



## Productividad y calidad de la soja en la zona núcleo-sojera. Campaña 2022/23

Chialvo, Eugenia; Herrero, Rosana; Mir, Leticia; Berra, Omar; Pronotti, Mariela y Mansilla, Gustavo.

Laboratorio de Calidad Industrial y Valor Agregado de Cereales y Oleaginosas.

EEA - INTA Marcos Juárez, CR Cba.

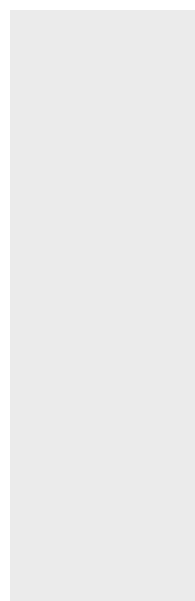
chialvo.eugenia@inta.gob.ar

### Introducción

La campaña sojera 2022/23 se presentó con una superficie implantada de 16,0 millones de hectáreas (Mha) y una producción de 25,50 millones de toneladas (Mt), una de las más bajas de los últimos años, evidenciando una merma del 42,0 % respecto al año anterior que fue de 44,0 Mt. La cosecha a nivel país se encuentra en un 86 % con un retraso respecto a la misma semana del año pasado del 9 %. Los rindes se presentan muy variables considerablemente menores a los obtenidos en promedio la campaña anterior, según datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (MAGyP). Entidades privadas como la Bolsa de Comercio de Rosario (BCR) y la Bolsa de Cereales de Buenos Aires apuntaron a una caída más estrepitosa de la oleaginosa con promedios de rendimiento nacional de 17,5 y 15,2 qq/ha y una producción estimada en 21,5 y 21,0 Mt, respectivamente.

La región núcleo aporta aproximadamente un 30 % de la producción de soja del país y la provincia de Córdoba contribuyó con 6,81 Mt, con un área sembrada de 4,21 Mha. En el cuadro 1 se presentan los datos estimados por provincias (GEA, BCR).

**Cuadro 1:** Estimaciones de superficie sembrada y cosechada, rinde y producción nacional por provincias. GEA, BCR. Mayo, 2023.



Hace un año atrás, la soja de primera sorpresa habían sido afectadas por falta de agua. Al calor, hay importantes ajustes en Santa F

### Campaña de Soja 2022/23

GEA - Guía Estratégica para el Agro, BCR

	Superficie Sembrada	Sup. No Cosechada
Nacional	15,97 M ha	3,58 M ha
	Sup. Sembrada	Rinde estimado 8-03-2023
Buenos Aires	4,92 M ha	20,5 qq/ha

Este año en el balance de oferta y demanda el MAGyP, según su último informe mensual, estima una exportación de tan sólo 1,0 Mt y un stock final de 4,3 Mt. El destino para

industrialización y otros usos sería de 38,50 Mt. Valores considerablemente más bajos que los obtenidos en la campaña anterior.

A lo largo del ciclo de cultivo, la soja ha tenido que afrontar una severa restricción hídrica y estrés térmico con temperaturas elevadas de larga duración que superaron ampliamente las medias previstas para la época del año (SIGA). También se registraron algunas heladas tempranas que afectaron al cultivo dejando fuera de juego 1,67 Mha, con pérdida total de lotes, incluso habiéndose sembrado 150.000 ha más. De abril a mayo la soja cayó en 200.000 tn. De esta manera habrá un 80 % menos de soja de lo que se esperaba producir a principios de la campaña siendo ésta la producción más baja de los últimos 15 años (Gea, 11/05/23).

La campaña tuvo como característica este año, sobre todo al comienzo de la cosecha, un gran porcentaje de grano verde. Este es el resultado del estrés hídrico sumado a los golpes de calor con baja humedad durante la etapa de llenado de grano como se mencionó anteriormente. Estas condiciones propician la deposición de la clorofila dando un grano coloreado en diversas tonalidades de verde. Este pigmento es difícil de extraer y agrega costos en los pasos de industrialización sobre todo para la industria aceitera donde no se desea que queden vestigios del pigmento (Cuniberti, 2018; Ces, S., Revista Granos 2023). Debido a esta problemática la cadena de la soja con todos sus participantes intervinientes debieron flexibilizar la tolerancia y recibo excepcionalmente del grano, con la salvedad de la exportación donde no se cede con los % de tolerancia que imponen los compradores.

