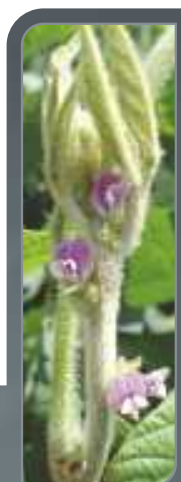


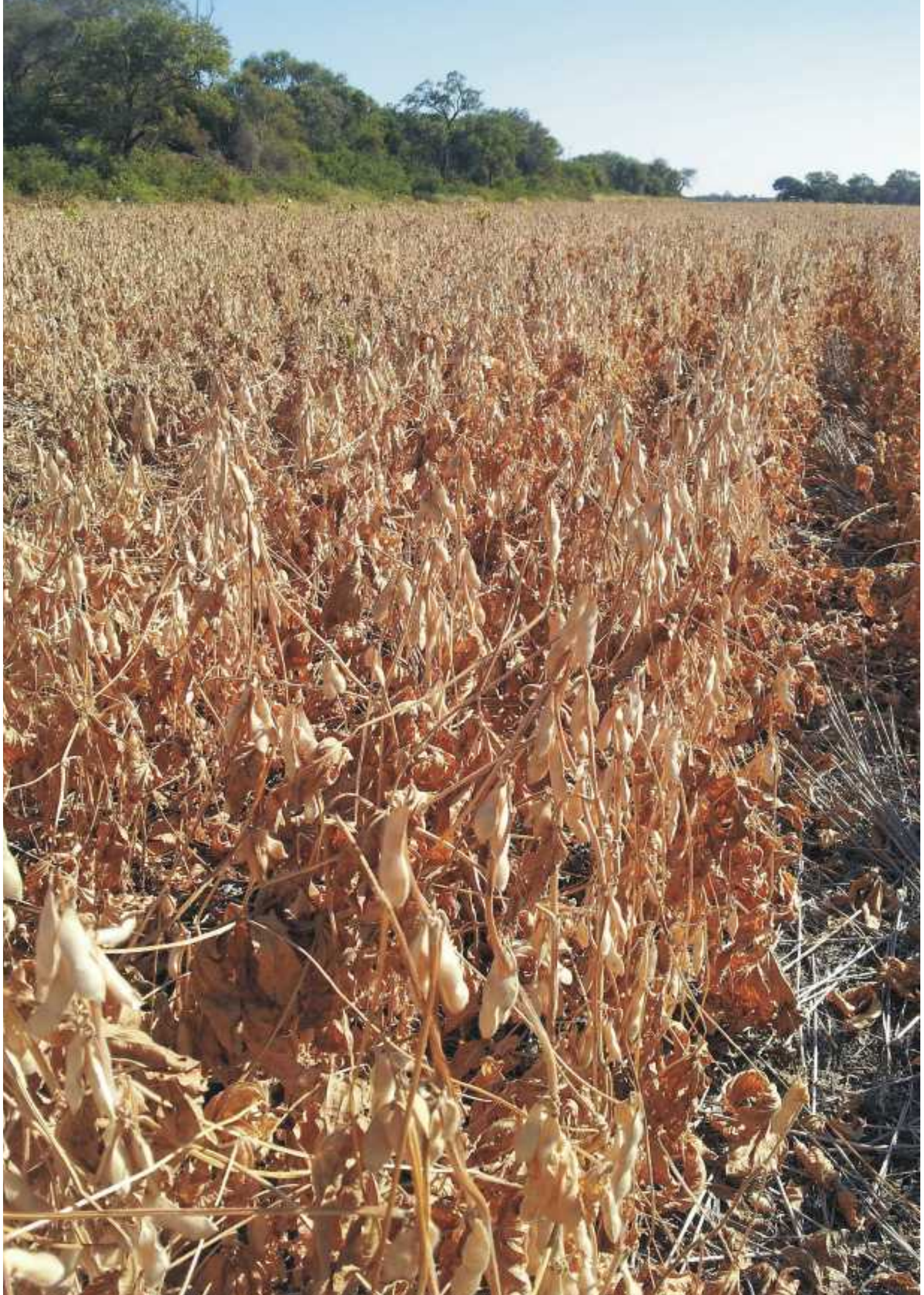


ANÁLISIS COMPARATIVO DE VARIEDADES DE LAS ÚLTIMAS CAMPAÑAS AGRÍCOLAS

EEAOC

104 años
de Investigación
y Servicios







Análisis comparativo de variedades de las últimas campañas agrícolas

Mario R. Devani* | Fernando Ledesma* | José R. Sánchez* | Juan P. Nemec* | Rossana Espejo*

En el presente trabajo, se relacionan los datos obtenidos en los ensayos de la Red de Evaluación de Cultivares Comerciales de Soja del Noroeste Argentino (NOA) de las últimas campañas agrícolas, con el objetivo de mejorar el conocimiento de los principales genotipos de soja y las variaciones que sufren en el tiempo.

