0,25 l/ha	R3
5. Fosfito de K	Fosfito de Potasio 1 + 1 l/ha	R3 + R5

En el estadio de R7 se retiraron 15 plantas por repetición y fueron evaluadas en el laboratorio, usando la escala de evaluación de enfermedades de fin de ciclo de Martins et.al, 2004, adaptada por Prioleta, S. Se obtuvo el porcentaje de severidad de síntomas para cada enfermedad que se presentó y para cada tratamiento. Posteriormente se realizó la cosecha, determinándose el rendimiento ajustado a humedad de recibo (kg/ha) y peso de los granos (P1000).

A los datos obtenidos se les realizó un ANOVA y para la comparación de medias se usó el test de DMS ( $p < 0,05$ ).

### Resultados

En el ensayo se observó presencia de mancha púrpura (MP) y mancha marrón (MM), la primera con nivel de incidencia y severidad (tabla 4).

Tabla 4. Severidad de enfermedades en los distintos tratamientos

Tratamientos	MM	MP
1. Testigo	26	2,5
2. Fosfito de K 1 l/ha R3	6,8	0,83
3. Fosfito + Fungi (1+0,25 l/ha) R3	3,5	3,33
4. Fungicida R3 (Amistar 0,25 l/ha)	9,0	0,66
5. Fosfito 1 l/ha R3 + 1l/ha en R5	4,8	0,0
Anova (p)	0,0001	0,052
DMS	10,02	1,464

Con respecto al rendimiento, se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en el rendimiento, no así sobre el peso de los granos (Tabla 5).

La utilización de fosfitos en R3 como única dosis incrementó el rendimiento con respecto al testigo. La aplicación de fungicida, la combinación de fosfitos con fungicida y la aplicación doble de fosfitos (R3+R5) aumentaron el rendimiento significativamente por encima del testigo y de la aplicación de fosfitos como única dosis en R3.

Los fosfitos de potasio o la mezcla de fosfitos con fungicidas, sería una herramienta factible para el control de enfermedades de fin de ciclo en soja, ya que los mismos aumentan las defensas, permiten un mayor crecimiento de las plantas y poseen actividad antifúngica y/o fungiestática. Sin embargo, la función más universalmente aceptada para los fosfitos es la de ser inductores de la resistencia (Carmona y Sautua, 2011)

Tabla 5. Rendimiento y componentes según tratamientos realizados.

Tratamientos	Rto (kg/ha)	PMG
1. Testigo	1788	119,3
2. Fosfito de K 1 l/ha R3	1954	119,2
3. Fosfito + Fungi (1+0,25 l/ha) R3	2142	119,3
4. Fungicida R3 (Amistar 0,25 l/ha)	2137	121,2
5. Fosfito 1 l/ha R3 + 1l/ha en R5	2172	122
Anova (p)	0,0025	0,909
CV (%)	4,21	3,91
DMS	161,58	

### Comentarios finales

Si bien la campaña 2015/16 se presentó con buenas precipitaciones, las mismas no resultaron ser uniformes durante el ciclo, con dos meses (diciembre y marzo) con déficits hídricos que afectaron al cultivo.

La aplicación de fosfitos, fungicida y la combinación entre ambos resultó ser una herramienta efectiva para el control de enfermedades de fin de ciclo.

### Bibliografía

- CARMONA M. y SAUTUA F. 2011. Os fosfitos no manejo de doenças nas culturas extensivas. Revista Plantio Direto. Novembro/dezembro 2011. p. 19-22.
- Martins, M. C.; Guerzoni, R. A.; Gil, M. S.; Câmara, G. M.S.; Mattiazzi, P.; Lourenço, S. A. Amorim. 2002. Elaboração de uma escala diagramática para avaliação da severidade das doenças de final de ciclo em soja – 24ª Reunião de Soja. 1 15 de agosto São Pedro, Sao Paulo Brasil.
- ZAMORA, M. y PRIOLETTA, S. 2015. Efectos de la aplicación de fosfitos de potasio y fungicida en soja. [inta.gov.ar/.../efectos-de-la-aplicacion-de-fosfitos-de-potasio-y-fungicida...https://issuu.com/pfernandez/docs/revista\\_chacra\\_n\\_\\_\\_1021\\_-\\_diciembre](http://inta.gov.ar/.../efectos-de-la-aplicacion-de-fosfitos-de-potasio-y-fungicida...https://issuu.com/pfernandez/docs/revista_chacra_n___1021_-_diciembre).

# EFECTO DE LA APLICACIÓN DE POLIFENOLES FOLIARES SOBRE EL RENDIMIENTO DE SOJA

Martín Zamora  
zamora.martin@inta.gob.ar

## Introducción

Los polifenoles son usados principalmente como un bioestimulante basado en extractos naturales que la empresa Agrocube desarrolló especialmente para cultivos extensivos. Es un producto natural con la capacidad de aumentar la eficiencia de los demás insumos. Su uso es compatible con todos los productos agrícolas de origen natural o químico, y puede aplicarse como cualquier insumo en presentación líquida. Puede ser utilizado también para mitigar los factores abióticos que afectan a los cultivos de la región, es decir condiciones extremas de estrés hídrico y térmico. Con estos principios activos se le confiere a la planta herramientas para minimizar el impacto de esos factores externos sobre el desarrollo de la misma, lo cual se traduce en mayor vigor, sanidad y estabilidad de rendimientos.

## Objetivos

Evaluar el efecto de una formulación en base a polifenoles sobre rendimiento del cultivo de Soja

## Materiales y métodos

- Sitios Experimentales: se realizaron dos ensayos, uno sobre un suelo de la Chacra Experimental Integrada Barrow con limitantes en la profundidad, correctamente barbechado, en siembra directa. El segundo ensayo fue realizado sobre un suelo profundo, sin limitantes, cercano al paraje El Carretero.
- Tratamientos: en Barrow se probaron los siguientes tratamientos aplicados en R3:
  - 1) Testigo Absoluto
  - 2) Fungicida Amistar Xtra 250 ml/ha
  - 3) Bern 2 l/ha

Mientras que en El Carretero se probaron los siguientes (también en R3):

- 1) Testigo
- 2) Fungicida Amistar Xtra 250 ml/ha
- 3) Bern 2 l/ha
- 4) Foliarsol 10 l/ha
- 5) Foliarsol + Bern (10+2 l/ha)

En ambos ensayos se utilizó un diseño en bloques completos al azar y 4 repeticiones.

En el ensayo de Barrow, se sembró la variedad Nidera 4009, el día 08/12/15, con una densidad de siembra de 350.000 pl/ha a 0,35 m de distanciamiento entre líneas. La aplicación de los productos se realizó con mochila el día 15/2/15, siguiendo las recomendaciones sugeridas por el laboratorio. El cultivo antecesor fue verdeo de avena.

En el ensayo de El Carretero, se sembró la variedad SPS 3x5, el día 11/11/15, con una densidad de siembra de 280.000 pl/ha a 0,52 m de distanciamiento entre líneas. Se fertilizó con 70 kg/ha de una mezcla 8-46-00-3S. La aplicación de los productos se realizó con mochila el día 15/2/15. El cultivo antecesor fue maíz.

## Resultados

- Efecto de las precipitaciones: durante todo el ciclo productivo, en ambos sitios las precipitaciones fueron abundantes. Sin embargo se presentaron escasos registros en diciembre y marzo que pudieron haber afectado en alguna medida el normal crecimiento del cultivo, sobre todo en el suelo poco profundo de Barrow (Tabla 1).

Tabla 1: precipitaciones ocurridas durante el ciclo productivo en los dos sitios evaluados.

	2014			2015				Total
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	
El Carretero	90	48	57	143	122	62	82	604
Barrow	85,3	50,7	51,1	133,5	82,9	25,7	87,4	517

- Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento:
  - Barrow: no se evidenciaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos (Tabla 2). Sin embargo se observó una tendencia a mejorar el rendimiento tanto cuando se aplicó fungicida (12 % más que el testigo) como cuando se aplicaron polifenoles (Bern, 7 % más que el testigo).