Para dimensionar la magnitud del problema, Cristian Russo de la BCR, sugiere que para mejorar la calidad de un camión de soja hacen falta 8 camiones de soja del año anterior, dado que hubo una gran pérdida de peso en las semillas y la aparición de grano verde.

## **Materiales y métodos**

Desde hace 26 años el personal del Laboratorio de Calidad Industrial y Valor Agregado de Cereales y Oleaginosas de INTA Marcos Juárez realiza un muestreo durante la cosecha de soja en acopios y cooperativas de la zona núcleo sojera con el objeto de conocer la calidad de la cosecha de cada año.

En esta campaña se recolectaron muestras conjuntas representativas del calado de camiones en acopios y cooperativas que se encuentran distribuidos en las localidades del sudoeste y sur de Santa Fe, sudeste, sudoeste y noreste de Córdoba y norte de la provincia de Buenos Aires. Se inició el relevamiento el 10 de abril para la 1<sup>er</sup> gira y el 2 de mayo para la 2<sup>da</sup> gira, resultó una campaña despereja según las diversas zonas recorridas en cuanto a la madurez del cultivo y debido a la menor cantidad cosechada en general, esto retrasó la recolección de muestras respecto al año pasado. Se recolectaron en total 134 muestras.

Los análisis de contenido de proteína y aceite, expresados sobre base seca, se realizaron con un equipo NIRT Infratec 1241, según la Norma AACC 39-21.

Peso de 1000 granos se realizó con un Contador Automático de Granos, Mil Oil Company y el peso hectolítrico con la balanza Schopper Chondrometer de ¼ litro de capacidad.

Las evaluaciones de grano verde y grano dañado se realizaron en base a la "Norma de Calidad para la Comercialización de Soja. Norma XVII N° 151/2008", del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.

## **Resultados**

Esta campaña sojera 2022/23 se vio atravesada por severo estrés hídrico y térmico afectando a las distintas zonas del relevamiento.

En el cuadro 2 se presentan los promedios de los principales parámetros de calidad comercial e industrial de soja de 1ª y 2ª gira y promedio general del relevamiento.

**Cuadro 2.** Calidad comercial e industrial de la soja en la zona núcleo-sojera. Cosecha 2022/23.

	PROTEINA (% sss)	ACEITE (% sss)	HUMEDAD (%)	PROFAT (%)	GRANO VERDE (%)	GRANO DAÑADO (%)	PH (kg/hl)	P1000 (g)
SOJA 1 <sup>ra</sup>	36,5	23,4	10,9	59,9	11,9	11,5	71,8	117
SOJA 2 <sup>da</sup>	37,6	22,5	12,3	60,1	4,2	8,6	71,6	132
<b>PROMEDIO</b>	37,0	22,9	11,6	60,0	8,2	10,1	71,7	125

Referencia: PROFAT: Proteína+Aceite; PH: Peso hectolítrico; P1000: Peso mil granos

### Calidad comercial

Esta campaña se caracterizó en un comienzo por la presencia de altos % de grano verde y dañado que luego se fueron suavizando en el promedio de las muestras. (Cuadro 2).

La norma de comercialización vigente para soja establece como base de recibo y tolerancia para grano verde un 5,0 % y 10,0 % respectivamente. El promedio de las muestras analizadas fue de 8,2 %, superando la base de comercialización. Con los valores obtenidos para la soja de primera recolección respecto de la de segunda se evidencia como mejoró este rubro con el correr de los días del cultivo en el campo, donde en un comienzo los valores fueron altos, según comentarios de personal de los acopios recibieron muestras con rangos de 3,0 a 80,0 % de grano verde, luego estos valores se fueron atenuando. En este sentido algunos resultados particulares donde se obtuvieron altos valores de GV fueron: 59,0 % (Marcos Juárez), 37,3 % (Carcaraña) y 36,2 % (San Genaro), todas muestras de la primer gira. En la figura 1 se pueden observar granos con 80,0 %, 37,3 % y 3,0 % de grano verde.