En primer lugar, se realizó un análisis comparativo de los rendimientos normalizados promedio, logrados por variedades representativas de las últimas 10 campañas (2002-2013). El rendimiento normalizado se obtiene para estandarizar los rendimientos observados, y para ello se calcula un índice de normalización (IN), el cual surge de la semisuma de testigos pareados, dividida 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 (V y VI) se analizaron en forma separada de las variedades de ciclo largo (VII y VIII). Las variedades testigos fueron DM 6,2 RR para las de GM corto, y A 8000 RG para las variedades de GM largo. El valor de los testigos fue el promedio de rendimientos de todas las localidades y ciclos agrícolas en los que fueron evaluados. Los valores de los promedios de rendimientos de las variedades que correspondían a una misma campaña se unieron formando una línea. Así por ejemplo, en el caso de los GM cortos (Figura 1), el promedio del testigo DM 6,2 RR fue de 2838 kg/ha, aproximadamente 300 kg/ha menor

que el promedio logrado hasta la campaña 2011/2012. Una reducción de tal magnitud en un promedio de tantos años, da una idea del pobrísimo desempeño de la última campaña. Esto se confirma con la línea formada por los rindes de la campaña 2012/2013, que rondaron los 2000 kg/ha al igual que en la campaña predecesora, la cual presentó los peores rindes y las menores precipitaciones en los últimos 40 años. Estas dos últimas campañas presentaron valores muy por debajo de la media, y menores aún que en campañas con importantes problemas de sequía, como 2002/2003, 2003/2004 y 2004/2005.

Las variedades representativas de ciclo largo generaron, para la última campaña, un trazo que se situó por encima de aquel correspondiente al ciclo 2011/2012 (de rendimientos históricos más bajos en las macroparcelas), y apenas por debajo de los rindes de algunos cultivares en las campañas secas de 2003/2004 y 2004/2005 (Figura 2). La línea de la campaña 2012/2013 estuvo formada por valores cercanos a los 2250 kg/ha y, al igual que en los GM cortos, se ubicó por debajo del promedio de la variedad testigo, A 8000 RG (3295 kg/ha).

A continuación, se realizó un análisis en el que se calcularon los valores promedio de rendimiento de las variedades de varias campañas, así como los valores máximos y mínimos absolutos. En las Figuras 3 y 4, las variedades se ubican de izquierda a derecha en orden decreciente por sus rendimientos promedio, indicándose en la tabla anexa el número de campañas en que se

evaluaron cada una de las variedades, el número total de ambientes en los que fueron ensayadas y el promedio de sus rendimientos. Al analizar las variedades de GM cortos, se incluyó el testigo DM 6,2 RR con el valor promedio de todas las campañas en que participó, ubicándose en cuarto lugar según sus rindes (Figura 3). Por encima del valor del testigo, encontramos a los cultivares NA 5909 RG, RA 633 RR y NA 5509, los que deben ser tenidos en cuenta debido a que sus datos se generaron a partir de tres o más campañas y ya revelaron rendimientos que pueden calificarse como superadores con respecto al del testigo. Luego, con un rendimiento promedio apenas inferior al testigo, le siguieron DM 5,9 RR, DM 6,8 RR y NS 6448 RG, todas ensayadas en tres campañas. En el caso de las últimas dos variedades, presentaron valores máximos de mayor magnitud, lo que da indicios de su potencialidad de rendimiento. A su vez, DM 6,8 RR no deprimió tanto sus rendimientos mínimos, lo que indicaría la constancia de buenos rendimientos en situaciones desfavorables. Luego de este conjunto de materiales, se encuentran otros cuyos datos deben ser tomados aún como preliminares, ya que solo fueron evaluados en una o dos campañas.

En el caso de las variedades de los ciclos largos la situación fue diferente, ya que solo un cultivar (DM 8002 RR) superó al testigo, habiéndose generado este promedio a lo largo de siete ciclos agrícolas (Figura 4). La variedad testigo A 8000 RG se ubicó entonces segunda, con un promedio de 3295 kg/ha, calculado a partir de datos de 14 campañas sin perder vigencia. Por debajo del testigo, se ubicaron los cultivares DM 7,8 RR, NA 8009 RG, Yanasu RR y NS 8282 RG, los cuales participaron en la red de macroparcels durante tres campañas como mínimo. Los tres primeros lograron valores muy similares al del testigo. Hasta aquí, el predominio del GM VIII ha sido evidente dentro de los ciclos largos. Las variedades restantes han integrado los ensayos de macroparcels en menos de tres ocasiones, por lo que aún no se pueden inferir tendencias sobre sus comportamientos.

En tercer lugar, se realizó un análisis en el que se compararon las diferencias entre los promedios de rendimientos de las variedades de GM corto (GM IV, V y VI) y de las de GM largo para cada localidad participante en la red, para la campaña 2012/2013 (Figura 5) y para las campañas comprendidas entre 1999 y 2013 (Figura 6). Para la confección de los gráficos, se dispusieron los valores de los promedios del GM largo sobre el eje X y los promedios del GM corto sobre el eje Y, para cada localidad. Se trazó una recta que unió los puntos de igual valor (1:1), la cual dividió el campo en dos partes. Los puntos de los marcadores de las localidades que se ubicaron por debajo de la línea 1:1 indicaron un rendimiento promedio mayor del GM largo que el del corto. En los casos en que el marcador se encontró por encima de la línea, la situación fue favorable para el GM corto en la localidad

