



Secretaría  
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo  
Presidencia de la Nación

## **Productividad y calidad de la soja en la zona núcleo-sojera. Campaña 2018/19**

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

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

EEA- INTA Marcos Juárez, CR Cba.

[mir.leticia@inta.gob.ar](mailto:mir.leticia@inta.gob.ar)

Junio 2019

### **Introducción**

La cosecha de soja 2018/19 se proyecta con un nuevo record de producción de 55,9 millones de toneladas según estimaciones oficiales de la Secretaría de Agroindustria, logrando un crecimiento de aproximadamente 48% respecto del año anterior que fue de 37,8 M tn. Organismos privados como la Bolsa de Cereales de Rosario ascienden las proyecciones a 57 M tn según su último informe, mientras que la Bolsa de Cereales de Buenos Aires prevé un cierre de campaña de 56 M tn. Las condiciones ambientales de la cosecha anterior fueron muy desfavorables, con la mayor sequía de los últimos 50 años, seguida de un temporal hacia fines de la campaña que terminó de condicionar negativamente la productividad y calidad de los granos.

Con una recolección al 22/5/19 del 85% de la superficie apta según el Panorama Agrícola Semanal de la BCBA, la cosecha arroja excelentes rendimientos sobre el centro y sur de la región agrícola, con un promedio nacional de 33,5 qq/ha.

Durante esta campaña el clima acompañó el desarrollo del cultivo en la región del sudeste cordobés. En primer lugar, las lluvias se reactivaron en octubre, justo cuando se comenzaba a sembrar la oleaginosa. En diciembre y enero, las precipitaciones fueron abundantes llegando a anegamiento en zonas puntuales, con la ventaja de que las temperaturas no fueron tan altas en las semanas más cálidas del verano. En febrero, cuando las enfermedades de fin de ciclo eran una amenaza en un verano que se presentaba muy húmedo, las lluvias se “cortaron” y el cultivo encaró la recta final con todas las variables que impulsan los rindes (Gastón Neffen, Clarín rural 14/04/19). Estas características se extendieron en gran parte de la región sojera según información recibida en los acopios relevados en este informe. En línea opuesta, las perspectivas no son muy favorables a medida que se continúa avanzando en la recolección, ya que en las regiones NEA y sectores del Centro norte de Santa Fe se agravó significativamente la situación por excesos hídricos con pérdida de área y rendimiento, con posibilidad de desgrane y daños de calidad.

El 35% de la soja argentina saldrá de la región núcleo aportando 20 M tn, con un promedio de 40 qq/ha. Se observó un incremento en la participación de las siembras de segunda que pasó de un 25% a un 36%. Se destacaron los rendimientos en las localidades de Marcos Juárez, Corral de Bustos, Isla Verde, Monte Maíz, Laborde, Monte Buey e Inrville, entre otras localidades con promedios de 45 qq/ha para soja de primera y 42 qq/ha para soja de segunda, con muchos lotes que marcaron topes de hasta 60 qq/ha. El sudeste de Buenos Aires presentó algunos excesos hídricos que limitaron la expresión de los rendimientos, sobre todo en la soja de segunda donde los mismos fueron dispares (GEA 9/5/19). En el cuadro 1 se muestran los datos estimados para cada provincia.

**Cuadro 1:** Estimaciones de superficie sembrada y cosechada, rinde y producción nacional por provincias. GEA, BCR. Mayo, 2019.

### Campaña de Soja 2018/19

GEA - Guía Estratégica para el Agro, BCR

	Superficie Sembrada	Sup. Cosechada	Rinde	Producción Nacional
Nacional	17,60 M ha	16,90 M ha	33,7 qq/ha	57 Mt
	Sup. Sembrada	Rinde estimado 10-04-2019	Rinde estimado 8-10-2019	Producción
Buenos Aires	5,63 M ha	32,6 qq/ha	32,8 qq/ha	17,76 Mt
Córdoba	4,63 M ha	35,0 qq/ha	36,4 qq/ha	16,42 Mt
Santa Fe	3,24 M ha	37,9 qq/ha	37,9 qq/ha	11,43 Mt
Entre Ríos	1,20 M ha	29,7 qq/ha	29,7 qq/ha	3,46 Mt
La Pampa	0,48 M ha	26,1 qq/ha	30,2 qq/ha	1,41 Mt
Otras prov.	2,43 M ha	28,1 qq/ha	28,1 qq/ha	6,53 Mt

Aclaración: la sumatoria de cada variable provincial puede no coincidir con el total por efecto del redondeo de cifras.