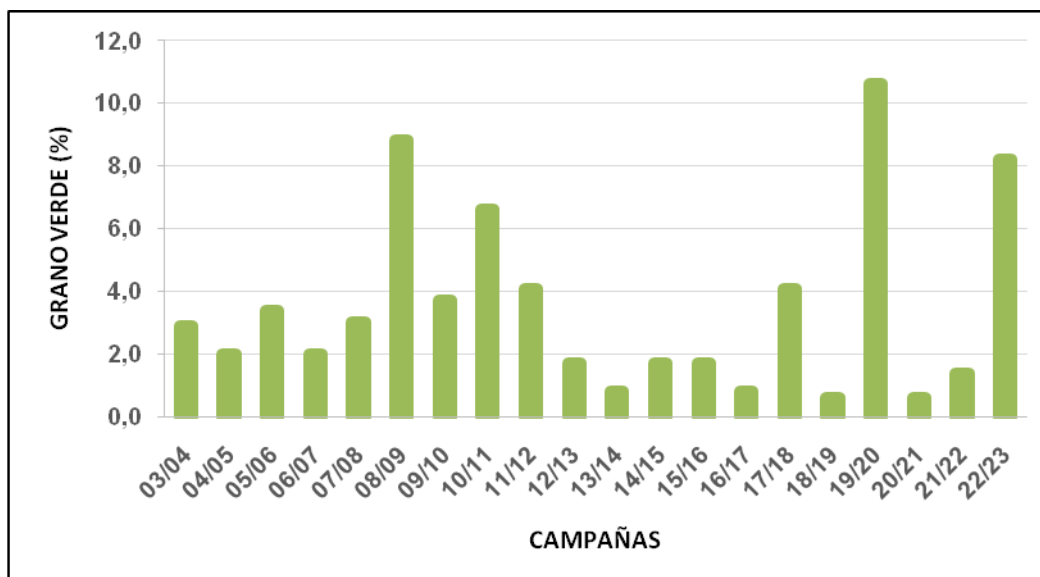


**Fig. 1.** Granos de soja con presencia de grano verde en 80,0 %, 37,3 % y 3,0 % respectivamente.

Según la misma norma, para grano dañado establece un 5,0 % para recibo y tolerancia. En esta campaña el porcentaje promedio fue de 10,1 %. La soja de 1ª arrojó un valor promedio de 11,5 % y el de la soja de 2ª fue de 8,6 %, en todos los casos superaron el % de tolerancia y recibo establecido por la norma. Resaltan en este rubro por los valores obtenidos localidades como: Arteaga (46,9 %), Laspiur (42,5 %) y La Laguna (29,6 %).

Tener en cuenta que estos resultados representan la calidad de los granos que han sido recibidos en acopios.

En el gráfico 1 se presentan los porcentajes de grano verde de la campaña 2003/04 a 2022/23.



**Gráfico 1.** Porcentaje de grano verde de las campañas 2003/04 a 2022/23.

En cuanto a la humedad, los granos se cosecharon secos con un promedio que fue de 11,6 %, ubicándose dentro del rango de tolerancia de recibo que es de 13,5 %. El porcentaje promedio en soja de 1ª fue de 10,9 % y en soja de 2ª fue de 12,3 %.

En los análisis de calidad comercial se incluyeron los parámetros peso hectolítrico (PH) y peso de mil granos (P1000) que, a pesar de que no están incluidos en el estándar de comercialización de soja, brindan información sobre características del grano, condiciones de llenado de los mismos, etc.

El PH es una medida de la calidad en la cual influye el tamaño de los granos, uniformidad, forma y densidad. En la presente campaña el promedio de soja de 1ª fue de 71,8 kg/hl y 71,6 kg/hl en soja de 2ª, con un promedio general de 71,7 kg/hl, mismo valor que la campaña precedente. El rango obtenido en las 134 muestras estuvo entre 67,6 y 74,0 kg/hl.

