

6

La Red de evaluación de cultivos de soja para el Noroeste Argentino (NOA), tiene como objetivo conocer el comportamiento de las variedades de soja en los diferentes ambientes que se presentan en el norte del país. De esta forma, se obtiene información que resulta valiosa a la hora de evaluar los diferentes materiales que se presentan a escala comercial. Esto no sería posible sin el importante apoyo brindado por productores, asesores, empresas privadas, técnicos y grupos CREA. La Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombes" (EEAOC), a través del Programa Granos, coordina desde hace varios años esta Red Regional, siendo este el decimotercer año de evaluación. Los análisis y resultados de la campaña 2009/2010 son volcados en esta publicación y esperamos que sirva de apoyo como una herramienta más en la toma de decisiones para la próxima campaña que se avvicina.

En esta Red Regional se evaluaron 44 cultivos de soja, de las cuales 14 participaron por primera vez. Estas variedades fueron implantadas en 15 localidades del NOA, distribuidas de la siguiente forma: cuatro en la provincia de Tucumán (Garmendia-Arenales, La Virginia, La Cocha y San Agustín), una en el sudeste de Catamarca (Los Altos), tres en el oeste de Santiago del Estero (La Fragua, El Palomar y Javicho) y siete en la provincia de Salta (Lajitas Oeste, Lajitas Este, Metán, Olleros, Tolloche, Mosconi y Ballivián Oeste). Cabe aclarar que las localidades de Tolloche, La Fragua y Javicho, debido a problemas operativos, no fueron tenidas en cuenta en los análisis.

A fin de uniformar criterios en la realización de las macroparcels, se siguieron una serie de pautas que a continuación se detallan:

Las semillas de las variedades comerciales a ser evaluadas fueron provistas por los semilleros.

La ocurrencia de enfermedades en las plantas de soja [*Glycine max* (L.) Merr.] suele traducirse en una reducción en el rendimiento del cultivo. Existen aquellos fitopatógenos que producen enfermedades de raíz (hongos de suelos) mientras que otros ocasionan enfermedades en la parte aérea del cultivo (manchas foliares). De estas últimas, las que más importancia cobran son las llamadas enfermedades de fin de ciclo (EFC) y la roya de la soja, ya que se presentan con mayor significancia en los periodos del cultivo en que se define el rendimiento.

La manifestación de la intensidad en la ocurrencia de estas enfermedades varía fuertemente entre las campañas, estando influenciado por las condiciones ambientales y las prácticas de manejo agronómico utilizadas. Los resultados obtenidos en las últimas campañas mostraron fluctuaciones en la severidad de las EFC y en las fechas de detección y progreso de la roya en las diferentes regiones agrícolas del noroeste argentino (NOA) (Ploper *et al.*, 2006; 2007a; 2007b; 2008). Así, durante la campaña 2007/2008 las EFC se presentaron con valores de severidad inferiores al 30%, con excepción de la pústula bacteriana y el mildiú. Con respecto a la roya en esta campaña, su primera detección en Tucumán fue en la primera semana de marzo, aunque no evolucionó a pesar de presentarse condiciones favorables para la enfermedad (Ploper *et al.*, 2008).

En la campaña 2008/2009 las EFC presentaron niveles bajos de severidad en los diferentes estados del cultivo de la soja. Las condiciones fueron poco propicias para el establecimiento y desarrollo de la roya de la soja.

La Red de evaluación de cultivos de soja para el Noroeste Argentino (NOA), tiene como objetivo conocer el comportamiento de las variedades de soja en los diferentes ambientes que se presentan en el norte del país. De esta forma, se obtiene información que resulta valiosa a la hora de evaluar los diferentes materiales que se presentan a escala comercial. Esto no sería posible sin el importante apoyo brindado por productores, asesores, empresas privadas, técnicos y grupos CREA. La Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombes" (EEAOC), a través del Programa Granos, coordina desde hace varios años esta Red Regional, siendo este el decimotercer año de evaluación. Los análisis y resultados de la campaña 2009/2010 son volcados en esta publicación y esperamos que sirva de apoyo como una herramienta más en la toma de decisiones para la próxima campaña que se avvicina.

En esta Red Regional se evaluaron 44 cultivos de soja, de las cuales 14 participaron por primera vez. Estas variedades fueron implantadas en 15 localidades del NOA, distribuidas de la siguiente forma: cuatro en la provincia de Tucumán (Garmendia-Arenales, La Virginia, La Cocha y San Agustín), una en el sudeste de Catamarca (Los Altos), tres en el oeste de Santiago del Estero (La Fragua, El Palomar y Javicho) y siete en la provincia de Salta (Lajitas Oeste, Lajitas Este, Metán, Olleros, Tolloche, Mosconi y Ballivián Oeste). Cabe aclarar que las localidades de Tolloche,

La ocurrencia de enfermedades en las plantas de soja [*Glycine max* (L.) Merr.] suele traducirse en una reducción en el rendimiento del cultivo. Existen aquellos fitopatógenos que producen enfermedades de raíz (hongos de suelos) mientras que otros ocasionan enfermedades en la parte aérea del cultivo (manchas foliares). De estas últimas, las que más importancia cobran son las llamadas enfermedades de fin de ciclo (EFC) y la roya de la soja, ya que se presentan con mayor significancia en los periodos del cultivo en que se define el rendimiento.