## Materiales y Métodos

Desde hace 22 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 el relevamiento se inició el 28 de marzo con soja de 1ª y el 2 de mayo con soja de 2ª, finalizando el 14 de dicho mes. Se recolectaron 77 muestras de 1º siembra y 66 de 2º. La recolección de las muestras de 2ª se realizó de manera discontinua debido a precipitaciones que impidieron el normal desarrollo de la cosecha.

Se recolectaron muestras conjuntas representativas 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 muestrearon 1.200.500 toneladas entre soja de 1ª y 2ª siembra.

Los análisis de cantidad 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", del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.

## Resultados

La campaña sojera 2018/19 presentó en general buenas condiciones climáticas en la región central del país. En el cuadro 1 se presentan los promedios de los principales parámetros de calidad comercial e industrial de soja de 1ª, 2ª siembra y promedio general del relevamiento en acopios y cooperativas en la zona núcleo.

**Cuadro 1. Calidad comercial e industrial de la soja en la zona núcleo-sojera. Cosecha 2018/19.**

	PROT (%sss)	ACEITE (% sss)	HUM (%)	PROFAT (%)	GRANO VERDE (%)	GRANO DAÑADO (%)	PH (kg/hl)	P 1000 (g)
<b>SOJA 1ª</b>	35,2	23,0	12,0	58,2	0,8	1,0	71,2	145
<b>SOJA 2ª</b>	35,7	21,5	13,6	57,2	0,3	1,3	70,4	151
<b>PROMEDIO</b>	35,4	22,3	12,8	57,7	0,6	1,2	70,8	148

Referencia: PROT: Proteína; HUM: Humedad; PROFAT (Proteína+Aceite); PH: Peso Hectolítrico; P1000 : Peso 1000 granos

## Calidad Comercial

La campaña 2018/19 se caracterizó por presentar buena calidad comercial, sin daños manifiestos en las muestras recolectadas en acopios. Cuadro 1. Se debe tener en cuenta el alcance del muestreo y fechas de realización. Hacia el norte del país las condiciones ambientales fueron desfavorables con pérdidas de rendimiento y de calidad.

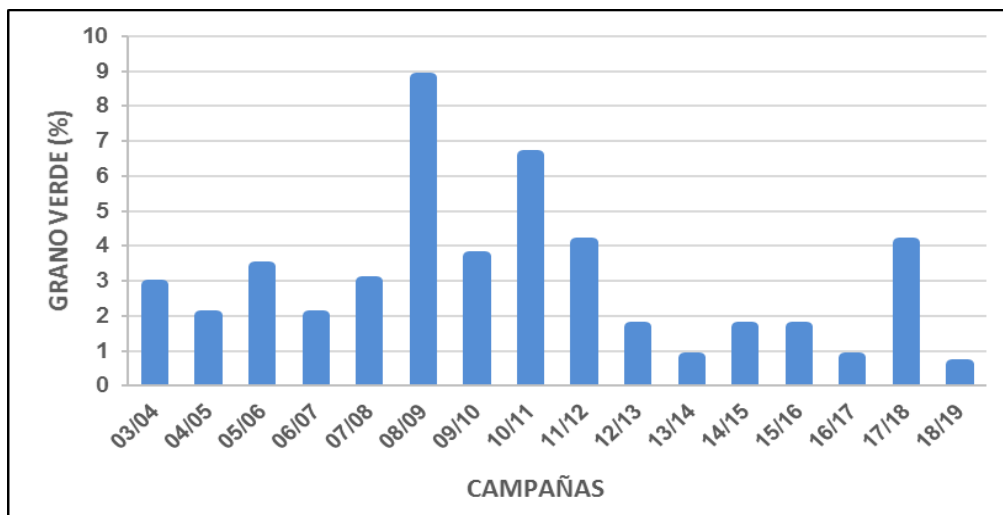
La norma de comercialización vigente para soja (NORMA XVII) dentro del rubro granos dañados contempla a los granos brotados, fermentados y ardidados, por calor, quemados o “de avería” y podridos. Establece como base de recibo y tolerancia un 5,0% de granos dañados. Los castigos para aquellos lotes que superen el 5,0% es a razón del 1,0% por cada por ciento o fracción proporcional.

En las muestras analizadas el porcentaje de granos dañados fue bajo, aspecto deseado y destacado del material muestreado. A excepción de la muestra relevada en la localidad de Leones (soja de 2ª) que presentó un alto valor de 12,7%, el resto de las muestras estuvo por debajo del 5%, con rango de variación entre 0,1% y 3,9 %. La soja de 1ª tuvo un valor promedio de 1% y el de la soja de 2ª fue de 1,3%.