El P1000 junto al número de granos son componentes del rendimiento y están condicionados fuertemente por la genética y el ambiente. En esta campaña el P1000 fue significativamente menor que los valores obtenidos en la campaña anterior, esto es evidencia de la fuerte influencia del ambiente sobre el cultivo ante el estrés calórico de gran magnitud que se dio durante los meses de verano. El valor promedio fue de 125 g, 20 puntos menor que el año anterior, obteniéndose un peso de 117 g para soja de 1ª y 132 g para soja de 2ª siembra.

### Calidad Industrial

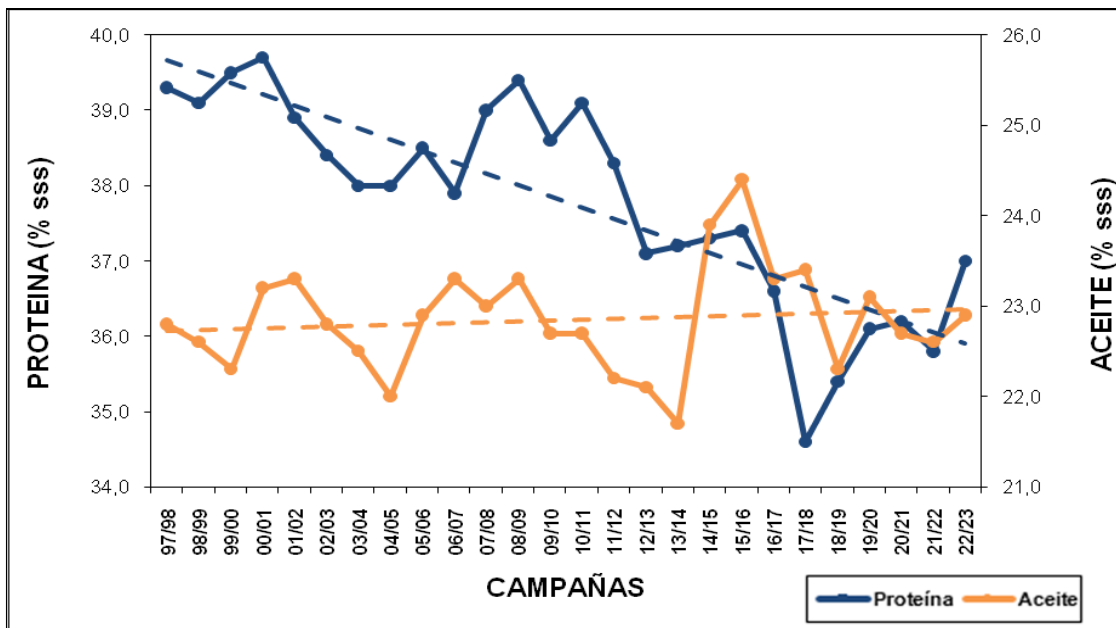
Para conocer la calidad industrial se determinó el porcentaje de proteína y aceite, luego se calculó el PROFAT que surge de la suma de ambos parámetros.

En el cuadro 3 se pueden ver los valores promedio de los parámetros de calidad industrial de los 26 años de análisis comprendidos entre las campañas 1997/98 a la actual.