La manifestación de la intensidad en la ocurrencia de estas enfermedades varía fuertemente ligado a las condiciones ambientales predisponentes y a las prácticas de manejo agronómico utilizadas. Los resultados obtenidos durante las últimas campañas mostraron fluctuaciones en la severidad de las EFC y en las fechas de detección y progreso de la roya en las diferentes regiones agrícolas del noroeste argentino (NOA) (Ploper *et al.*, 2006; 2007a; 2007b; 2008). Así, durante la campaña 2007/2008 las EFC se presentaron con valores de severidad inferiores al 30%, con excepción de la pústula bacteriana y el mildiú. Con respecto a la roya en esta campaña, su primera detección,

ANÁLISIS COMPARATIVO DE VARIEDADES DE LAS ÚLTIMAS CAMPAÑAS AGRÍCOLAS

La ocurrencia de enfermedades en las plantas de soja [*Glycine max* (L.) Merr.] suele traducirse en una reducción en el rendimiento del cultivo. Existen aquellos fitopatógenos que producen enfermedades de raíz (hongos de suelos) mientras que otros ocasionan enfermedades en la parte aérea del cultivo (manchas foliares). De estas últimas, las que más importancia cobran son las llamadas enfermedades de fin de ciclo (EFC) y la roya de la soja, ya que se presentan con mayor significancia en los periodos del cultivo en que se define el rendimiento.

La manifestación de la intensidad en la ocurrencia de estas enfermedades varía fuertemente ligado a las condiciones ambientales predisponentes y a las prácticas de manejo agronómico utilizadas.

En esta Red Regional se evaluaron 44 cultivos de soja, de las cuales 14 participaron por primera vez.

La ocurrencia de enfermedades en las plantas de soja [*Glycine max* (L.) Merr.] suele traducirse en una reducción en el rendimiento del cultivo. Existen aquellos fitopatógenos que producen enfermedades de raíz (hongos de suelos) mientras que otros ocasionan enfermedades en la parte aérea del cultivo (manchas foliares). De estas últimas, las que más importancia cobran son las llamadas enfermedades de fin de ciclo (EFC) y la roya de la soja, ya que se presentan con mayor significancia en los periodos del cultivo en que se define el rendimiento.

La manifestación de la intensidad en la ocurrencia de estas enfermedades varía fuertemente ligado a las condiciones ambientales predisponentes y a las prácticas de manejo agronómico utilizadas.

Largos (VII y VIII). El espaciamiento de siembra fue de 0,52 metros entre líneas. Cada macroparcela tiene una longitud aproximada de 200 metros y un ancho entre 9 y 20 líneas. Se utilizaron testigos intercalados, es decir, cada un determinado número de materiales evaluados se sembró el testigo correspondiente. Se fertilizaron los lotes y se tomaron datos de lluvias y análisis de suelo de cada localidad. Se realizó, en algunas localidades, el seguimiento fenológico (días a floración y maduración), determinación del número de plantas/metro, vuelco, etc. El control de malezas y plagas se realizó dependiendo de la situación particular de cada ensayo. Se realizó recorridos por las distintas macroparcels durante el ciclo del cultivo para realizar lecturas de fenología, severidad de enfermedades y estado general del cultivo. En cada campo se realizó la cosecha con las trilladoras disponibles, tomando humedad al momento de la cosecha. Los datos de rendimiento y humedad obtenidos en la cosecha fueron remitidos a la Sección Granos de la EEAOC para su análisis.

Evolución, debido a condiciones climáticas adversas para el patógeno (González *et al.*, 2009). Durante la campaña recientemente finalizada, 2009/2010, la producción de soja en el NOA resultó muy favorable en lo que se refiere a las condiciones climáticas, registrándose precipitaciones apropiadas en cantidad y distribución para el crecimiento y desarrollo de los cultivos en la mayor parte de la región. La ocurrencia de enfermedades de raíz por las condiciones climáticas adversas para el patógeno (González *et al.*, 2009). En el presente resultado sanitario de la región, como las enfermedades llevadas a cabo por la Sección Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC) durante la campaña 2009/2010.

Personal de la Sección Fitopatología de la EEAOC realiza anualmente una prospección de las enfermedades que afectan al cultivo de la soja en la provincia de Tucumán y sus zonas de influencia. Esta tarea se realiza con la colaboración de productores, asesores y técnicos de empresas privadas, los que aportan muestras provenientes de toda la región del NOA.