Tabla 2: efecto de los tratamientos sobre el rendimiento en Barrow

Tratamientos	kg/ha	P1000
1. Testigo Absoluto	2334	124,3
2. Amistar Xtra 250 ml/ha	2609	126,1
6. Agrocube 2 l/ha	2492	126,8
Anova (p)	0,09	0,516
CV (%)	4,46	2,01

- El Carretero: se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, solo en la variable rendimiento (Tabla 3). Los tratamientos aplicados con fungicida (trat 2), polifenoles (Bern, trat 3) y Foliarsol (trat 4) fueron los de mayor respuesta, superando en 9%, 10% y 11%, respectivamente al testigo. Entre estos tratamientos, no se detectaron diferencias entre sí. Sorpresivamente, la aplicación de Foliarsol + Bern presentó una respuesta intermedia entre las aplicaciones de los productos por separado y el testigo, posiblemente pueda ser explicado por una mayor fitotoxicidad de la aplicación conjunta de ambos productos.

Tabla 3: efecto de los tratamientos sobre el rendimiento en El carretero

Tratamientos	kg/ha	P1000
1) Testigo	4482	173,3
2) Fungicida	4891	175,9
3) Bern 2 l/ha	4927	176,0
4) Foliarsol 10 l/ha	5041	176,8
5) Foliarsol + Bern	4786	178,1
Anova (p)	<0,0001	0,461
CV (%)	2,24	2,02
DMS	166,81	

### **Consideraciones finales**

Si bien la campaña 2015/16 se presentó con buenas precipitaciones, las mismas no resultaron ser uniformes durante el ciclo, con dos meses (diciembre y marzo) donde se presentaron déficits hídricos que afectaron al cultivo.

La aplicación foliar de polifenoles en el cultivo de soja puede funcionar como un bioestimulante de las plantas, sobre todo cuando necesitarían reponerse de situaciones de estrés.

# EVALUACIÓN SANITARIA DE LA RED DE CULTIVARES DE GIRASOL

Stella Prioletta  
prioletta.stella@inta.gob.ar

## Introducción:

La producción de girasol en nuestra región se ha visto frecuentemente influida por problemas sanitarios que han afectado a los cultivos en forma directa, con pérdida de producción. Para muchas de las enfermedades que se presentan existen comportamientos diferenciados entre los híbridos que se ofrecen en el mercado.

Para tener un panorama sanitario de los mismos se realizó la evaluación de los materiales evaluados en los ensayos realizados en la Chacra Integrada Barrow en la región. En la última campaña la enfermedad más importante que se presentó fue:

*Verticillium dahliae*. Es un hongo de suelo que se incrementa anualmente en las regiones girasoleras sur y centro. Es el patógeno que más afecta los rendimientos.

En los casos más graves (los menos frecuentes) puede producirse quebrado de tallos. El secado anticipado es otra forma de deterioro del cultivo, y puede afectar muchos lotes provocando pérdidas de rendimiento de hasta un 30%. Los mayores daños se producen en lotes donde la siembra del girasol es más frecuente. El número de cultivares con moderada o buena resistencia, se incrementa año a año, mejorando las posibilidades de éxito en aquellos cultivos implantados en lotes con historia de girasol.

Otras enfermedades que también tuvieron presencia fueron *Alternaria* y *Albugo tragopogonis* roya blanca en la fase sexual

## Materiales y métodos

Se evaluaron los ensayos sembrados en Barrow y San Francisco de Bellocq. En ambas localidades se sembraron cultivares comerciales, incluyéndose testigos. Los ensayos se realizaron en microparcelas con un diseño de alfa Látxice con 3 repeticiones. Se evaluaron 20 plantas de cada cultivar en cada repetición.

En el caso de *Verticillium* se evaluó porcentaje de severidad de síntomas. Los datos fueron transformados para lograr normalizarlos. Se realizó el análisis de varianza  $P > 0,001$  y para comparar las medias se usó el test de LSD Fisher al 5 %

La escala usada fue:

- 0: Sin síntomas
- 1: Síntomas aislados
- 2: Plantas con síntomas en la parte inferior
- 4: Plantas con síntomas en la parte superior
- 5: Plantas que manifiestan síntomas en todas sus hojas

## Resultados:

En los dos sitios se observaron diferencias entre materiales analizados los cuales se pueden observar en las tablas 1 y 2.

- San Francisco de Bellocq
  - Fecha de evaluación: 11/2/2016
  - Fecha de siembra: 2 de noviembre de 2014
  - Cultivo antecesor: cebada
  - Parcela sembrada: 3 surcos a 0.52 m entre surcos y 6m de largo.
  - Fertilización: 90kg de fosfato diamónico por hectárea en presembrado
  - Control de malezas: 1,250 + 1,250 acetoclor y flurocloridona en preemergencia
  - Fecha de evaluación: 11/2/2016

Tabla 1: Evaluación *Verticillium* San Francisco de Bellocq

Nombre	Medias
Vellox	4,97 a
Mobill	4,66 ab
Sherpa	4,28 abc
Sikllos CL	4,28 abc
T9 Protón 290	4,00 abcd
ACA 350 CLP	3,82 abcde
T 6 Aymarà	3,80 abcdef
Nusol 2500 AO	3,76 abcdef
LG 5678 CLP	3,10 abcdefg
SYN3965CLHO	3,34 abcdefg
LG 5710	3,32 abcdefgh
Nusol 4100 CL	3,22 abcdefgh
T5 DK 4065	3,22 abcdefgh
SYN 3825	3,16 abcdefgh
Nusol 4500 CLAO	3,16 bcdefgh

Tabla 1: Continuación

Nombre	Medias	
MG 360 CP	3,04	bcdefgh
Sungro 66CLP	2,96	cdefgh
T 3 P 102 CI	2,94	cdefgh
ADV 5200	2,94	cdefgh
ACA 868 HO	2,82	cdefgh
Nusol 2100 DM	2,76	defgh
Cacique 312 CL	2,66	efgh
ACA 869	2,66	efgh
LG 5451 HOCL	2,54	efgh
Buck 355 CL	2,48	efgh
T 8 P 1100 CP	2,48	fgh
T 4 4045	2,28	gh
VT 3232	2,28	gh
VT 3030	0,00	h
Aromo 105 CLAO	0,00	h
Paraíso 1600 CL	0,00	h
T 1 ACA 885	0,00	h
T 7 ACA 887	0,00	h
SYN 3970CL	0,00	h

Medias con letra común no son significativamente diferentes ( $p < 0,05$ )

- Barrow

- Fecha de siembra: 5 de noviembre de 2014
- Parcela sembrada: 3 surcos a 0.52 m entre surcos y 6m de largo.
- Fertilización: 90kg de fosfato diamónico por hectárea en presembrado +60 kg/ha de urea en V4
- Control de malezas: 1,250 + 1,250 acetoclor y flurocloridona en preemergencia
- Fecha de evaluación: 16/2/2016

Tabla 2: Evaluación Verticilium en Barrow

Cultivares	Medias	
T 6 Aymará	3,64	a
Sikilos CL	3,64	a
Nusol 4500 CLAO	3,46	ab
Vellox	3,34	ab
Cacique 308 CL	3,34	ab
Exp BGH 5454 CL Plus	3,16	abc
Sherpa	3,16	abc
SYN 3825	3,16	abc
Nusol 2100 DM	2,98	abc
Sungro 70CLP	2,98	abcd
Mooglli CLAO	2,98	abcd
ACA 350 CLP	2,48	bcd
LG 5451 HOCL	2,48	bcd
Buck 355 CL	2,48	bcd
Mobill	2,48	bcd
T 8 P 1100 CP	2,48	bcd
LG 5678 CLP	2,48	bcd
Nusol 4100 CL	2,28	bcd
Nusol 2100 DM	1,00	cd
Nusol 4500 CLAO	1,00	cd
T 3 P102 CL	1,00	cd
T 1 ACA 885	1,00	cd
T 4 DK 4045	1,00	cd
Cacique 312 CL	0,00	d
T 7 ACA 887	0,00	d
LG 5710	0,00	d
T 5 DK 4065	0,00	d
Paraíso 1600 CL	0,00	d
ADV 2500	0,00	d
VT 3232	0,00	d
VT 3030	0,00	d
Aromo 105 CLP	0,00	d
Sungro 80	0,00	d
MG 360 CP	0,00	d
ACA 869	0,00	d
ACA 868 HO	0,00	d

Letras iguales no difieren estadísticamente al nivel del 5 % de Fisher

### **Conclusiones**

Como todos los años *Verticillium* fue la enfermedad de mayor incidencia. Se destacó el comportamiento diferencial ante la enfermedad de los distintos materiales evaluados lo que permite orientar la elección de los mismos.