## Grano Verde

De acuerdo a la Norma XVII de comercialización de soja N° 151/2008, la base de comercialización para grano verde es del 5% y se rebajará a razón de 0,2% por cada por ciento o fracción proporcional, con una tolerancia de recibo del 10% para grano verde.

Con respecto a este rubro la totalidad de las muestras analizadas tuvieron valores inferiores a la base de recibo, no presentando inconvenientes durante esta campaña. El promedio de la recorrida arrojó un valor de 0,6%. Se debe tener en cuenta que la presencia de altos porcentajes de grano verde es un aspecto indeseado para la industria ya que ocasiona problemas en el procesamiento del poroto, debiendo utilizar filtros especiales, disminuyendo la eficiencia del proceso. En el gráfico 1 se presentan los porcentajes de grano verde de la campaña 2003/04 a 2018/19.



**Gráfico 1.** Porcentaje de Grano Verde de las campañas 2003/04 a 2018/19.

La humedad del grano de la cosecha fue elevada con un valor promedio de 12,8%. El porcentaje promedio en la soja de 1ª fue de 12,0% y de 13,6% en la soja de 2ª. Considerando que la tolerancia de recibo para humedad es de 13,5%, el 24,4% de las muestras analizadas presentaron valores superiores a lo establecido, con los mayores promedios para las zonas de Rio Cuarto y San Francisco (soja 2ª), con un máximo de 18,8% en Pozo del Molle.

En los análisis de calidad comercial se incluyeron los parámetros peso hectolítrico y peso de mil granos a pesar de que los mismos no están incluidos en el estándar de comercialización de soja ya que éstos brindan información que puede ser de interés sobre características de grano, condiciones de llenado de grano, etc.

El peso hectolítrico es una medida de calidad del grano en la cual influye la uniformidad, forma, densidad y tamaño de los granos. En la presente cosecha el promedio de soja de 1ª fue de 71,2 kg/hl y 70,4 en soja de 2ª, con un promedio general de 70,8 kg/hl. El rango estuvo entre 67,6 kg/hl y 72,8 kg/hl. En años con daños este valor cae marcadamente, como lo sucedido en la campaña 2017/18 que luego del temporal descendió a 65,9 kg/hl en promedio.

El peso de 1000 granos es uno de los componentes del rendimiento junto al número de granos y tiene un marcado componente genético en su expresión. Campañas con anomalías durante el llenado de grano inciden negativamente sobre este parámetro. El peso de 1000 granos fue de 145 g en soja de 1ª y 151 g en soja de 2ª siembra, con un promedio general de 148 g. La cosecha 2017/18 que tuvo como característica la mayor sequía en los últimos 50 años, los granos tuvieron un valor promedio de pesos de 1000 semillas de 134 g.

## Calidad Industrial

**La calidad industrial sigue arrojando resultados negativos, con bajos valores de proteína y disminución en el contenido de aceite.**