Pautas que a continuación se detallan:

Las semillas de las variedades comerciales a ser evaluadas fueron provistas por los semilleros tanto oficiales como privados, para luego distribuirse a los responsables de cada una de las macroparcels que participan de la Red. Las variedades de grupos de maduración (GM) cortos (IV, V y VI), se implantaron

La Presentaron niveles bajos de severidad en los diferentes estados del cultivo de la soja. Las condiciones fueron poco propicias para el establecimiento y desarrollo de la roya de la soja, apareciendo recién en abril en Tucumán y zonas de influencia. En el norte de la provincia de Salta, que en la campaña 2007/2008 había registrado severas pérdidas por la roya, la enfermedad apareció más tarde en esta campaña

La Fragua, El Palomar y Javicho y siete en la provincia de Salta (Lajitas Oeste, Lajitas Este, Metán, Olleros, Tolloche, Mosconi y Ballivián Oeste). Cabe aclarar que las localidades de Tolloche, La Fragua y Javicho, debido a problemas operativos, no fueron tenidas en cuenta en los análisis.

A fin de uniformar criterios en la realización de las macroparcels,



colaboración de productores, asesores y técnicos de empresas privadas, los que aportan muestras provenientes de toda la región del NOA.

cultivo para realizar lecturas de fenología, severidad de enfermedades y estado general del cultivo. En cada campo se realizó la cosecha con las trilladoras disponibles, tomando humedad al momento de la cosecha. Los datos de rendimiento y humedad obtenidos en la cosecha fueron remitidos a la Sección Granos de la EEAOC para su análisis.

Las EFC se presentaron con valores de severidad inferiores al 30%, con excepción de la pústula bacteriana y el mildiú. Con respecto a la roya en esta campaña, su primera detección en Tucumán fue en la primera semana de marzo, aunque no evolucionó a pesar de presentarse condiciones favorables para la enfermedad (Ploper *et al.*, 2008).

En la campaña 2008/2009 las EFC presentaron niveles bajos de severidad en los diferentes estados del cultivo de la soja. Las condiciones fueron poco propicias para el establecimiento y desarrollo de la roya de la soja, apareciendo recién en abril en Tucumán y zonas de influencia. En el norte de la provincia de Salta, que en la campaña 2007/2008 había registrado severas pérdidas por la roya, la enfermedad apareció más tarde en esta campaña (mediados de marzo) y mostró una lenta evolución, debido a condiciones climáticas adversas para el patógeno (González *et al.*, 2009). Durante la campaña recientemente finalizada, 2009/2010, la producción de soja en el NOA resultó muy favorable en lo que se refiere a las condiciones climáticas, registrándose precipitaciones apropiadas en cantidad y distribución para el crecimiento y desarrollo de los cultivos en la mayor parte de la región. La ocurrencia y los daños ocasionados por las enfermedades fueron mínimos a pesar de haberse presentado condiciones favorables para el desarrollo de las mismas a lo largo de la campaña. En el presente trabajo se presentan los resultados de la prospección del estado sanitario de los cultivos de soja en la región y de las evaluaciones del comportamiento de cultivos frente a las enfermedades más prevalentes, llevados a cabo por el personal de la Sección Fitopatología de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes (EEAOC) durante la campaña 2009/2010.

Personal de la Sección Fitopatología de la EEAOC realiza anualmente una prospección de las enfermedades que afectan al cultivo de la soja en la provincia de Tucumán y sus zonas de influencia. Esta tarea se realiza con la colaboración de productores, asesores y técnicos de empresas privadas, los que aportan muestras provenientes de toda la región del NOA.



ANÁLISIS COMPARATIVO DE VARIEDADES DE LAS ÚLTIMAS CAMPAÑAS AGRÍCOLAS

| Mario R. Devani* | Fernando Ledesma* | José R. Sánchez* |
| Luciana G. López* | Juan P. Nemeč* |



Cultivo de soja en el pedemonte tucumano.

El objetivo de este artículo es comparar los resultados de las últimas campañas agrícolas de la Red de evaluación de variedades comerciales de soja del noroeste argentino (NOA), así como usar todos estos valores para comparar variedades y poder comprender, con una mayor cantidad de datos, sus comportamientos y las variaciones que sufren en el tiempo.

En el primer análisis se comparan las últimas ocho campañas (2003-2011) a través de los rendimientos normalizados promedio logrados en cada campaña por variedades representativas. El rendimiento normalizado se obtiene para estandarizar los rendimientos observados, y para ello se calcula un índice de normalización (IN) que surge de la semisuma de testigos pareados, divididos en el promedio general del testigo para cada localidad. Finalmente se obtienen los rendimientos de cada variedad mediante el cociente entre el rendimiento observado y el IN.

Las variedades de grupo de madurez (GM) corto (Figura 1) se analizan en forma separada de las variedades de GM largo (Figura 2). Para las primeras se empleó a la variedad DM 6500 RR como testigo, en reemplazo del cultivar A 6411 RG, la cual aún mostramos en el gráfico para que se dimensione la diferencia de potencial entre ambas. Para las variedades de GM largo se continúa utilizando como testigo al cultivar A 8000 RG. El valor de los testigos es el promedio de rendimientos de todas las localidades y ciclos agrícolas en donde fueron evaluadas. Finalmente, se unen con líneas los puntos de los promedios de

rendimientos de las variedades que corresponden a una misma campaña.