### **Bibliografía**

AGRIOS, G. N. 2004. Plant Pathology 5th Edition. 948 p

DOSIO, G.; QUIROZ, F. 2010. Enfermedades foliares en girasol y su relación con la formación del rendimiento y el contenido de aceite. En: Avances en ecofisiología de cultivo de granos/ Daniel Miralles. 1ra Edición- Bs. As.: Universidad Nacional de Buenos Aires, 336 p.

FÁLICO, L.; VISINTÍN, G.; ALCARAZ, M. E. 2005. Symptoms Produced by Albugo Tragopogonis in Sunflowers of Entre Ríos (Argentina). Ciencia, Docencia y Tecnología No 30, Año XVI, (217-227).

GÓMEZ, D. E.; OJEDA, A. D.; CASSE, M. F.; BONACIC, I. Efecto de las variables climáticas sobre las fases de los ciclos de algunas de las enfermedades de girasol en condiciones de campo.

GÓMEZ, D.E. BONACIC KRESIC, I., OJEDA, D. A. and CASSE, M.F. 2008. Principales enfermedades foliares y de tallo en girasol en el noreste durante las campañas 2006-2007 y 2007-2008

Quiroz, F. 2013. Presentación de Avance de Tesis doctoral: "Manejo de las enfermedades de fin de ciclo del girasol generadas por *Phoma macdonaldii* y *Alternaria helianthi* en ambientes del Sudeste Bonaerense". Septiembre 2013. Balcarce, Buenos Aires, Argentina.

PEREYRA, V.; ESCANDE, A. 1994. Enfermedades del girasol en la Argentina. Manual de reconocimiento. Unidad Integrada Balcarce. Balcarce, Argentina. 125 p.

SIIA-MAGPyA. 2011. Sistema integrado de información agropecuaria. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. [www.siiia.gov.ar](http://www.siiia.gov.ar)

## MONITOREO DE LEPIDÓPTEROS MEDIANTE TRAMPA DE LUZ: RESUMEN DE LA CAMPAÑA 2015-16. SU COMPARACIÓN CON 2014-15

Matías Fik, Lucrecia Manso, Horacio Forján

El monitoreo de lepidópteros mediante la captura de adultos, es una herramienta muy útil para predecir la presencia de especies que ocasionan daños a los cultivos. Esto no significa que con esta información se evite el monitoreo de los lotes, sino que alerta sobre la aparición de una plaga y permite anticiparse para poder determinar la estrategia de control a utilizar.

Generalmente para todas las especies, desde el momento en que se capturan los adultos, transcurren de 1 a 3 días hasta que comienzan a colocar las posturas. A partir de allí, dependiendo de la temperatura y humedad, pasan 5 a 7 días hasta que emergen las larvas. En este momento todavía no ocasionan daño, pero es cuando las isocas son más sensibles a los insecticidas. En el caso particular del barrenador del tallo de maíz, el único momento que se puede controlar es durante los primeros estadios, debido a que luego se introduce en el tallo y es imposible poder llegar con los insecticidas.

Durante la campaña 2015-16, fueron contabilizadas 14 especies plagas de los cultivos de invierno y verano, al igual que la campaña anterior. Pero a diferencia de esta, los picos poblacionales se diferenciaron en cuanto a fecha e intensidad.

A continuación se presenta una reseña sobre las capturas de adultos registradas en la trampa de luz existente en la CEI Barrow durante la última campaña y su relación con la información obtenida el año anterior.

### ***Rachiplusia nu* “isoca medidora”**

Se trata de la especie defoliadora más importante de los cultivos de soja y girasol en la zona. Todos los años se presenta en densidades variables y la mayoría de los años se requiere al menos un tratamiento químico para su control.

En esta campaña, a diferencia de la anterior, el pico poblacional comenzó a fines del mes de enero, teniendo el máximo el 17 de febrero (Figura 1). Luego se observó un segundo pico, pero de menor intensidad hacia mediados de marzo. En cuanto a la intensidad del ataque en los cultivos fue intermedia a alta, debiéndose aplicar insecticidas en la mayoría de los lotes.

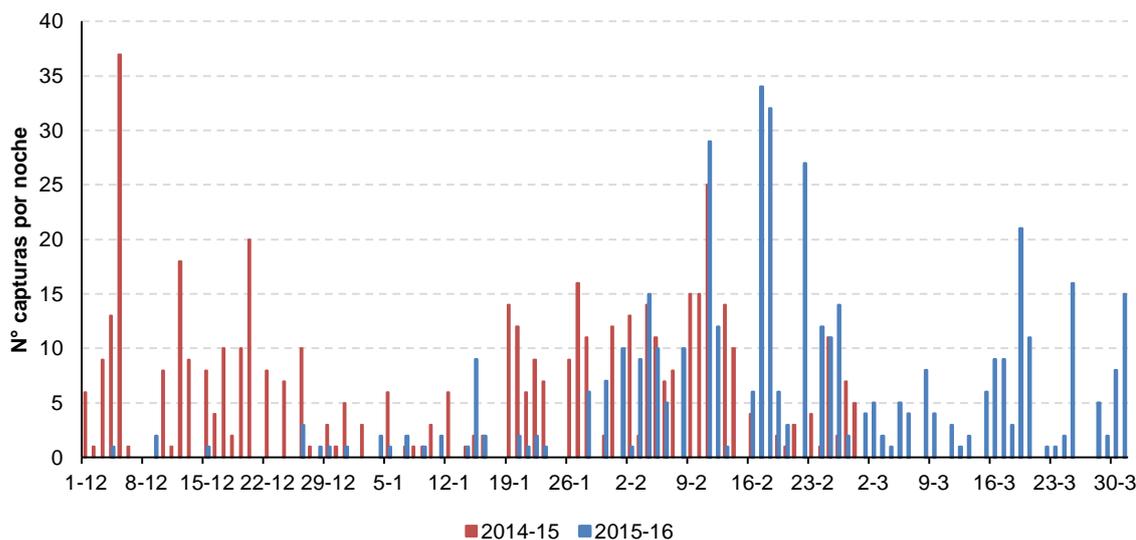


Figura 1: Número de capturas diarias de adultos de *R. nu*, campaña 2015-16 vs. 2014-15.

### ***Helicoverpa gelotopoeon* “isoca bolillera de la soja”**

La isoca bolillera es una de las especies más importantes en el cultivo de soja, debido a los daños que produce (consumiendo hojas, brotes y vainas) y a que es más tolerante a los insecticidas.

En la última campaña se contabilizó una mayor densidad de esta especie, desde fines de diciembre hasta mediados de enero (Figura 2). La temprana presencia generó una población que provocó importantes daños en el cultivo de soja, principalmente consumiendo brotes (Figura 3). Posteriormente ocurrió una segunda generación de adultos durante el mes de febrero, momento clave donde se produce el llenado de granos.

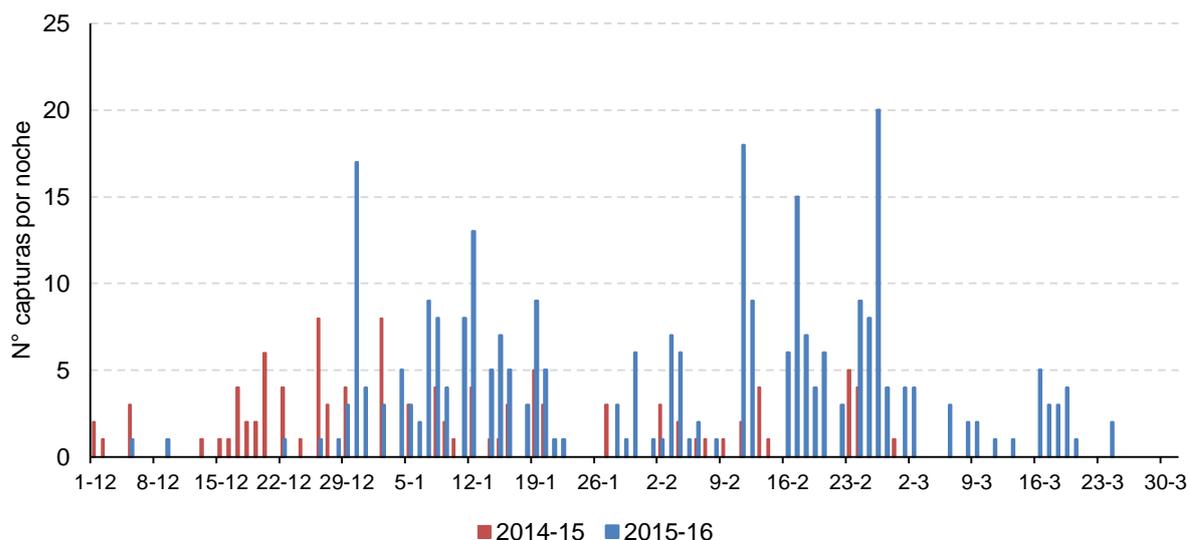


Figura 2: Número de capturas diarias de adultos de *H. gelotopoeon*, campaña 2015-16 vs. 2014-15.