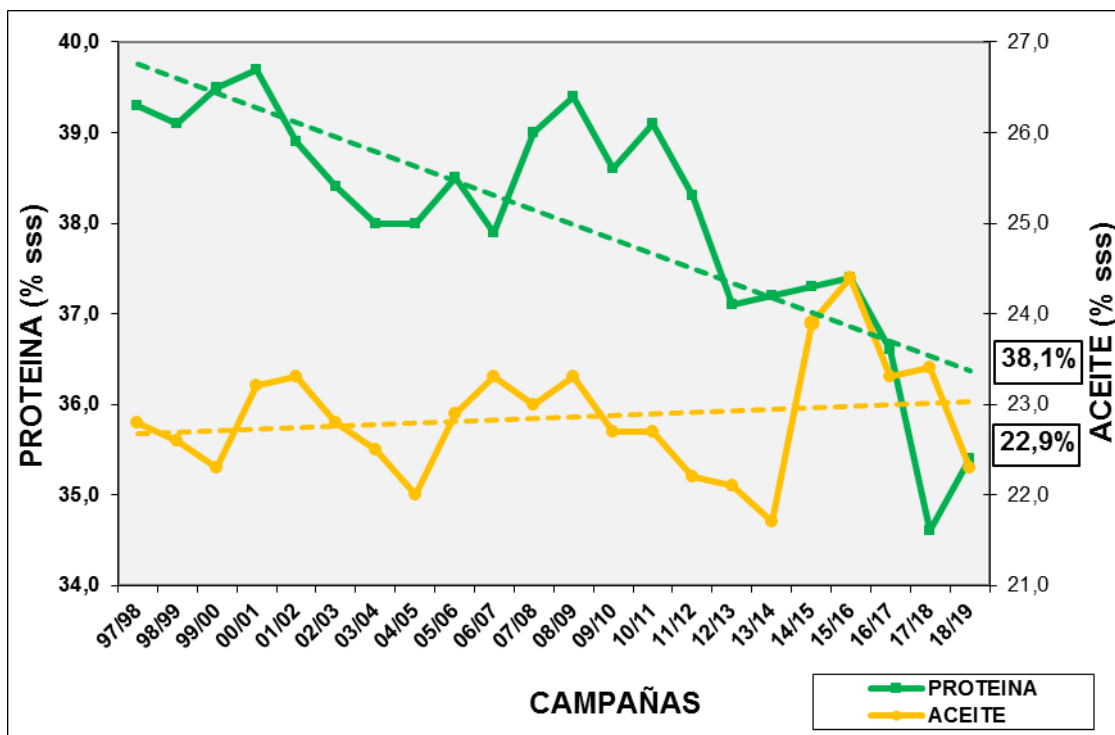
Para conocer la calidad industrial se determinó el porcentaje de proteína y aceite, luego se calculó el PROFAT a partir de dichos parámetros. En el Cuadro 2 se pueden ver los

valores promedio de los parámetros de calidad industrial de los 22 años de análisis. En el gráfico 2 se presenta la evolución de los porcentajes de proteína y aceite con una marcada caída en la tendencia para la proteína, foco de preocupación de la industria y una tendencia creciente, aunque con pendiente más suave para el aceite. A pesar de ello los valores obtenidos de esta campaña se tratarán a continuación más detalladamente.

**Cuadro 2. Calidad Industrial de la Soja en la zona Núcleo-Sojera.  
Campañas 1997/98 a 2018/19.**

<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
<b>Promedio 22 años</b>	<b>38.1</b>	<b>22.9</b>	<b>60.9</b>	<b>3,0</b>

(-) No se cuenta con datos del rubro grano verde para las cosechas 1997/98-2002/03

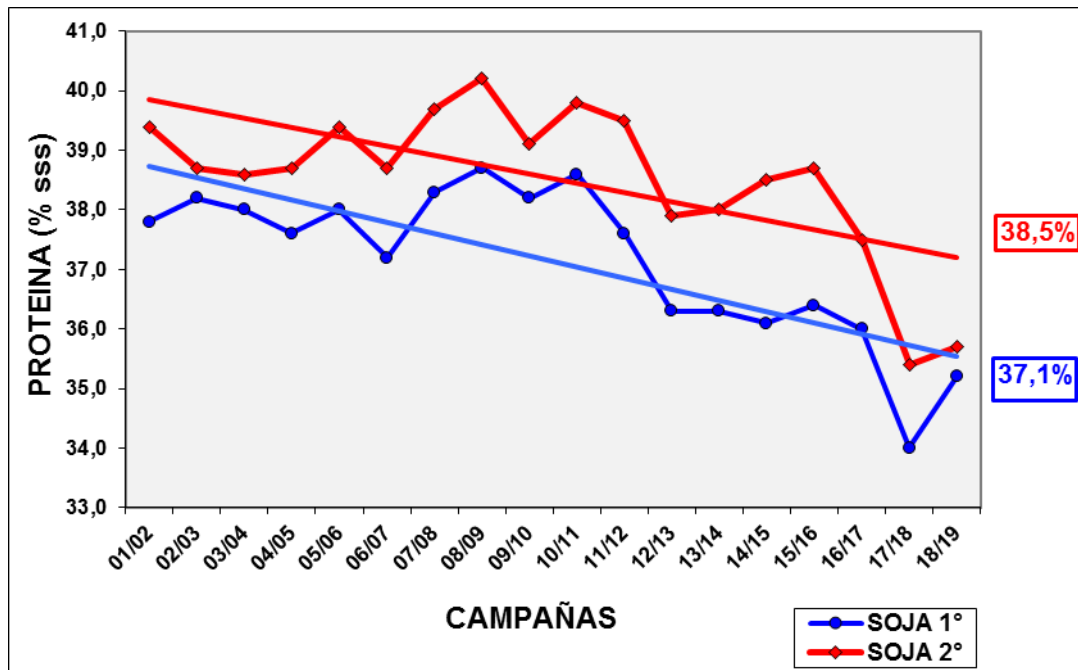


**Gráfico 2.** Evolución del porcentaje de proteína y aceite de soja en 22 años de muestreo en Acopios y Cooperativas de la zona Núcleo-Sojera. Campañas 1997/98 a 2018/19.