Para los GM cortos (Figura 1), el promedio del testigo DM 6500 RR fue de 3631 kg/ha. La campaña 2010/2011 aparece como una de las de mayores rendimientos, cercanos a los del testigo y a los de las campañas 2006/2007, 2007/2008 y 2009/2010. Luego le siguen en rindes promedio, las campañas 2008/2009 y 2005/2006, con valores cercanos o superiores al anterior testigo (A 6411 RG). Como dato informativo, las campañas 2003/2004 y 2004/2005 continúan siendo las de menores rendimientos, acorde a las situaciones climáticas ocurridas en estas campañas (estrés hídrico y térmico durante los períodos críticos).

En el caso de los GM largos (Figura 2), el testigo tiene un promedio cercano a los 3400 kg/ha, menor que el promedio del testigo del GM corto, pero se debe remarcar que este valor se obtiene de promediar su actuación en 12 ciclos productivos, con situaciones climáticas y de manejo muy disímiles. La campaña 2010/2011 logró rendimientos mayores que la variedad testigo, superando al ciclo agrícola anterior, aunque la campaña 2006/2007 según estas variedades representativas, continúa siendo la de mejor comportamiento. Desde la campaña 2005/2006 los rendimientos promedio de los cultivares son generalmente mayores al testigo, a excepción de los de la campaña 2008/2009, que se encuentran algo por debajo. Nuevamente, al igual que entre los GM cortos, las campañas 2003/2004 y 2004/2005 presentan valores promedio muy por debajo de los demás ciclos y del testigo. En un segundo análisis, se calcularon los valores promedio de rendimiento de las variedades de varias campañas, así como los valores máximos y mínimos absolutos. En los gráficos las variedades se ubican de izquierda a derecha en orden decreciente de rendimientos promedio, indicándose, dentro del gráfico, el número de campañas en que se evaluó cada material (números en la base de las flechas) y, en la tabla, el número total de ambientes en las que fueron testeadas las variedades.

Se incluye el testigo DM 6500 RR con datos de las últimas tres campañas, con un promedio de 3631 kg/ha (Figura 3), mientras se continúa mostrando el testigo A 6411 RG que se usaba anteriormente, con un promedio de 3224 kg/ha para ocho campañas. El testigo DM 6500 RR fue superado por el rendimiento promedio de cuatro variedades cortas, teniendo en cuenta que una de ellas estuvo presente en dos campañas, mientras que las otras tres lo hicieron solo en una. De todas formas, merece recalcar que cultivares como NA 5909 RG, RA 516 RR, DM 5,8 RR y RA 633 RR, tienen rindes promedio por debajo del testigo, pero muy cercanos, y ya cuentan además con una buena cantidad de años de evaluación (tres campañas o más). Se debe aclarar también que la variedad NS 4997, que ingresó a la red en esta campaña, solo fue implantada en seis localidades del área de Tucumán y zonas de influencia. El

resto de los materiales no logró superar la media del testigo. Merecen atención aquellos materiales con un alto valor máximo absoluto de rendimiento, ya que dan indicios de alta potencialidad en ambientes de condiciones favorables, como ser en este caso DM 6.8 RR, NA 6448 RG, DM 5,8 RR y A 6411 RG.