Figura 3: Daño de brotes axilares y apicales en soja, por isoca bolillera (Febrero, 2016).

### ***Achyra bifidalis* “oruguita de la verdolaga”**

Esta especie es la que mayor cantidad de adultos se captura todos los años. No siempre causa daños en los cultivos, ya que tiene una mayor preferencia por las malezas. Pero debido a su alta densidad en ocasiones pueden generar graves daños en los cultivos. Además, su control es dificultoso debido a que teje una tela en la que se protege.

Afortunadamente en esta campaña se presentó con una densidad inferior a la del año anterior, sin observarse daños de importancia en los cultivos (figura 4).

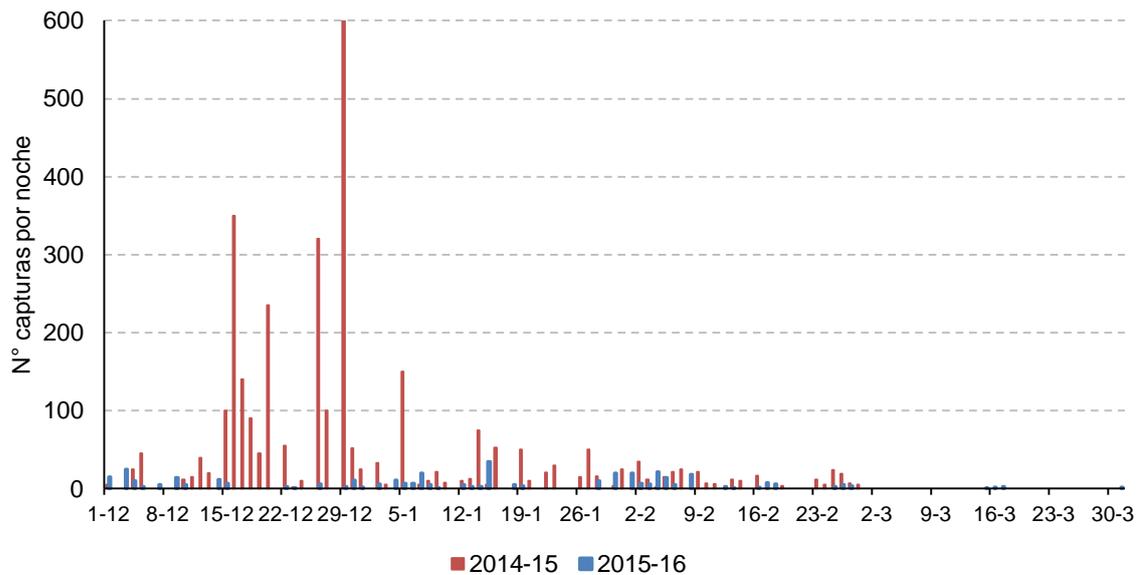


Figura 4: Número de capturas diarias de adultos de *A. bifidalis*, campaña 2015-16 vs. 2014-15.

***Diatraea saccharalis* “gusano barrenador del tallo”**

El barrenador del tallo es la principal plaga del cultivo de maíz en todo el mundo. Su daño produce el debilitamiento de la caña ocasionando importantes pérdidas por quebrado de plantas. Su control es muy difícil, ya que una vez que la larva emerge se dirige directamente al interior del tallo. La detección de este momento se basa en el monitoreo de adultos.

En la última campaña se pudieron reconocer 4 picos de esta especie, a diferencia del año anterior que se vieron 3 (en 2015 no se recolectaron durante el mes de marzo donde pudo haber ocurrido la última generación de adultos). (Figura 5).

A pesar de que los valores de capturas no fueron altos, los daños en los maíces sembrados en cercanías de la trampa fueron importantes (Figura 6).

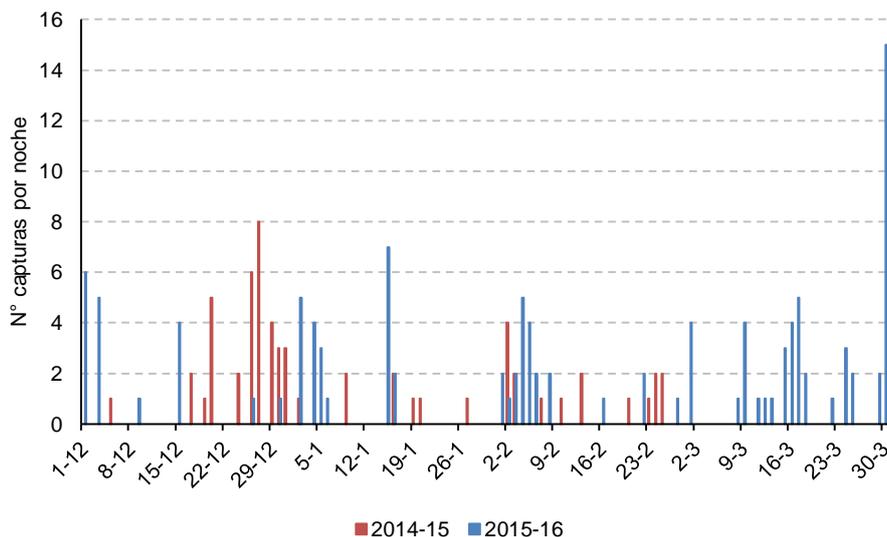


Figura 5: Número de capturas diarias de adultos de *D. saccharalis*, campaña 2015-16 vs. 2014-15.



Figura 6: Plantas de maíz no BT, quebradas por daño de gusano barrenador del tallo.

***Helicoverpa zea* “isoca de la espiga”**

La población de isoca de la espiga durante esta campaña manifestó un aumento muy importante comparado con el año anterior (Figura 7). Esto puede haber ocurrido debido a la alta cantidad de maíz de segunda y tardío que fue sembrado en este último año.

Es difícil de estimar el daño que causa y la principal forma de evitarlo es mediante el uso de híbridos resistentes a la plaga. Además del daño directo en la espiga, provocan el ingreso de agua y la proliferación de hongos que quitan valor a la producción.