**Cuadro 3.** Calidad Industrial de la soja en la zona núcleo sojera. Campañas 1997/98 a 2022/23.

<b>Campaña</b>	<b>Proteína (% sss)</b>	<b>Aceite (% sss)</b>	<b>Prot. + Ac. (% sss)</b>	<b>Granos Verdes (%)</b>
1997/98	39,3	22,8	62,1	-
1998/99	39,1	22,6	61,7	-
1999/00	39,5	22,3	61,8	-
2000/01	39,7	23,2	62,9	-
2001/02	38,9	23,3	62,2	-
2002/03	38,4	22,8	61,2	-
2003/04	38,0	22,5	60,5	2,9
2004/05	38,0	22,0	60,0	2,0
2005/06	38,5	22,9	61,4	3,4
2006/07	37,9	23,3	61,2	2,0
2007/08	39,0	23,0	62,0	3,0
2008/09	39,4	23,3	62,7	8,8
2009/10	38,6	22,7	61,3	3,7
2010/11	39,1	22,7	61,8	6,6
2011/12	38,3	22,2	60,5	4,1
2012/13	37,1	22,1	59,2	1,7
2013/14	37,2	21,7	58,5	0,8
2014/15	37,3	23,9	61,2	1,7
2015/16	37,4	24,4	61,8	1,7
2016/17	36,6	23,3	59,9	0,8
2017/18	34,6	23,4	58,0	4,1
2018/19	35,4	22,3	57,7	0,6
2019/20	36,1	23,1	59,2	10,6
2020/21	36,2	22,8	59,0	0,7
2021/22	35,8	22,6	58,4	1,4
2022/23	37,0	22,9	59,9	8,2
<b>Promedio 26 años</b>	<b>37,8</b>	<b>22,9</b>	<b>60,6</b>	<b>3,4</b>

En el gráfico 2 se presenta la evolución del contenido de proteína y aceite a lo largo de los 26 años de relevamiento. Históricamente, se observa una marcada caída en la tendencia para la proteína, exceptuando esta campaña donde se obtuvo un valor de proteína 1,2 % mayor respecto de la campaña anterior, esto podría deberse, en parte, a los bajos rindes que se obtuvieron. El contenido promedio de proteína fue de 37,0 %sss. Los valores obtenidos son bajos para lo que requiere la industria aunque mostró este año una mejoría. Esto sigue siendo motivo de investigaciones e interés en todos los eslabones de la cadena de la soja. Para el contenido de aceite hay una tendencia creciente que se refleja con una pendiente suave arrojando un valor promedio de 22,9 %sss muy similar al obtenido el año anterior.



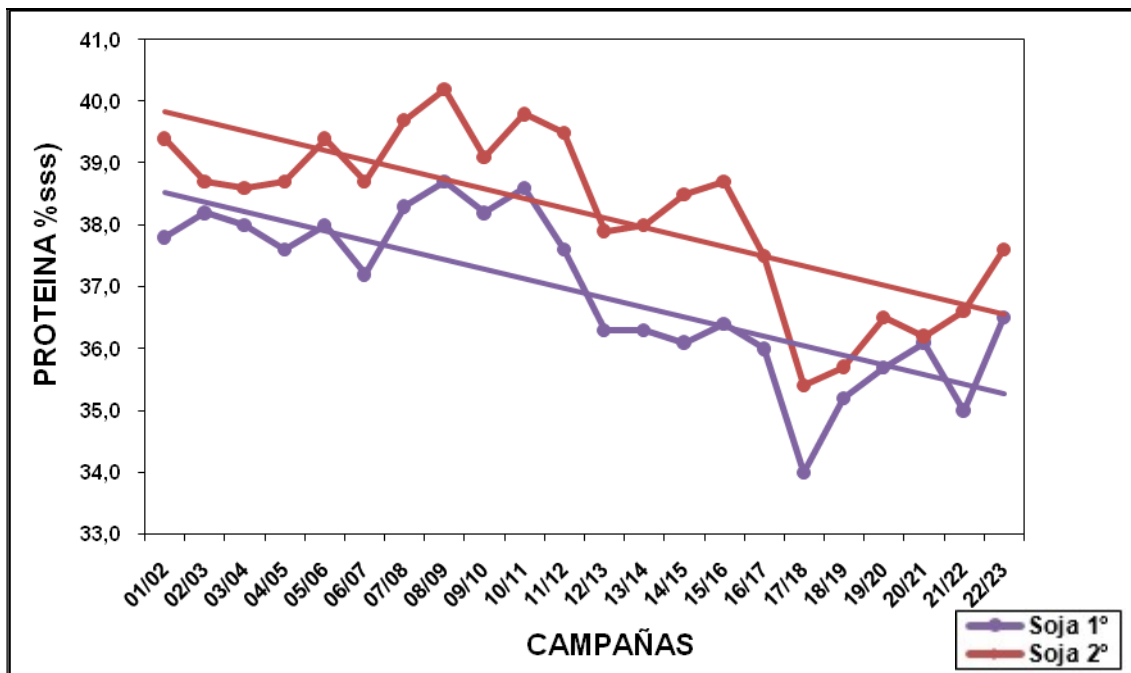
**Gráfico 2.** Evolución del porcentaje de proteína y aceite de soja del relevamiento en acopios y cooperativas de la zona núcleo-sojera. Campañas 1997/98 a 2022/23.