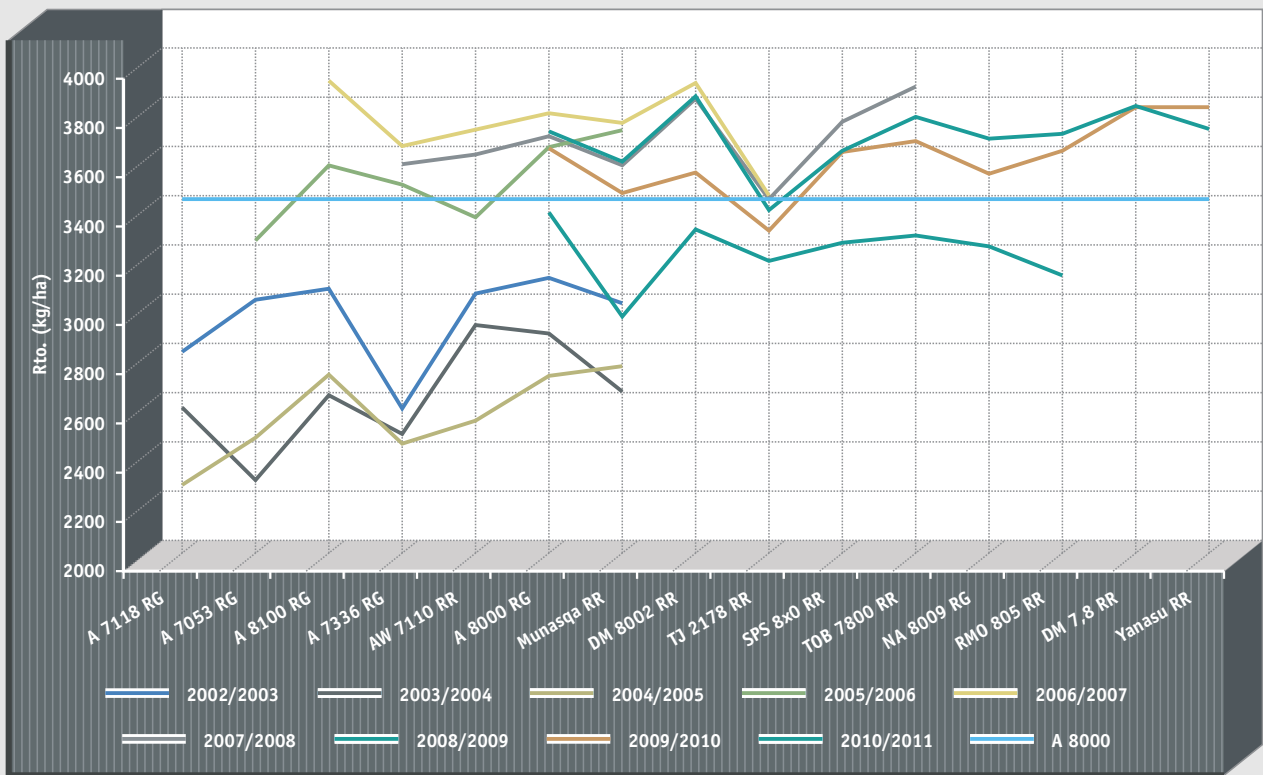
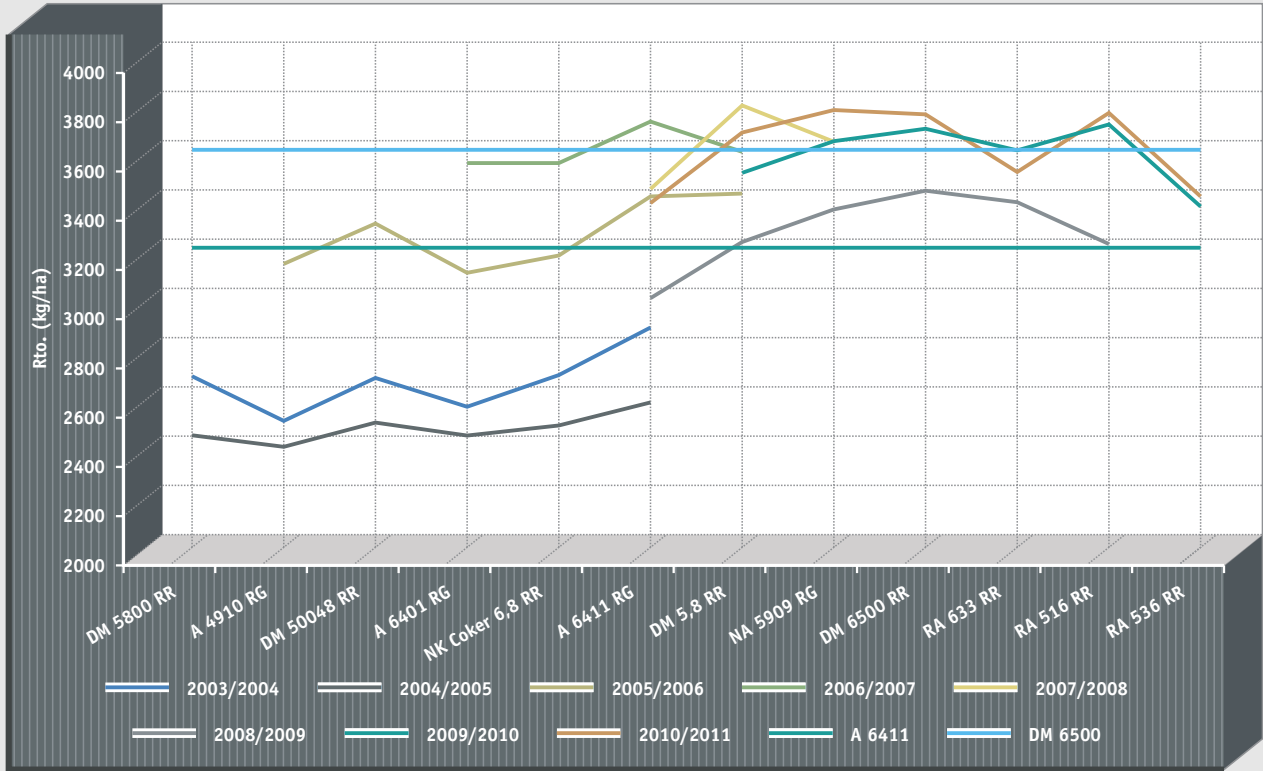
La variedad A 8000 RG, usada como testigo en los GM largos, genera su valor de rendimiento promedio (3437 kg/ha) a partir de 12 campañas de evaluación (Figura 4). Once variedades lograron promedios mayores a A 8000 RG, de las cuales solo seis participaron en más de dos ciclos agrícolas, destacándose entre estos los materiales DM 8002 RR, Yanasu RR y Tob 7800 RR por presentar una mayor diferencia a favor con respecto al valor del testigo. Las cinco restantes tienen uno o dos años en la Red, por lo que se debe esperar mayor número de campañas de evaluación para definir una tendencia. Deben ser resaltados, por sus altos valores máximos absolutos, los cultivares DM 7.0 RR, DM 8002 RR y el testigo.