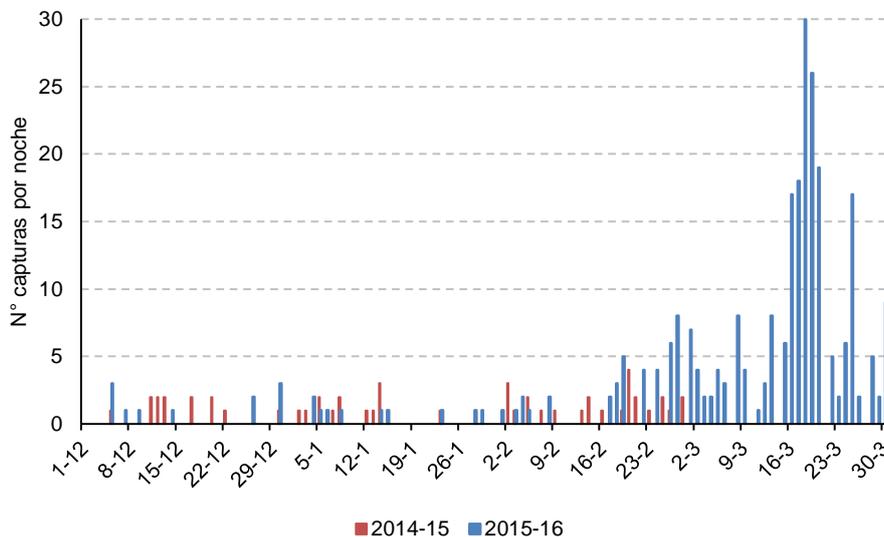
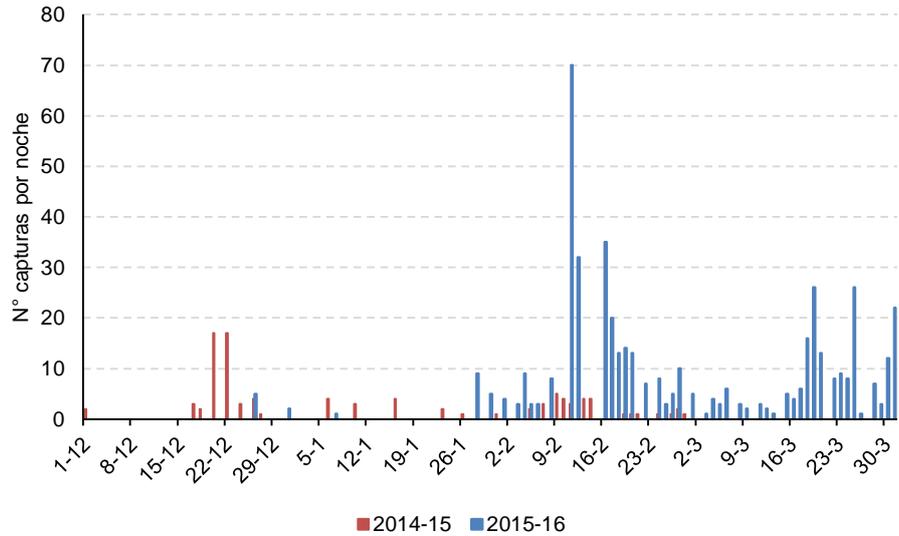


Figura 7: Número de capturas diarias de adultos de *H. zea*, campaña 2015-16 vs. 2014-15.

***Spodoptera frugiperda* “isoca militar tardía o gusano cogollero”**

La isoca militar tardía se caracteriza por ser una plaga que presenta gran voracidad. Tiene preferencias por gramíneas pero también puede atacar otras especies como la soja. Generalmente se comporta como una especie defoliadora, pero en el caso de maíz en estado vegetativo puede causar mayores daños afectando la planta alterando el normal desarrollo y expansión de las hojas (Figura 8).

Este año se produjo un aumento importante en la población de esta plaga, provocando daños en los verdeos de invierno y en los cultivos de segunda como maíz y soja.



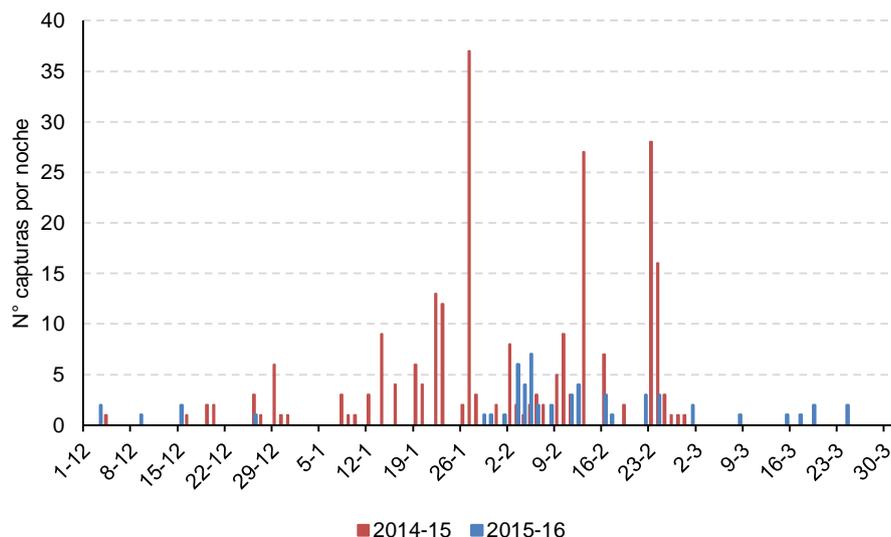


Figura 10: Número de capturas diarias de adultos de *E. indecisa*, campaña 2015-16 vs. 2014-15.

**Complejo de gusanos cortadores: *Peridroma saucia* “oruga variada”, *Agrotis ipsilon* “oruga grasienta”, *Agrotis malefida* “oruga áspera” y *Porosagrotis gypaetina* “oruga parda”**

Estas especies atacan los cultivos de verano al momento de la implantación, causando una reducción en el stand de plantas. Hay especies que presentan una generación anual (*P. gypaetina* y *A. malefida*) y otras que poseen hasta tres generaciones (*A. ipsilon* y *P. saucia*), pasando el invierno como pupa o larva hibernante. Todas las especies se observan con frecuencia en la trampa de luz, aunque en general a bajas densidades.

De *P. saucia* se observó una menor densidad esta campaña con respecto a la anterior. Para *A. ipsilon*, la presencia fue similar en ambas campañas. En cuanto a *A. malefida* y *P. gypaetina* la densidad del 2015-16 fue superior al 2014-15. Figuras 11, 12, 13 y 14.

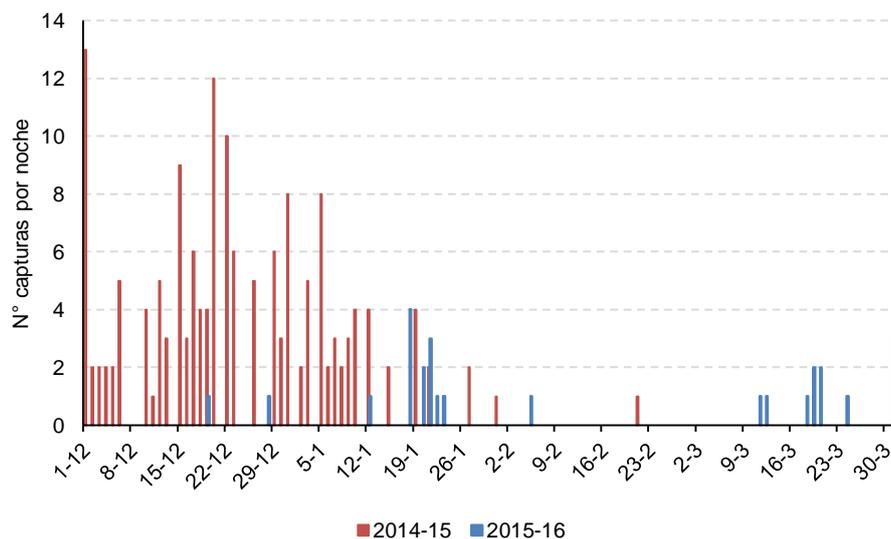


Figura 11: Número de capturas diarias de adultos de *P. saucia*, campaña 2015-16 vs. 2014-15.

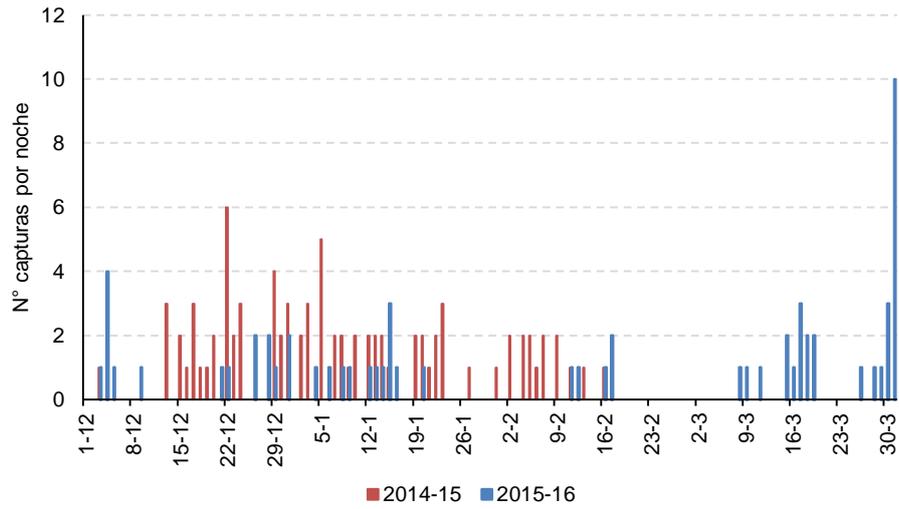


Figura 12: Número de capturas diarias de adultos de *A. ipsilon*, campaña 2015-16 vs. 2014-15.