## Proteína

### Diferencias de contenido de proteína entre soja de 1ª y 2ª siembra

En cuanto al contenido de proteína, que es uno de los parámetros más requeridos por la industria, la soja de 1ª siembra arrojó un valor promedio de 36,5 % sobre sustancia seca (%sss) y la de 2ª de 37,6 %sss, mostrando una diferencia entre ellas de un 1,1 % en detrimento de la soja de 1ª, como ocurre generalmente. En el gráfico 3 se observa la diferencia entre soja de 1ª y 2ª siembra desde la campaña 2001/02 a la actual donde, en promedio y considerando 22 años de análisis, se obtuvo una diferencia de 1,3 % de proteína a favor de soja de 2ª, manteniendo la misma diferencia que el año agrícola anterior.

Si bien se continúa con valores bajos de proteína respecto a las demandas industriales es importante profundizar el estudio en la valoración de la calidad de la soja argentina teniendo en cuenta, principalmente, la composición aminoacídica, solubilidad de la proteína en diversos productos, entre otros parámetros y ya se está trabajando en la temática dentro de INTA y con organismos afines.

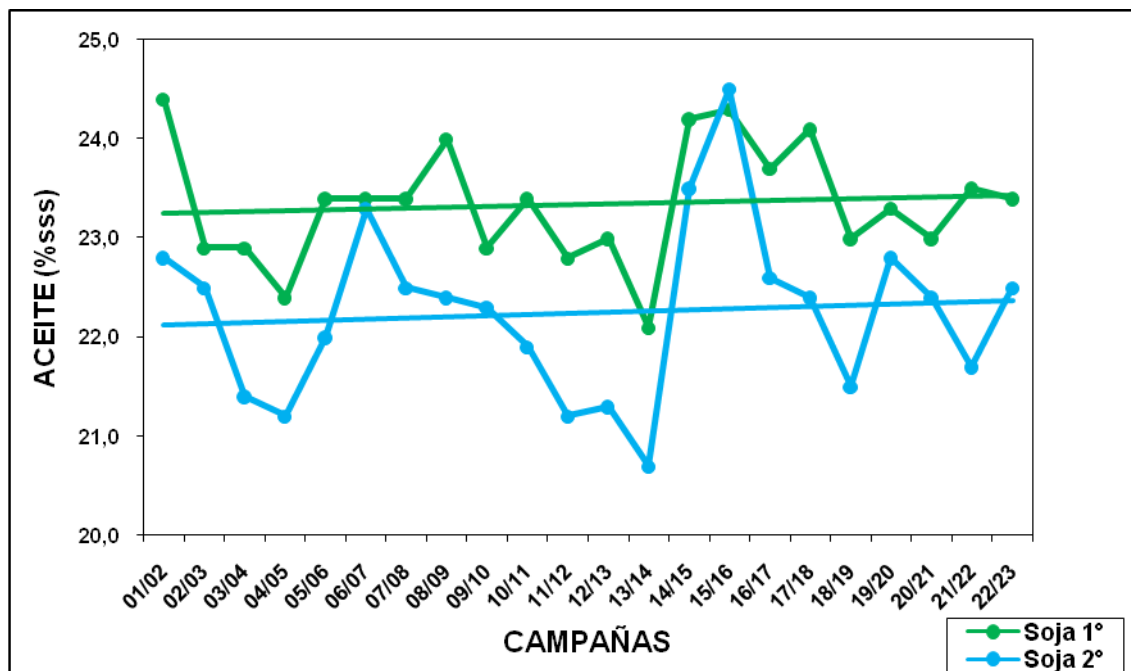


**Gráfico 3.** Contenido de proteína en soja de 1ª y 2ª siembra. Campañas 2001/02 a 2022/23.

### Aceite

#### Diferencias en el contenido de aceite entre soja de 1ª y 2ª siembra

En esta campaña, el promedio general del porcentaje de aceite arrojó un valor de 22,9 %sss, un 0,3 % superior al valor de la cosecha anterior. En soja de 1ª el contenido de aceite promedio fue de 23,4 %sss, y en soja de 2ª fue de 22,5 %sss. En el gráfico 4 se puede observar el comportamiento del porcentaje de aceite para soja de 1ª y 2ª siembra donde la diferencia observada entre ambas es de 1,1 %.



**Gráfico 4.** Contenido de aceite en soja de 1ª y 2ª siembra. Campañas 2001/02 a 2022/23.

## PROFAT

El promedio fue de 60,0 %sss, siendo los valores obtenidos para soja de 1ª y de 2ª siembra muy similares (59,9 y 60,1 %sss respectivamente).

## Conclusiones

- ✓ La producción nacional fue de 25,50 millones de toneladas (Mt), una de las más bajas de los últimos años, evidenciando una merma del 42,0 % respecto al año anterior.