Por último, para cada localidad participante de la Red, se analizó la diferencia entre los promedios de las variedades de GM cortos y de las de GM largo, tanto para la campaña 2010/2011 (Figura 5), como para las campañas comprendidas entre 1999 y 2011 (Figura 6). En el eje X, el orden de las localidades dispuestas es según el valor de esta diferencia, ubicándose hacia la izquierda aquellas localidades en donde la ventaja fue mayor para las variedades de GM corto, y hacia la derecha las localidades en donde el GM largo logró mayor ventaja.

En la campaña 2010/2011 (Figura 5), solo dos localidades presentaron diferencias importantes a favor de los GM cortos: Metán y Olleros. Luego se encuentran cinco ambientes (La Virginia, La Cruz, Ballivián Este, San Agustín y Lajitas Oeste), en donde el contraste entre GM es mínimo y no indicaría una tendencia hacia algún GM. En el resto de las localidades, el promedio del GM largo aventajó al valor del GM corto.

Al analizar las últimas doce campañas (Figura 6), se observa que sólo 4 de las 16 macroparcels que año tras año se evalúan en la Red tienen una pequeña y mínima diferencia a favor de los GM cortos. Del resto podemos resaltar los ensayos de La Fragua y El Palomar, ambos del oeste santiagueño, que presentan el mayor contraste de ventaja del GM largo sobre el GM corto (más de 150 kg/ha).

Si comparamos los últimos dos gráficos, se observa que en la mayoría de las localidades prevalece el GM largo, y que en general en esta última campaña se comportaron de manera similar a la orientación del conjunto de los años anteriores. Las excepciones más destacadas a esta tendencia general fueron las localidades de Metán, La Virginia y Ballivián Este. Se observa además que Olleros mantuvo la ventaja de los GM cortos sobre los largos, pero con una diferencia mayor.---



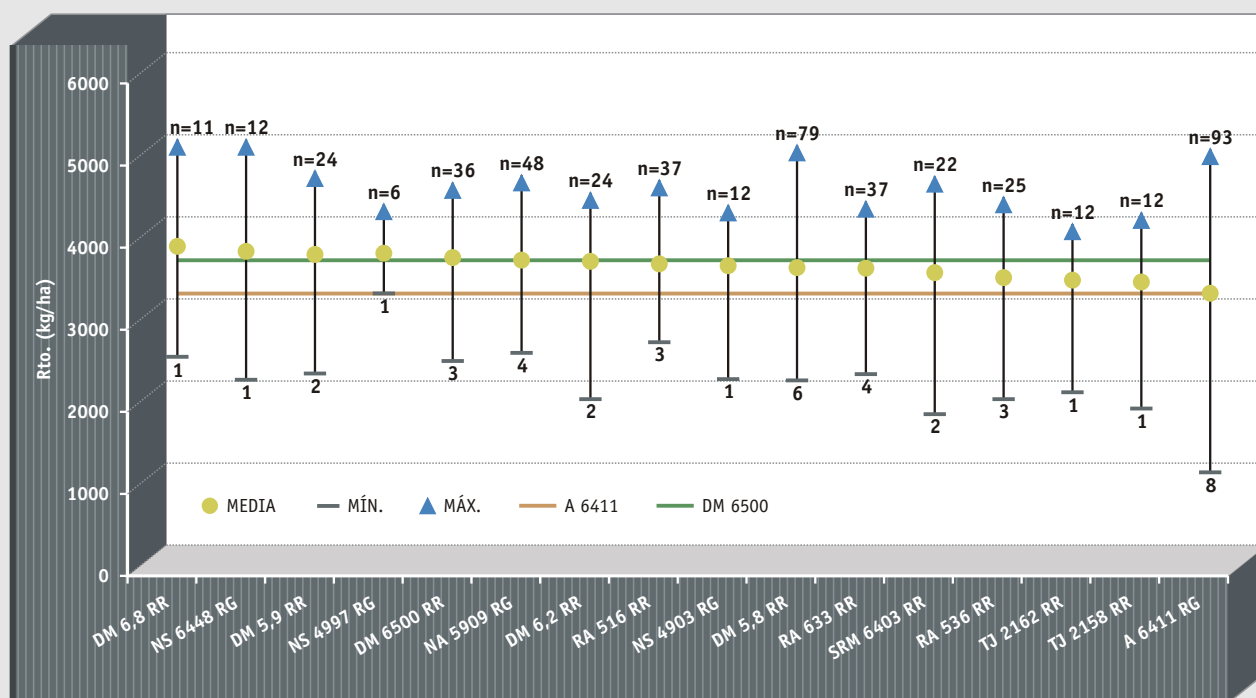


FIGURA 3. Rendimientos normalizados promedio, máximo y mínimo, y cantidad de campañas evaluadas de las variedades de grupos de madurez cortos en el período 1999/2000-2010/2011, para el NOA. n: cantidad de localidades en que fue evaluada -- Números debajo de flechas representan cantidad de campañas evaluadas.