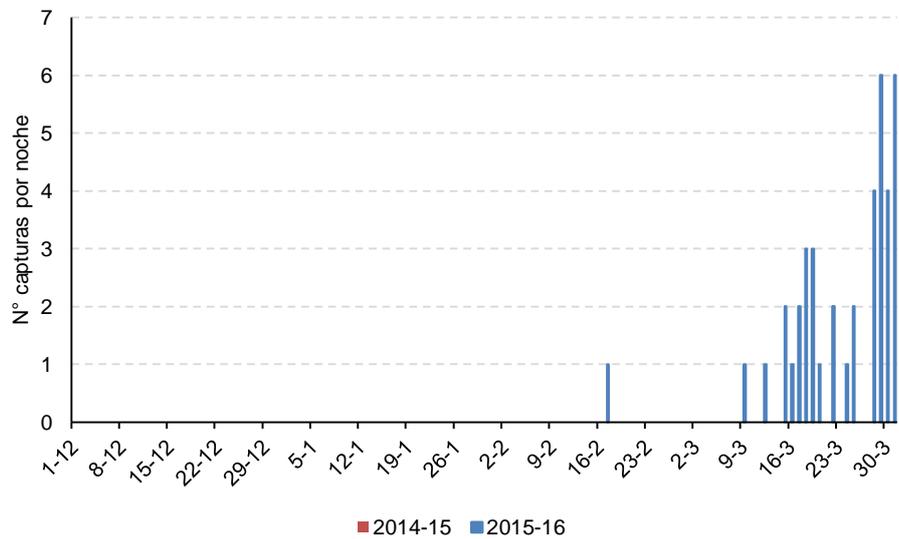


Figura 13: Número de capturas diarias de adultos de *A. malefida*, campaña 2015-16 vs. 2014-15.

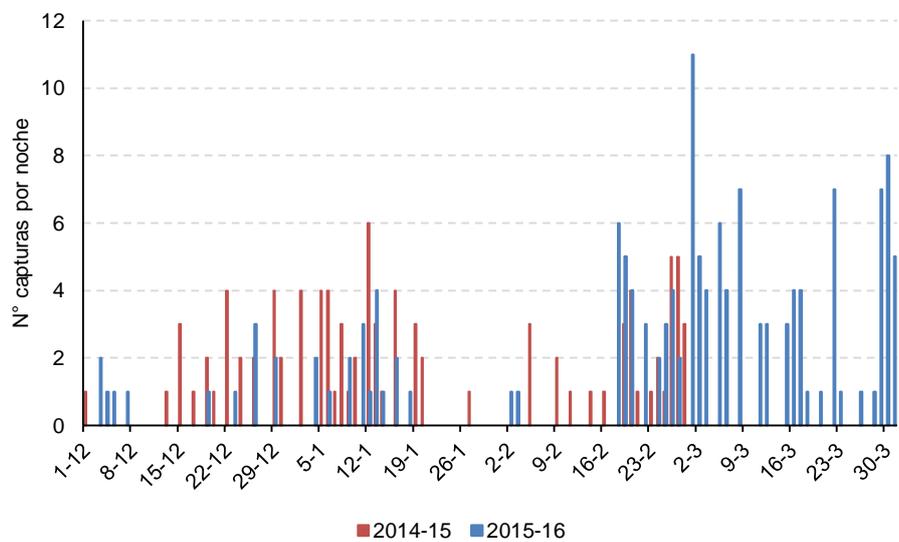


Figura 14: Número de capturas diarias de adultos de *P. gypaetina*, campaña 2015-16 vs. 2014-15.

***Faronta albilinea* “isoca desgranadora” y *Pseudaletia adultera* “isoca militar verdadera”**

Estas dos especies atacan preferentemente a los cereales de invierno y generan las mayores densidades de adultos durante el mes de diciembre. La campaña 2014-15 se caracterizó por presentar un ataque importante de estas dos especies en trigo y cebada, y esto se vio reflejado en el número de capturas de adultos (hubo picos de más de 3500 adultos por noche de *F. albilinea* y de 5000 para *P. adultera*). Por el contrario, en esta campaña no hubo mayores problemas con estas especies y las capturas se asemejaron a los valores presentados históricamente. Figuras 15 y 16.

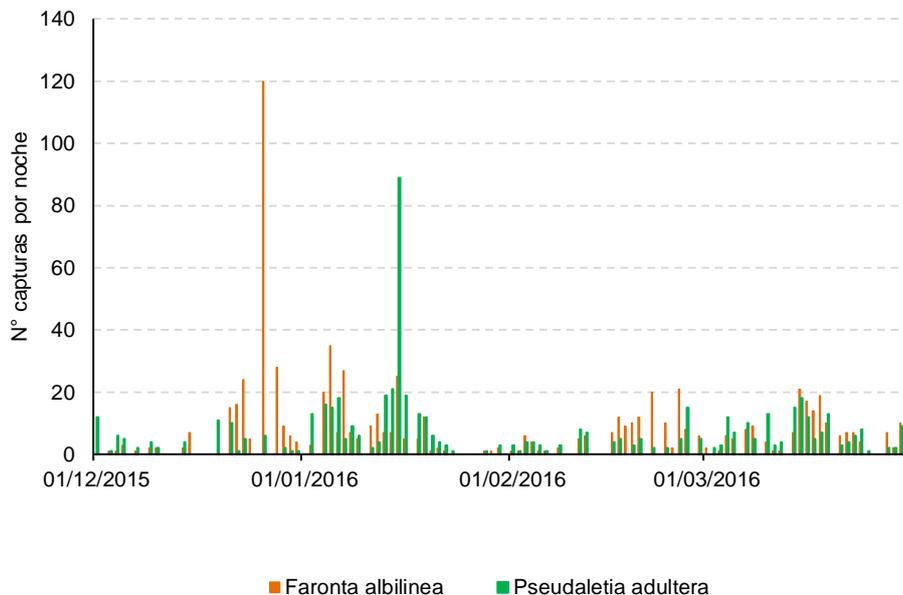


Figura 15: Número de capturas diarias de adultos de *F. albilinea* y *P. adultera*, campaña 2015-16.

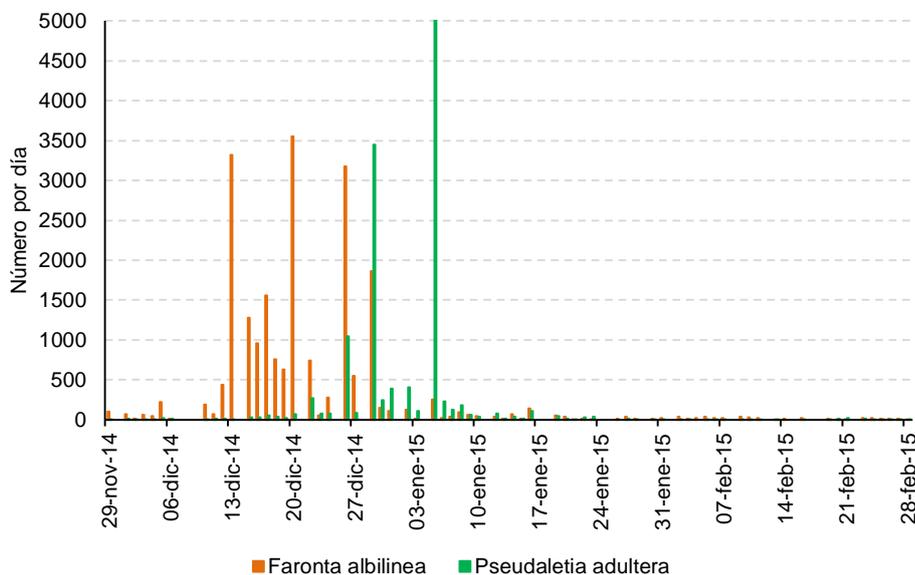


Figura 16: Número de capturas diarias de adultos de *F. albilinea* y *P. adultera*, campaña 2014-15.