en cuestión. A su vez, cuanto mayor fue la distancia vertical u horizontal del marcador a la recta, la ventaja a favor de uno u otro ciclo de madurez fue mayor. En el gráfico de la campaña 2012/2013, observamos lo siguiente: en seis localidades, los GM largos presentaron mejores rindes; en cuatro ambientes vencieron los GM cortos y en uno (Ballivián) la diferencia fue insignificante, ya que su marcador se encontró sobre la línea 1:1. También se desprende de este gráfico, que la localidad de El Palomar fue la de menores rindes promedios, mientras que la de Metán obtuvo los promedios máximos. La tendencia de superioridad de los ciclos largos sobre los cortos se mantuvo al analizar las 14 campañas de macroparcels (Figura 6) y fue aun de mayor magnitud. Esto se evidenció en el hecho de que en 10 de los 14 ambientes en evaluación permanente, los cultivares largos presentaron mejores rendimientos, mientras que solo en Los Altos y en Las Lajitas Este, sucedió lo opuesto. Las localidades restantes (Olleros y Ballivián) presentaron sus marcadores muy cercanos a la recta 1:1, lo que indicó escasa diferencia entre ambos ciclos de madurez. Al comparar las Figuras 5 y 6, observamos que algunas localidades mantuvieron durante esta última campaña sus tendencias generales. Así, por ejemplo, en las localidades de Gral. Mosconi, Arenales, La Cruz, La Virginia y el Palomar, el predominio de las variedades largas fue frecuente a lo largo de los años. Por otro lado, Las Lajitas Este conservó la superioridad a favor de las cortas, mientras que en Ballivián lo normal fue que no haya diferencias.

Un nuevo y último análisis se realizó para conocer el comportamiento de las variedades según su hábito de crecimiento (HC), tanto en esta última campaña como a lo largo de las últimas 13. Se realizó un estudio similar al análisis anterior (por GM), solo que en este caso se discriminó por HC determinado e indeterminado. En la Figura 7, observamos la comparación entre HC para la campaña 2012/2013, observándose que en las localidades de Las Lajitas Oeste, San Agustín, Arenales, Gral. Mosconi y Metán, el mejor rendimiento lo presentó el HC indeterminado, mientras que en Las Lajitas Este, Ballivián, La Cruz y Los Altos, el rinde superior lo alcanzó el HC determinado, indicando una distribución pareja entre ambos tipos de HC. Además encontramos a dos localidades, El Palomar y La Virginia, que no presentaron diferencias entre HC, al ubicarse su marcador cercano o en la línea 1:1. Esta tendencia de equidad entre HC no se repitió a lo largo de los años ya que, como se muestra en la Figura 8, los resultados de 14 campañas de macroparcels indicaron que, en la gran mayoría de los ambientes, se impuso el HC determinado y solo en dos ensayos (los de La Fragua y Metán) la tendencia fue inversa. Lo ocurrido en la campaña 2012/2013 con respecto al HC nos hizo suponer que podría ser debido a las condiciones climáticas adversas extremas. Para confirmar este

supuesto, realizamos el mismo análisis para la campaña predecesora, ya que presentó situaciones agrometeorológicas similares. En la Figura 9, se puede observar que la campaña 2011/2012 presentó la misma tendencia que todas las 14 campañas evaluadas, por lo que debemos descartar el efecto climático. Otra teoría se basa en la aparición de la genética indeterminada de mejor rinde que los anteriores cultivares de igual HC. Durante la última campaña, ingresaron a la red de macroparcelas 14 nuevas variedades, 12 de las cuales tienen un HC indeterminado, quedando conformada la red con nueve materiales determinados, 23 indeterminados y uno solo con comportamiento semideterminado. Esta mayoría de variedades indeterminadas contrasta con lo sucedido en la campaña previa, la cual contó con prácticamente la misma cantidad de cultivares con ambos HC y dos cultivares con comportamiento semideterminado. Por ello, al prevalecer los genotipos con HC indeterminados

en la campaña 2012/2013, aumentan las posibilidades de encontrar materiales de rindes similares o mayores a los rendimientos de los determinados, e indica también que se viene realizando, por parte de las empresas semilleras, un mejoramiento genético con mayor hincapié en el HC indeterminado. Por último, las fechas de siembra de los ensayos en las últimas dos campañas también tuvieron su influencia en el mejor comportamiento de las indeterminadas, ya que en el último ciclo agrícola las macroparcelas se sembraron principalmente en fechas tardías (enero). Así, por ejemplo, en el ciclo 2011/2012 las fechas de siembra fueron generalmente las óptimas - entre diciembre y enero, según la localidad- mientras que en la campaña siguiente, el grueso de los ensayos fue implantado en enero. Esto podría ser una ventaja para los materiales de crecimiento indeterminado, ya que les posibilita, ante una floración temprana, continuar generando altura y estructura.