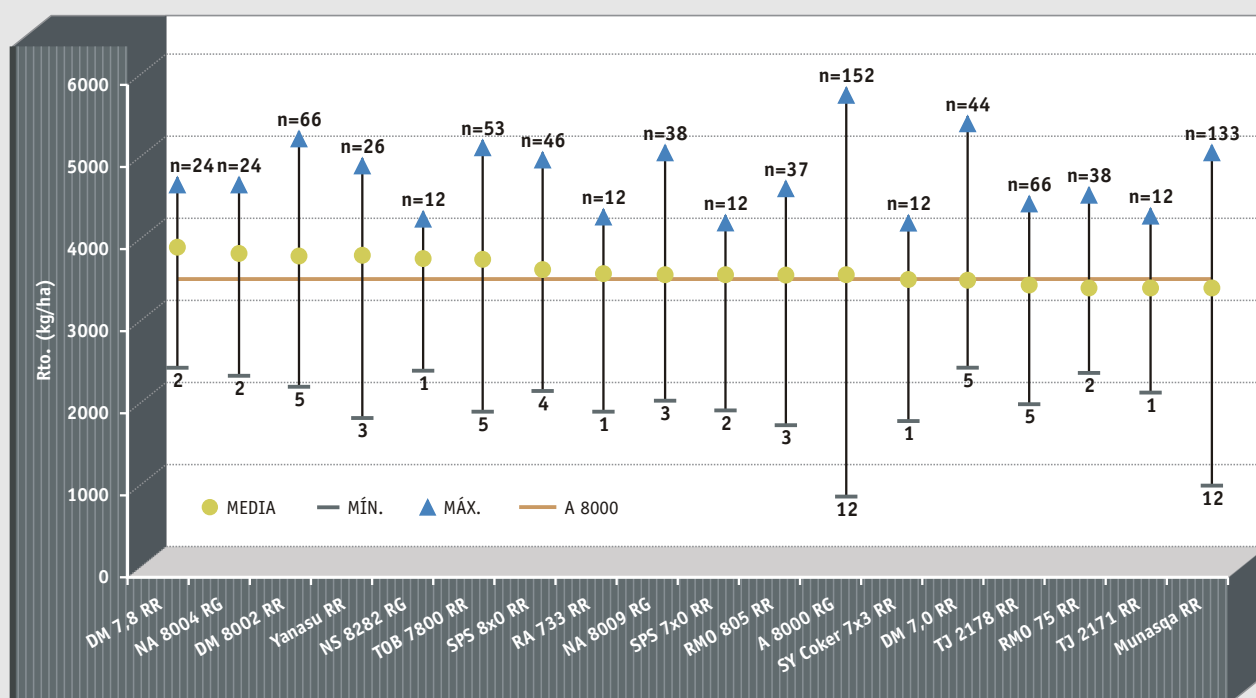


FIGURA 4. Rendimientos normalizados promedio, máximo y mínimo, y cantidad de campañas evaluadas de las variedades de grupos de madurez largos en el período 1999/2000-2010/2011, para el NOA. n: cantidad de localidades en que fue evaluada -- Números debajo de flechas representan cantidad de campañas evaluadas.