### ***Consideraciones finales***

La información provista por la trampa de luz durante la última campaña, brindó una importante orientación que permitió predecir la aparición de plagas potencialmente perjudiciales para los cultivos de verano o cosecha gruesa.

Resultó llamativa la presencia de ciertas especies que suelen generar importantes daños y que habitualmente no son tan comunes en esta región, como isoca bolillera e isoca militar tardía. Además, estas dos especies suelen ser difíciles de ver si no se realiza un monitoreo cotidiano, por el tipo de daño que provocan.

En el caso de isoca medidora, especie muy común en la región, donde anualmente presenta picos que obligan a realizar los controles correspondientes, se presentaron datos de captura de adultos similares al año anterior con dos picos muy marcados hacia mediados-fines de enero (que obligó a realizar controles) y marzo (solamente en los cultivos tardíos o de segunda).

Los picos de aparición de adultos de distintas especies hacia fines del verano (marzo) permiten inferir con cierta seguridad, la posibilidad de presentarse al comienzo de la próxima campaña, con el consiguiente perjuicio en la implantación de los cultivos (como puede ser el caso de las isocas cortadoras).

# EFECTO CONJUNTO DE LA HISTORIA DEL LOTE Y LOS SISTEMAS DE LABRANZA SOBRE LAS POBLACIONES DE MALEZAS LUEGO DE 10 AÑOS DE ROTACIÓN DE CULTIVOS EN EL SUR DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES<sup>1</sup>

Carolina Istilart, Horacio Forján, Lucrecia Manso, Marcos Yannicari, Ramón Gigon  
istilart.carolina@inta.gob.ar;

## Resumen

La disminución de rendimientos de cultivos, el aumento de costos de los insumos, los efectos de herbicidas en el medio ambiente y las malezas resistentes han incrementado el interés por el manejo integrado de malezas, el cual combina diversas prácticas como rotaciones y labranzas. La respuesta de las malezas frente al sistema de laboreo y determinadas rotaciones, presenta resultados dispares en la bibliografía, pues son numerosos los factores que afectan su dinámica. Por ello resulta importante analizar la evolución de la comunidad de malezas en ensayos de larga duración. En un experimento de la CEI Barrow, implantado sobre distinta historia previa (suelo descansado a partir de una pastura de 4 años y agricultura continua de 12 años), se realizaron durante diez años, dos ciclos de Girasol/Trigo/Maíz/Girasol/Trigo bajo siembra directa y labranza convencional. Allí se estudió el efecto de cuatro tratamientos sobre las malezas presentes en el trigo final. Se comparó la comunidad de malezas en las situaciones: 1) suelo descansado con labranza convencional (1LC) y siembra directa (1SD) y 2) suelo con agricultura prolongada con labranza convencional (2LC) y siembra directa (2SD). Los índices de diversidad de Shannon-Weaver y de equidad de Pielou, fueron superiores en las parcelas 2LC y 2SD. La riqueza y la densidad (plantas m<sup>-2</sup>), fue mayor en 1LC. En este tratamiento, las dos especies más abundantes fueron *Polygonum aviculare* y *Chenopodium album* (83.7% de la densidad total), y en 1SD *C. album* y *Helianthus annuus* "guacho" (76.3% del total de malezas). En agricultura prolongada, algunas especies como *C. album*, *Ammi majus*, *Sonchus oleraceus* y *Centaurea solstitialis*, tuvieron mayor densidad en 2SD. En la secuencia analizada se favoreció a las dicotiledóneas, siendo *Cynodon dactylon* la única gramínea presente y en baja densidad. En ninguno de los tratamientos se registraron malezas resistentes a herbicidas.

## Introducción

El manejo integrado de malezas (MIM) tiene el potencial de restringir las poblaciones a niveles manejables, reducir el impacto ambiental de prácticas individuales de manejo e incrementar la sostenibilidad de los sistemas de cultivos. Asimismo, reducir la presión de selección sobre la resistencia a herbicidas de las malezas. Dentro del MIM es posible incluir prácticas como las rotaciones y sistema de labranza. En una rotación, alternando los cultivos, se modifica el nicho ecológico de las malezas afectando los procesos demográficos y la dinámica de sus poblaciones. Por otro lado, la simplificación de los sistemas de cultivos puede ocasionar un aumento de malezas que requieren un uso intensivo de herbicidas para mantener las poblaciones en un nivel estable. En rotaciones donde se combinaron diferentes prácticas culturales la población de *Alopecurus myosuroides* resistente a herbicidas disminuyó en todos los sistemas de cultivo cuando se combinó con prácticas no químicas. Además, en esas situaciones, el control de la maleza mediante los herbicidas resultó más eficaz.

Estudios realizados sobre la respuesta de las malezas frente al sistema de laboreo empleado, presentan en general resultados dispares, pues son numerosos los factores que afectan su dinámica (climáticos, tipos de suelo, cultivos, etc.). Por ello resulta importante analizar la evolución de las poblaciones de malezas en un período de estudio prolongado, como ensayos de larga duración, para minimizar la elevada variabilidad de los resultados.

El objetivo del experimento fue comparar el efecto conjunto de la historia del lote y dos sistemas de labranza (convencional y siembra directa) sobre la evolución de poblaciones de malezas, luego de 10 años de rotación de cultivos en un ambiente edáfico sometido a diferentes intensidades de uso previo.

## Materiales y métodos

El experimento se realizó en la CEI Barrow (MAIBA-INTA), Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, Argentina; (38° 20' S, 60°13' W, 120 m snm), con una pluviometría media, en el transcurso del ensayo de 814mm. El diseño del experimento fue en bloques divididos, con tres repeticiones y unidades experimentales de 532m<sup>2</sup>. Se implantó sobre parcelas con dos historias agrícolas previas diferentes: una de 12 años de agricultura continua y otra descansado con rotación de pasturas. Estas secuencias se realizaron durante diez años, dos ciclos de girasol/trigo/maíz/girasol/trigo bajo siembra directa y labranza convencional. Allí se estudió el efecto de cuatro tratamientos sobre las malezas presentes: 1) Suelo descansado con labranza convencional (1LC), 2) Suelo descansado con siembra directa, (1SD), 3) Historia agrícola prolongada con labranza convencional (2LC), 4) Historia agrícola prolongada con siembra directa (2SD). Para cada uno de los cultivos, la siembra, fertilización, control de malezas y demás técnicas agronómicas correspondieron a la tecnología utilizada habitualmente en la región sur bonaerense. Los censos para la determinación de la densidad de malezas (plm<sup>-2</sup>), se realizaron al finalizar el último cultivo de trigo de la secuencia. En cada una de las parcelas se realizaron 20 muestreos de 0.25 m<sup>2</sup> siguiendo una transecta en diagonal. Con la finalidad de evaluar la diversidad alfa en las comunidades de cada parcela, fueron utilizados los siguientes índices: Shannon- Wiener,  $H' = -\sum p_i \cdot \log p_i$ , donde,  $H'$  = índice de diversidad de Shannon-Wiener,  $(\log)$  = logaritmo natural;  $p_i = n_i/N$ ; donde  $n_i$  = al número de individuos de cada especie,  $N$  = número total de individuos. El otro índice utilizado fue el de equidad de Pielou, empleando  $J = H'/\log S$ , donde  $S$  = es el número máximo de

<sup>1</sup> Trabajo presentado en el XXII Congreso de la ALAM. I Congreso de la ASACIM 15 agosto 2015

especies. Los datos de densidad ( $\text{plm}^{-2}$ ), índice diversidad y equidad se analizaron estadísticamente y las medias se compararon con LSD ( $P < 0.05$ ).

### Resultados y discusión

Como se puede observar en la Tabla 1, los índices de diversidad de Shannon-Weaver y Equidad de Pielou, fueron relativamente bajos, no variaron significativamente entre las cuatro situaciones agrícolas estudiadas. El primero es un índice que indica la abundancia proporcional y el segundo, expresa la uniformidad de la presencia de las especies. Una posible explicación de este resultado es la adaptación de ciertas especies al sistema de labranza y cultivo debido al número de años que se ha empleado esta práctica. En este aspecto, en un ensayo de rotaciones de cultivos en siembra directa en la misma experimental después de 12 años, se observó una reducción significativa de la diversidad y riqueza de las malezas.