## Proteína

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

El promedio general de proteína para la campaña fue de 35,4% sobre base seca (% sss), con un incremento de 0,8% respecto de la campaña anterior que fue la más baja en 21 años de análisis (34,6%). En soja de 1ª el valor fue de 35,2% y en soja de 2ª fue de 35,7%. En el gráfico 3 se observa la diferencia entre soja de 1ª y 2ª siembra a través de los años donde en promedio, considerando 18 años de análisis, se obtuvo una diferencia de 1,4% de proteína a favor de soja de 2ª. En esta campaña esta diferencia no fue tan marcada pudiendo deberse a los buenos rindes obtenidos en soja de segunda, que en algunos casos superaron a los de primera, comentario que fue un denominador común durante el muestreo en los acopios y cooperativas. En líneas generales estos dos parámetros tienen una relación inversa, a pesar de ello existen cultivares que se destacan en proteína sin sacrificar rendimiento.



**Gráfico 3.** Contenido de Proteína en Soja de 1ª y 2ª siembra  
Campañas 2001/02 a 2018/19.

## Aceite

El promedio general del porcentaje de aceite se ubicó en 22,3% sss, un 1,1% inferior a la cosecha pasada, siendo 0,6% inferior al promedio de 22 años.

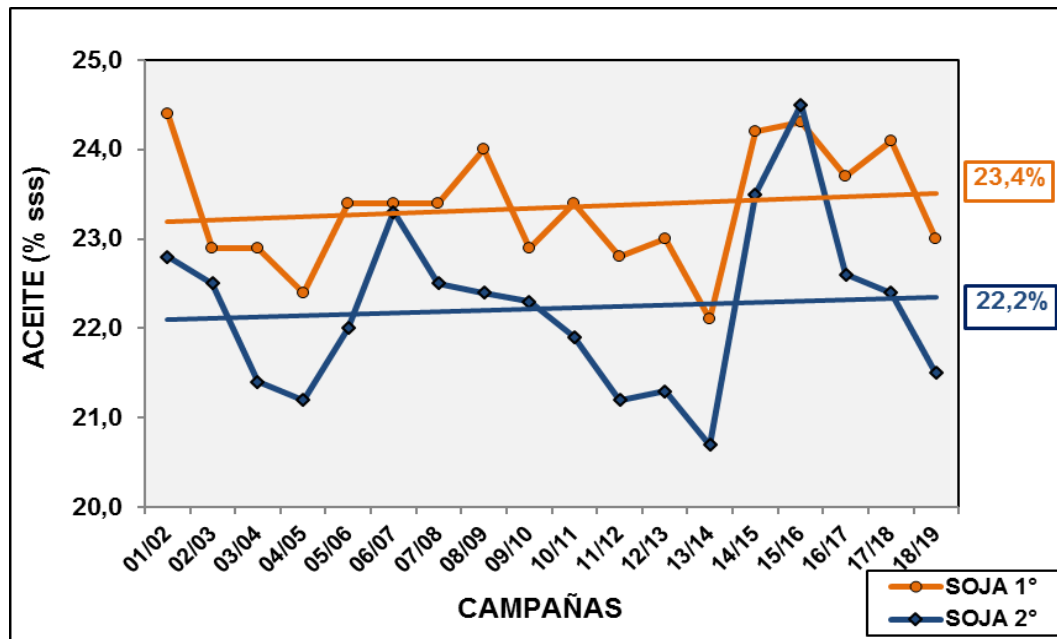
El ambiente cumple un rol fundamental en la expresión de la cantidad y calidad del aceite y proteína de la soja. La temperatura tiene mayor efecto sobre el porcentaje de aceite (Piper *et al.* 1999; Cuniberti y Herrero, 2006). A mayor temperatura es esperable aumentos en el porcentaje de aceite durante el llenado de grano, siendo el óptimo entre 25-28°C (Dardanelli *et al.*, 2006). En zonas de menor latitud, donde el llenado del grano coincide con elevadas temperaturas, se tiene mayor cantidad de aceite con mejor calidad, ya que en su composición se encuentra un porcentaje mayor de ácido oleico y menor de linolénico. Este último no deseado por la industria ya que le da mayor inestabilidad a los aceites. Esta campaña según informe Andreucci y Aimetta 2019, se presentó con temperaturas máximas promedio inferiores al histórico que pueden haber influido en el menor % de aceite.