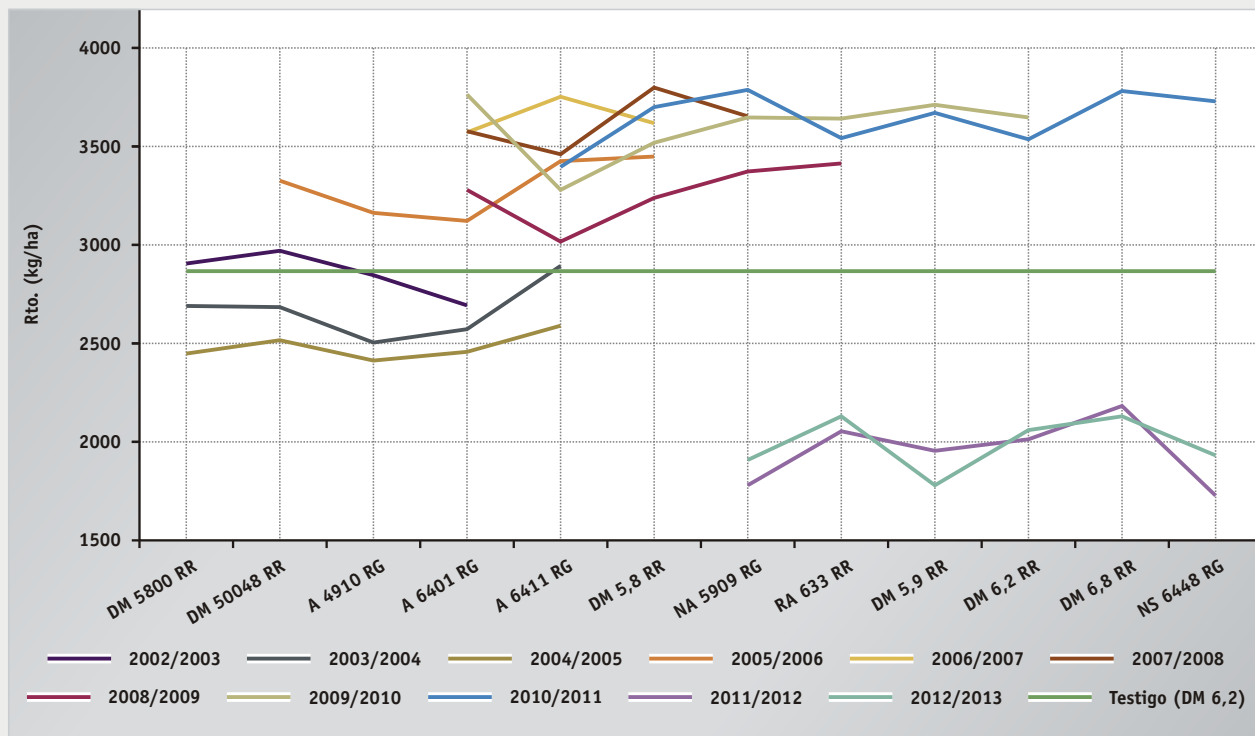


FIGURA 1. Comparación de los rendimientos normalizados promedio de las variedades de grupos de maduración cortos para el Noroeste Argentino (NOA), en el período 2002/2003 - 2012/2013.

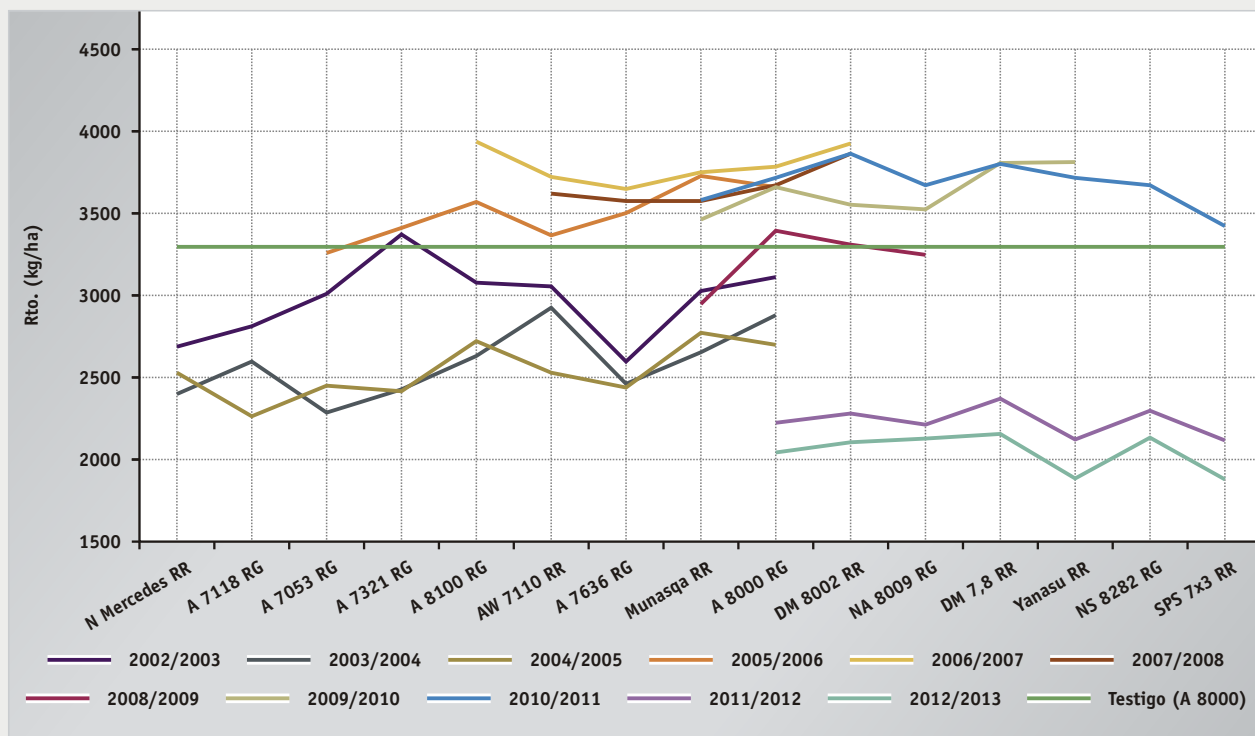


FIGURA 2. Comparación de los rendimientos normalizados promedio de las variedades de grupos de maduración largos para el NOA, en el período 2002/2003 - 2012/2013.