En 1LC, las dos especies más abundantes fueron *Polygonum aviculare* y *Chenopodium album* con un 83.7% de la densidad total. En el tratamiento 1SD, *C. album* y *Helianthus annuus* "guacho" representaron un 76.3% del total de malezas. En las parcelas con mayor historia agrícola, tanto en 2LC como 2SD, las dos especies más importantes fueron *C. album* y *H. annuus* "guacho" que totalizaron un 73% de los individuos (Tabla 1). A medida que aumenta la densidad y el desarrollo de las malezas, se intensifica la competencia, de modo que las malezas más altas y desarrolladas se vuelven dominantes, al mismo tiempo, que las pequeñas son suprimidas o mueren.

Estudios comparativos entre agricultura de conservación y convencional, muestran en general resultados contrastantes en la riqueza y densidad de especies bajo estas prácticas. En este estudio, la riqueza y la densidad de individuos, fue mayor en la parcela 1LC que difirió estadísticamente de 2SD (Tabla 1). Los resultados obtenidos son coincidentes con otros trabajos llevados a cabo en el sur de la provincia de Buenos Aires donde la riqueza florística [6] y la densidad [7], fue superior en labranza convencional que bajo siembra directa. En la situación 1SD el número de individuos de *P. aviculare* fue inferior al de labranza convencional, debido a que determinadas prácticas de manejo y factores bióticos (aves), afectarían su reproducción.

Tabla 1. Densidad de las malezas, riqueza, índice de diversidad, equidad en cuatro situaciones agrícolas diferentes: suelo agrícola antecesor pastura con labranza convencional (1LC) y siembra directa (1SD) y suelo agricultura prolongada, con labranza convencional (2 LC) y siembra directa (2SD).

Especies malezas	Densidad (%) Antecesor pastura			Densidad (%) Antecesor cultivos		
	1LC	1SD	Dif. %	2LC	2SD	Dif. %
<i>Raphanus sativus</i>	2,16	8,77	6,6 ↑	13,89	7,29	6,6
<i>Rapistrum rugosum</i>	0,96	3,51	2,5↑	5,39	4,69	0,7
<i>Polygonum aviculare</i>	42,30	0,88	41,4	3,68	1,04	2,6
<i>Chenopodium álbum</i>	41,34	60,82	19,5↑	33,73	48,96	15,2↑
<i>Centaurea solstitialis</i>	0,24	2,34	2,1↑	2,27	3,65	1,4↑
<i>Lamiun amplexicaule</i>	0,48	4,68	4,2↑	1,98	1,56	0,4
<i>Sonchus oleraceus</i>	0,12	0,00	0,1	0,00	5,73	5,7↑
<i>Taraxacum officinalis</i>	0,00	0,00	0,0	0,00	1,04	1,0↑
<i>Ammi majus</i>	0,18	3,22	3,1↑	0,00	2,08	2,1↑
<i>Heliantus annuus</i>	11,86	15,50	3,6↑	39,12	23,96	15,2
<i>Bowlesia incana</i>	0,12	0,00	0,1			
<i>Cynodon dactylon</i>	0,12	0,00	0,1			
<i>P. convolvulus</i>	0,12	0,00	0,1			
<i>Carduus nutans</i>	0,00	0,29	*0,3↑			
Densidad $\text{pl/m}^2$	139,1a	57ab		59ab	32b	
Riqueza	12	9		7	10	
Número de familias	7	6		5	6	
Índice de diversidad)	1,251	1,188		1,326	1,354	
Índice de equidad (Pielou)	0,596	0,613		0,702	0,715	

\*↑ malezas con mayor presencia en SD que en LC  
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ )

Comúnmente las rotaciones de cultivos bien planificadas, incluyen gramíneas y cultivos de hoja ancha. Las malezas gramíneas son más comunes en rotaciones donde los cultivos de gramíneas predominan, y en los sistemas con más cultivos de hoja ancha predominan las malezas latifoliadas. En la secuencia analizada, donde los cultivos de verano fueron frecuentes, se favoreció la difusión de dicotiledóneas, siendo *Cynodon dactylon* la única gramínea presente y hallada en baja densidad. En rotaciones donde se incluyeron cultivos de verano, tanto en labranza directa como en convencional también se observó una disminución de *Avena fatua* y *Lolium*.

Algunas especies como *C. album*, *Ammi majus* y las pertenecientes a la familia de las Asteráceas como *Taraxacum officinale*, *Sonchus oleraceus*, *Centaurea solstitialis* y cardos, fueron más abundantes en las parcelas de siembra directa. Generalmente las especies de esta familia son de dispersión anemófila. Existen antecedentes que indican que el sistema de siembra directa favorece la dispersión de semillas de Asteráceas.

Es importante destacar luego del ciclo analizado, en ninguna de las cuatro situaciones agrícolas evaluadas se registraron malezas resistentes a herbicidas. Esto se puede atribuir a la diversificación lograda con la implantación de rotaciones de cultivos bien planificadas, combinando cultivos competitivos de verano y de invierno.

### **Conclusiones**

- *Chenopodium album*, fue una de las especies más dominantes y junto con *Centaurea solstitialis* y *Ammi majus* persistieron en todas las situaciones evaluadas pero con mayor densidad en siembra directa.
- En la rotación de dos ciclos de girasol/trigo/maíz/girasol/trigo, se favoreció a las malezas dicotiledóneas.
- Es importante destacar que en ninguna de las secuencias analizadas se registraron malezas resistentes a herbicidas.

### **BIBLIOGRAFIA**

- HARKER, K. N., and J. T. O'DONOVAN. 2013. Recent Weed Control, Weed Management, and Integrated Weed Management. *Weed Technology* 27:1–11
- LIEBMAN M., DYCK E. 1993. Crop-Rotation and Intercropping Strategies for Weed Management, *Ecol. Appl.* 3, 92–122.
- CHAUVEL, B. ; J. P. GUILLEMIN, N. COLBACH, J. GASQUEZ. 2001. Evaluation of cropping systems for management of herbicide-resistant populations of blackgrass (*Alopecurus myosuroides* Huds.). *Crop Prot.* 20 (2), 127-137
- ISTILART C.; FORJÁN H.; MANSO L.; GIGON R. 2013. Cambios de las comunidades de malezas y en las aplicaciones de herbicidas durante 12 años en distintas rotaciones de cultivos en siembra directa en la zona pampeana sur. *Actas Congreso, XXI Congreso ALAM, Cancún, México* 1 (219:224)
- RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J. C. GHERSA. 1997. *Weed Ecology: Implications for vegetation. management.* N.Y. John Wiley and Sons. 263 p.
- ISTILART, C.; YANNICCARI, M. 2011. Análisis de la evolución de las malezas en cereales de invierno durante 27 años en la zona sur de la pampa húmeda argentina. *Actas Congreso, XX Congreso ALAM, Viña Del Mar, Chile.* 1 (487:486).
- Puricelli, E. y D. Tiesca, 2005. Effect of tillage system on the weed community in wheat and fallows in sequences with glyphosate resistant crops. *Agriscientia* XXII (2): 69-78
- ISTILART C.; FORJÁN H., MANSO L.; GIGON R. 2013. Efecto de las rotaciones de cultivos agrícolas y pasturas sobre las malezas en la región pampeana sur, argentina. *Actas Congreso, XXI Congreso ALAM, Cancún, México* 1 (226:230)
- TIESCA D.; PURICELLI E. y PAPA J. C. 2001. A long-term study of weed flora shifts in different tillage systems. *Weed Research*, 41: 369–382.

Esta publicación contiene los resultados de las investigaciones realizadas en cultivos de verano o cosecha gruesa por la Experimental. Comprende aspectos relacionados a la campaña 2015/16 analizando la superficie sembrada en la región, las condiciones meteorológicas que afectaron los cultivos y un panorama sobre el estado de los mismos durante todo su ciclo. La evaluación de híbridos y variedades de los distintos cultivos en aspectos productivos, sanitarios y de calidad, y un detalle de las experiencias en manejo de los cultivos con información sobre rotaciones y labranzas, fechas de siembra y densidades, fertilización, aplicación de fungicidas, control de malezas e información sobre la captura de adultos de lepidópteros plaga de los cultivos en trampa de luz.



Ministerio de Agroindustria  
Presidencia de la Nación