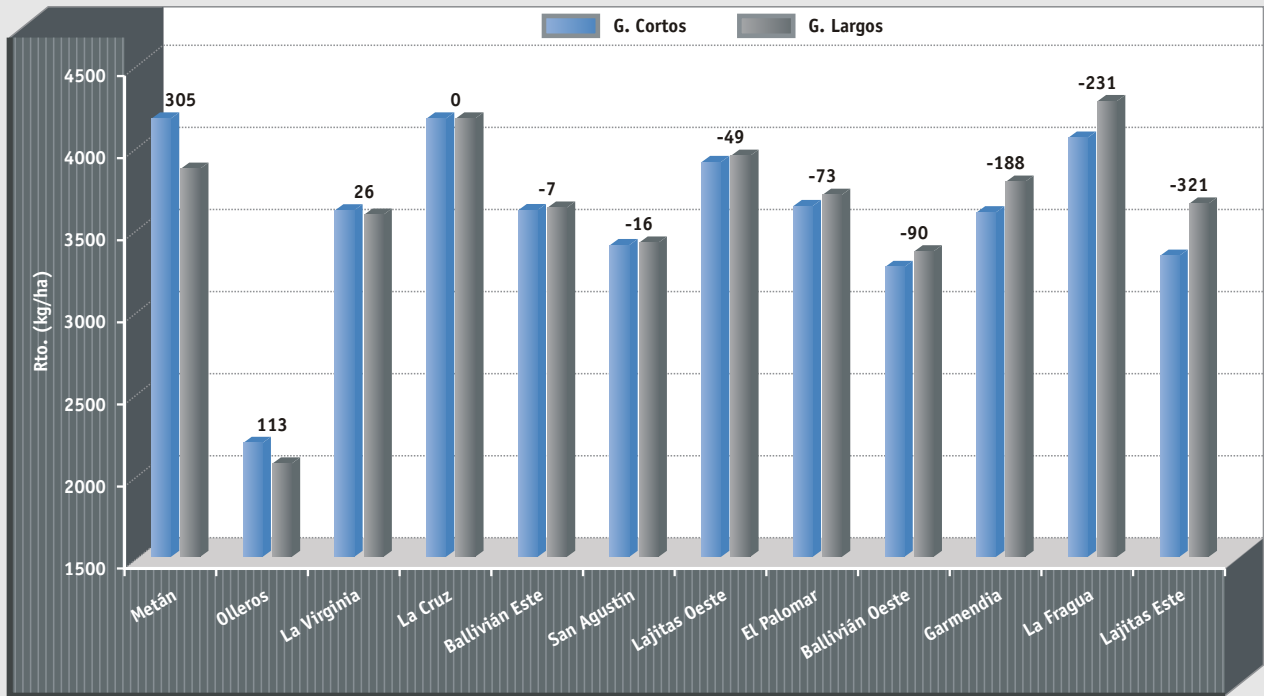


FIGURA 5. Promedio de rendimientos normalizados y diferencias entre variedades de grupos cortos y largos, por localidad para el NOA. Campaña 2010/2011.

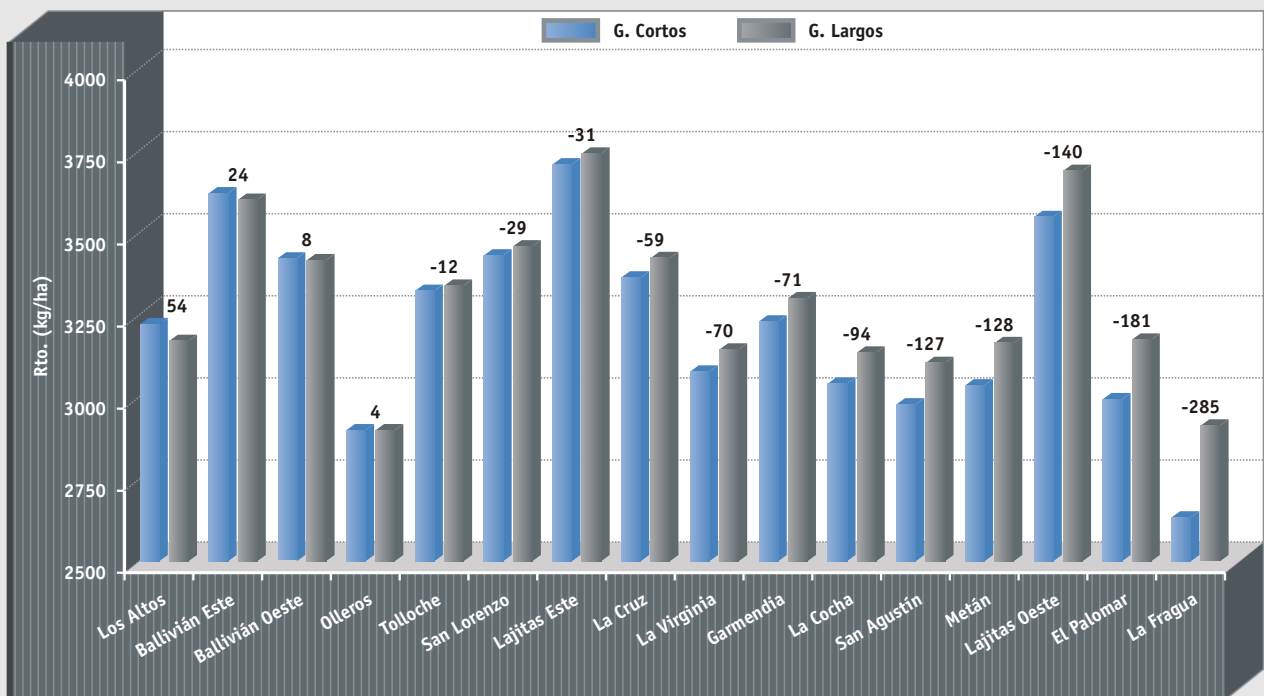


FIGURA 6. Promedio de rendimientos normalizados y diferencias entre variedades de grupos cortos y largos, por localidad para el NOA. Período 1999/2000 - 2010/2011.