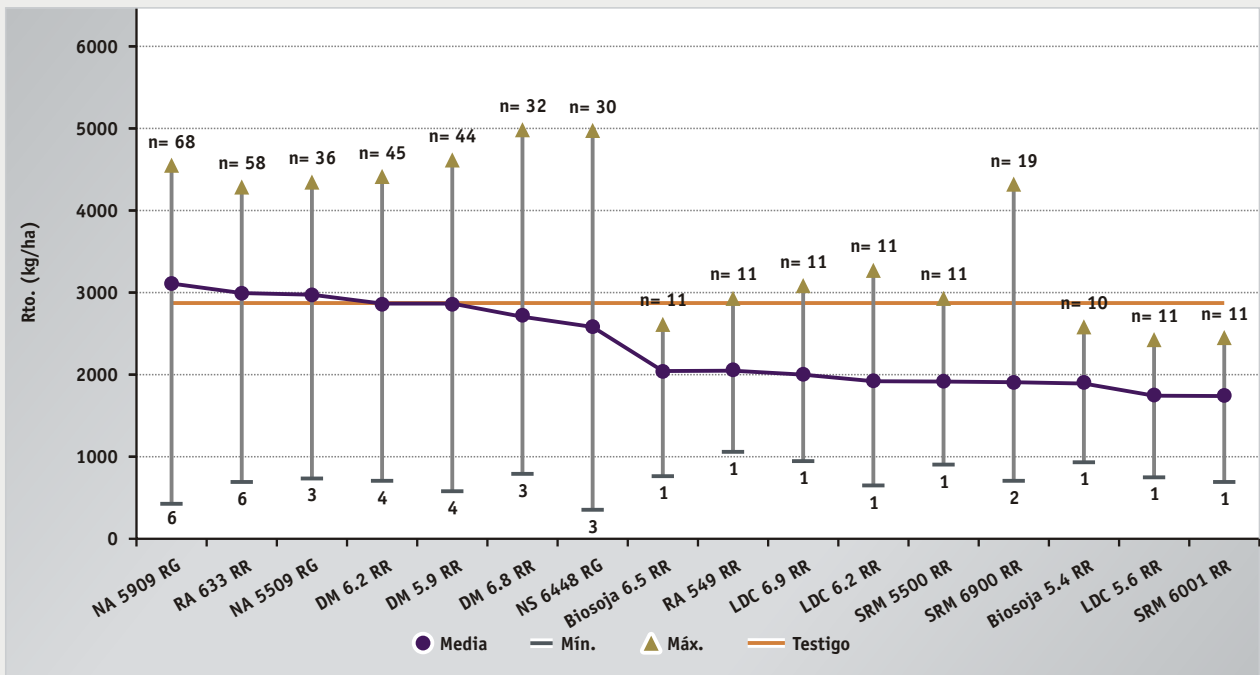


FIGURA 3. Rendimiento normalizado promedio, máximo y mínimo, de las variedades de grupos de madurez cortos en el NOA y cantidad de campañas en las que fueron evaluadas, durante el período 1999/2000 - 2012/2013.