- ✓ El PH fue similar al de la campaña anterior con 71,7 kg/hl y el P1000 promedio fue significativamente más bajo con 125 g. La humedad promedio de los granos fue de 11,6 %.
- ✓ Los rubros grano dañado y verde dieron promedios de 10,1 y 8,2 % respectivamente superando en ambos casos la base de recibo.
- ✓ El contenido de proteína promedio fue de 37,0 %sss, 1,2 % superior a la cosecha anterior. En soja de 1ª fue de 36,5 %sss y en soja de 2ª fue de 37,6 %sss.
- ✓ El contenido de aceite promedio fue de 22,9 %sss, 0,3 % superior a la campaña pasada. Para soja de 1ª el valor obtenido fue de 23,4 %sss y para soja de 2ª de 22,5 %sss.
- ✓ El PROFAT promedio fue de 60,0 %sss marcando un aumento en ambos parámetros que lo conforman de 1,4 % respecto a la campaña 2021/22.

Se agradece al personal de los acopios y cooperativas por la atención e información brindada en cada relevamiento.

## Bibliografía

- American Association of Cereal Chemists. Approved Methods (AACC). 1999. Volume I.
- BCR. Guía Estratégica para el Agro. GEA. Activa junio 2022.
- Ces, S. Sequía histórica que amenaza la economía agrícola. ¿Qué consecuencias puede tener en el cultivo de soja? 2023. Revista Granos y post cosecha latinoamericana. Edición XXVII, N° 152. Pág.:48-53
- Chialvo, E.; Herrero, R.; Mir, L.; Pronotti, M., y Mansilla, G. 2022. Productividad y Calidad de la Soja en la zona Núcleo-Sojera. Campaña 2021/22. Informe de Actualización Técnica Soja 2022.
- Cuniberti, M. Calidad de la soja Argentina – Región núcleo-sojera – 20 años. 2018. INTA ediciones. ISBN: 978-097-521-925-0
- [https://www.cadena3.com/noticia/agricultura/la-zona-nucleo-agricola-en-su-peor-campana-de-los-ultimos-15-anos\\_355587](https://www.cadena3.com/noticia/agricultura/la-zona-nucleo-agricola-en-su-peor-campana-de-los-ultimos-15-anos_355587)
- MAGyP. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Estimaciones agrícolas, informe mensual y semanal. Activa junio 2023.
- Norma de Calidad para la Comercialización de Soja. Norma XVII. S.A.G.P. y A. 151/2008 – BCR.
- Panorama agrícola semanal. 2023. Bolsa de cereales de Buenos Aires. Activa mayo 2023.
- Russo, C. 2023. Estimaciones agrícolas periódicas, BCR.
- SIGA. Sistema de información y gestión agrometeorológica. <http://siga.inta.gob.ar>