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

En la presente campaña, en soja de 1ª el contenido de aceite promedio fue de 23,0%, y en soja de 2ª fue de 21,5%.

En el Gráfico 4 se observa el comportamiento del porcentaje de aceite para soja de 1ª y 2ª siembra. La línea de tendencia de soja de 1ª se ubica en promedio un 1,2% por encima de soja de 2ª.





**Gráfico 4.** Contenido de Aceite en soja de 1ª y 2ª siembra  
Campañas 2001/02 a 2018/19

## PROFAT

El PROFAT (sumatoria de Proteína+Aceite), en esta cosecha fue para soja de 1ª de 58,2% (58,1% campaña 17/18) y para soja de 2ª de 57,2% (57,8% la campaña 17/18), con un promedio para el año de 57,7% (58,0% campaña anterior), inferior en 3,2% al promedio de 22 años que fue de 60,9%.

## Conclusiones

- ✓ La producción nacional se estima en 55,9 millones de toneladas, cifra aún a ajustar cuando finalice la cosecha en todo el país.
- ✓ Los rendimientos en grano de la campaña 2018/19 marcaron un nuevo récord con un promedio nacional de 33,5 qq/ha.
- ✓ La calidad comercial fue buena, con promedios de grano dañado y grano verde por debajo de la base de comercialización, con buenos valores de pesos hectolítricos y mil granos. La humedad promedio fue de 12,8%.
- ✓ El contenido de proteína promedio fue de 35,4%, superior en 0,8% a la cosecha anterior.
- ✓ El promedio de proteína en soja de 1ª fue de 35,2% y la soja de 2ª fue de 35,7% con una diferencia entre ambas de 0,5%, bastante inferior a la diferencia obtenida en promedio de 18 años que fue de 1,4%.
- ✓ El contenido de aceite promedio fue de 22,3%, valor inferior a las últimas 4 campañas, siendo de 23,0% para soja de 1ª y 21,5% en soja de 2ª.
- ✓ El PROFAT promedio fue de 57,7%, menor valor de la serie evaluada, condicionado en parte por la caída en el porcentaje de aceite.



## Bibliografía consultada

- American Association of Cereal Chemists. Approved Methods (AACC). 1999. Volume I.
- Andreucci, A. y Aimetta, B. 2019. Boletín agroclimático campaña 2018-2019. Evolución de las variables meteorológicas en EEA INTA Marcos Juárez
- BCR. Guía Estratégica para el Agro. GEA. 13/02/2019 y 08/05/2019.
- BCR. Guía Estratégica para el Agro. GEA. N° 605 – Año X – Informe semanal zona núcleo. 9/05/2019
- Cuniberti, M.; Herrero, R.; Mir, L.; Berra, O., Macagno, S., Pronotti, M., Chialvo, E. y Mansilla, G. 2018. Productividad y Calidad de la Soja en la zona Núcleo-Sojera. Campaña 2017/18. Informe de Actualización Técnica Soja 2018..
- Guglielmo, P.; Bacigaluppo, S.; Enrico, J.M. 2019. Soja 2019, esperando la cosecha. Unidades C.R. Santa Fe, E.E.A. Oliveros, E.E.A. Rafaela, Gálvez, Carlos Pellegrini. 8/03/19. [www.inta.gob.ar/documentos/soja-2019-esperando-la-cosecha](http://www.inta.gob.ar/documentos/soja-2019-esperando-la-cosecha)
- Neffen, G. 2019. Por qué en el sudeste de Córdoba los rindes de soja logran picos de 60 quintales. Clarín rural. 14-04-19 [www.defrentealcampo.com.ar/por-que-en-el-sudeste-de-cordoba-los-rindes-de-soja-logran-picos-de-60-quintales/](http://www.defrentealcampo.com.ar/por-que-en-el-sudeste-de-cordoba-los-rindes-de-soja-logran-picos-de-60-quintales/)
- Norma de Calidad para la Comercialización de Soja. Norma XVII. S.A.G.P. y A. 151/2008 – BCR.
- Panorama agrícola semanal. 2019. Bolsa de cereales de Buenos Aires. 25/05/2019
- Piper, E. L. and Boote K. J. 1999. Temperature and cultivar effects on soybean seed oil and protein concentrations. October . JAOCS76, pag 1233-1241.