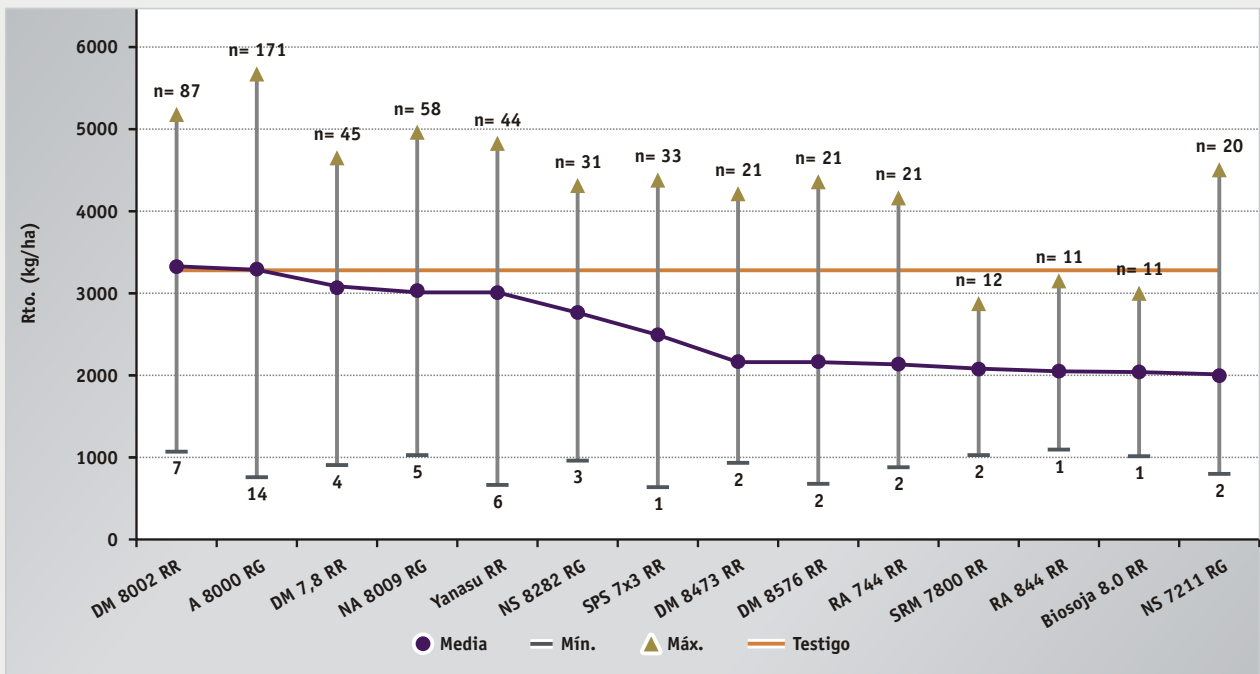


FIGURA 4. Rendimientos normalizados promedio, máximo y mínimo, de las variedades de grupos de madurez largos del NOA y cantidad de campañas en las que fueron evaluadas, durante el período 1999/2000 - 2012/2013.

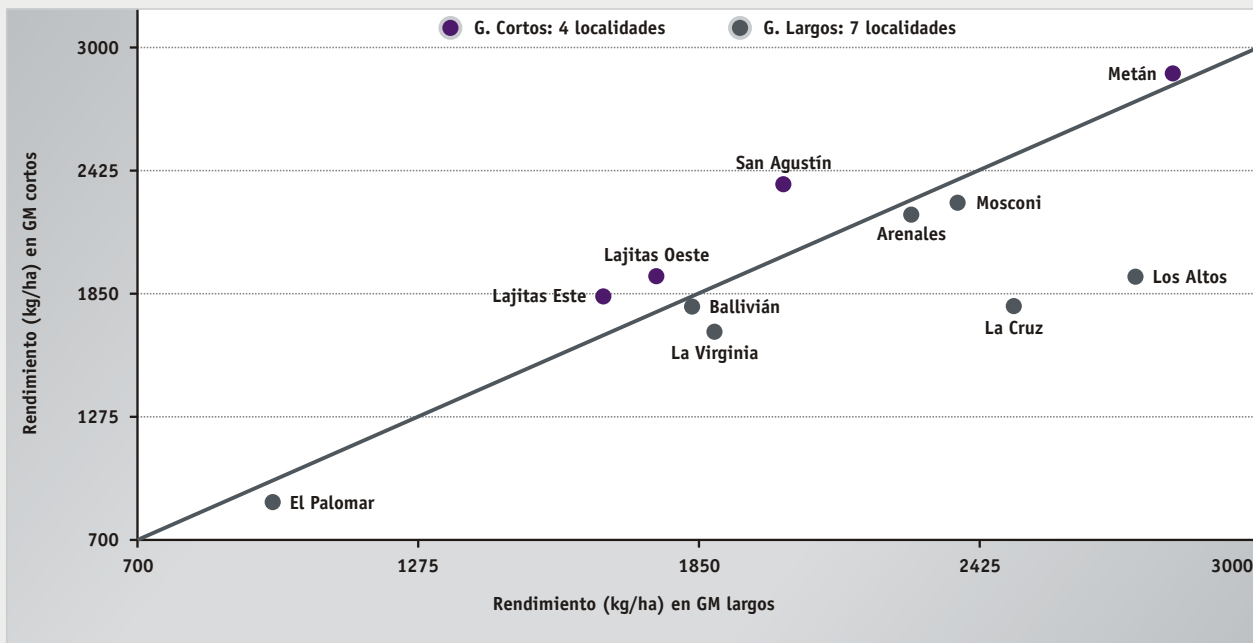


FIGURA 5. Promedio de rendimientos normalizados de variedades de grupos cortos y largos para distintas localidades del NOA, correspondientes a la campaña 2012/2013.

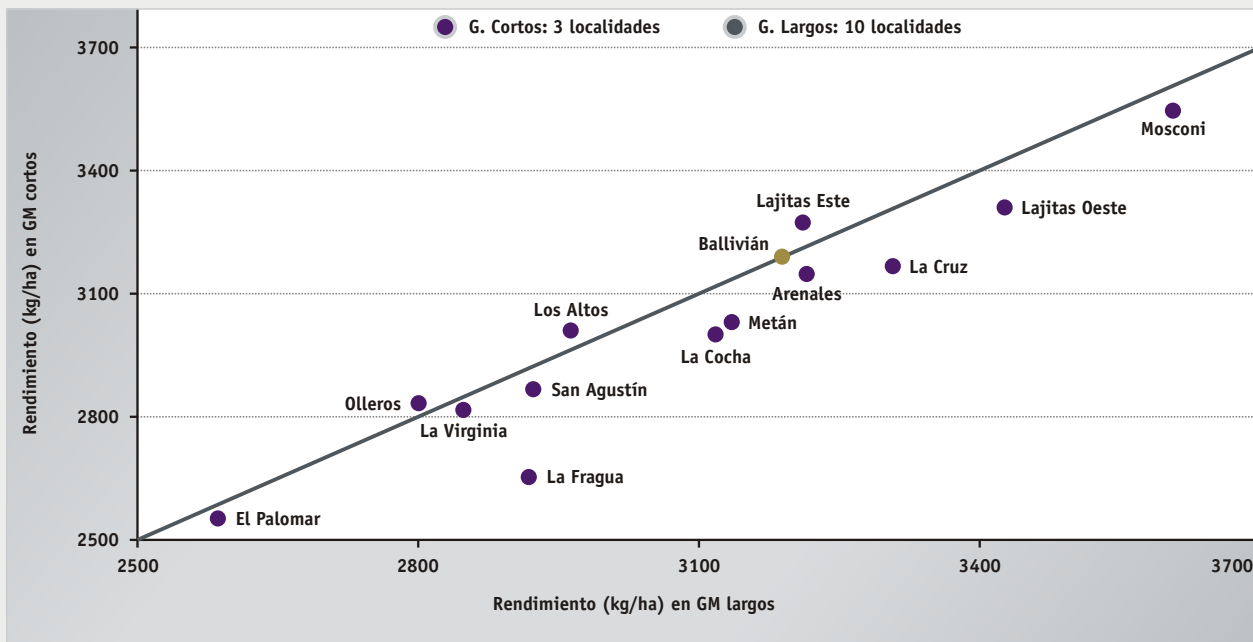


FIGURA 6. Promedio de rendimientos normalizados de variedades de grupos cortos y largos para distintas localidades del NOA, correspondientes al periodo 1999/2000 - 2012/2013.

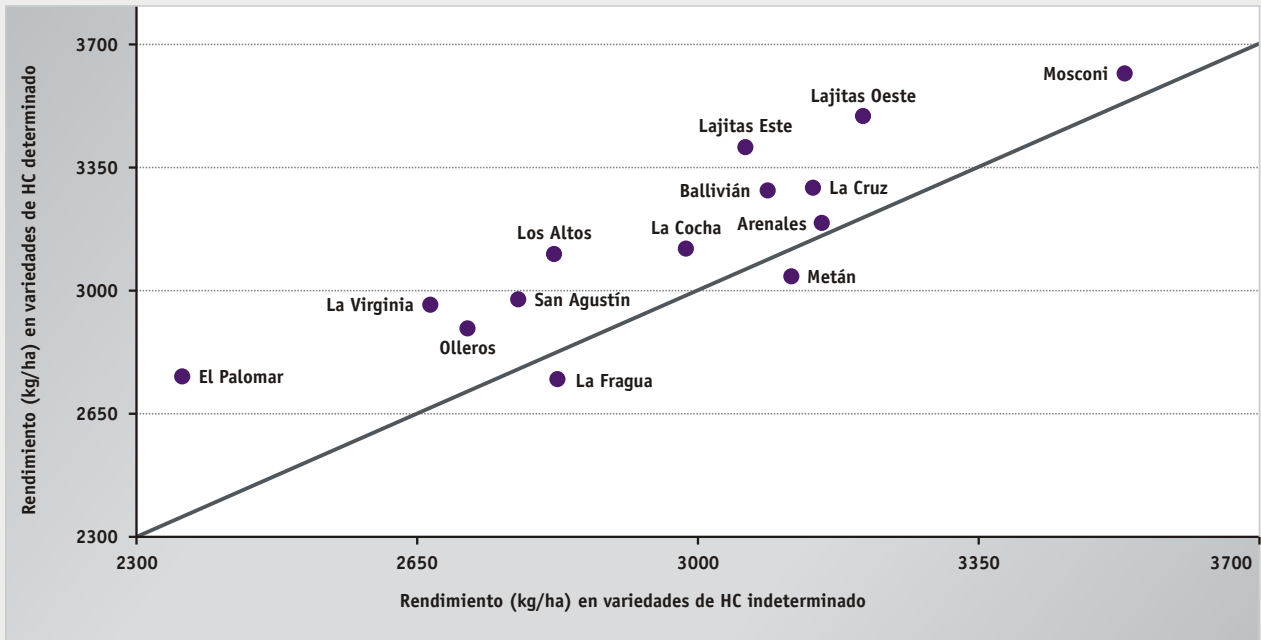


FIGURA 7. Promedio de rendimientos normalizados de variedades con hábitos de crecimiento determinado e indeterminado para distintas localidades del NOA, correspondientes a la campaña 2012/2013.

H.C.: Hábito de crecimiento.

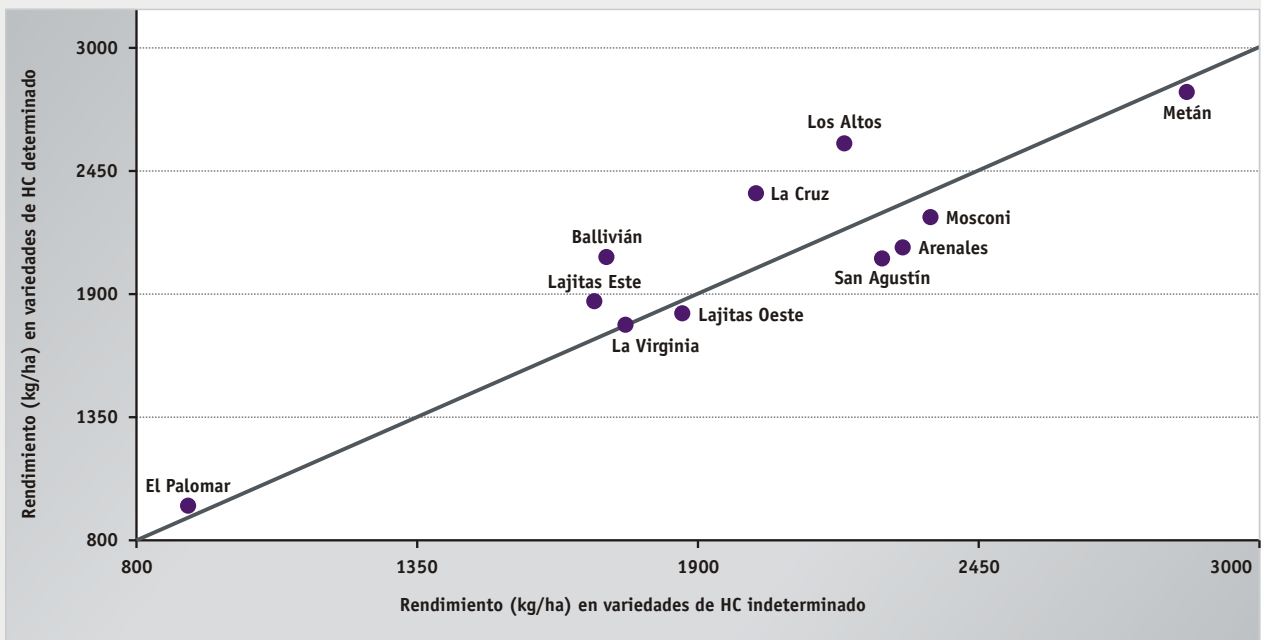


FIGURA 8. Promedio de rendimientos normalizados de variedades con hábitos de crecimiento determinado e indeterminado para distintas localidades del NOA, correspondientes al periodo 1999/2000 - 2012/2013.

H.C.: Hábito de crecimiento.

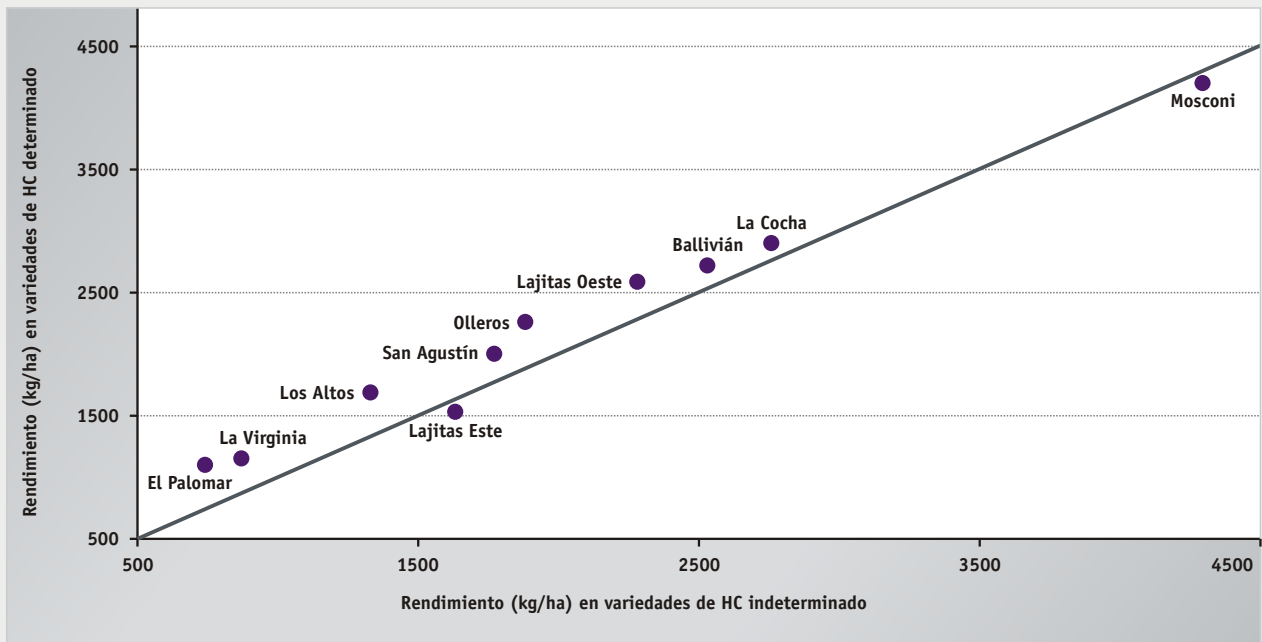


FIGURA 9. Promedio de rendimientos normalizados de variedades con hábitos de crecimiento determinado e indeterminado para distintas localidades del NOA, correspondientes a la campaña 2011/2012.

H.C.: Hábito de crecimiento.