

207

MAR 2021

ISSN 2346-9102
Sección Semillas
Sección Granos

Reporte agroindustrial

Calidad de la semilla en cultivos de granos

Calidad de la semilla de soja obtenida
en las últimas 5 campañas



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES**

Tucumán | Argentina

Indice

Calidad de la semilla de soja obtenida en las últimas 5 campañas

3	Resumen
4	Muestras evaluadas
4	Calidad fisiológica
6	Vigor de la semilla
7	Daños observados en la semilla
10	Consideraciones finales

Editor responsable
Dr. L. Daniel Ploper

Comisión de publicaciones y
difusión Comisión página web

EEAOC
William Cross 3150
(T4101XAC)
Las Talitas | Tucumán | Argentina
Tel.: (54-381) 4521018
4521018 - int 261
www.eeaoc.org.ar

Autores

Prado Cynthia; Rayó María Amelia;
Devani Mario

Secciones

Sección Semillas
Sección Granos, EEAOC

Contacto

semillas@eeaoc.org.ar

Corrección

Ing. Graciela Rodríguez

Calidad de la semilla de soja obtenida en las últimas 5 campañas

› Prado Cynthia*, Rayó María Amelia*, Devani Mario**

Resumen

Una vez procesadas la totalidad de las muestras de semillas de soja en el Laboratorio de Semillas de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres se puede caracterizar la campaña acontecida de acuerdo a la calidad fisiológica y los daños presentes en la semilla. Si bien estos valores promedios se obtienen cuando el productor ya está iniciando el cultivo permiten conocer el comportamiento local en cuanto a la posibilidad de obtener semilla de calidad, identificar los factores que inciden directa e indirectamente y comparar campañas buscando acciones correctivas.

El objetivo del presente reporte es mostrar la calidad de la semilla de soja obtenida en las últimas 5 campañas agrícolas, las que tuvieron características ambientales diferentes en Tucumán y zonas de influencia, los daños presentes en las semillas, el origen de éstos y su correlación con el manejo de la semilla a campo como en post cosecha.

A partir de los resultados obtenidos podemos destacar que la región es capaz de producir semillas de alta calidad, ya que en el período analizado, los valores promedio de poder germinativo (principal indicador de calidad) se situaron por encima del 85%. Se destaca la campaña 2020, con los valores más altos de calidad.

*Ings. Agrs. Sección Semillas, ** Ings. Agrs. Sección Granos, EEAOC

Muestras evaluadas

El laboratorio de semillas, procesa anualmente unas 2800 muestras de semillas correspondientes a los cultivos más importantes de la región: soja, poroto, maíz, trigo y garbanzo principalmente. Las muestras de soja representan entre un 60 y un 70% del total de las muestras evaluadas, siendo el cultivo más importante para el laboratorio.

Las muestras de soja ingresan para análisis desde su cosecha hasta los días previos a la siembra (abril-diciembre) tanto de productores, como de semilleros y multiplicadores de la región. El monitoreo de la semilla es un proceso continuo a lo largo del año es decir, en simultáneo, se pueden analizar lotes de semilla natural, sin clasificar ni acondicionar y lotes ya procesados con semilla clasificada y almacenada.

En los últimos 5 años se analizaron 7.759 muestras de soja, fluctuando este número año a año de acuerdo a la disponibilidad de semilla cosechada, calidad, expectativa de siembra, rentabilidad del cultivo, etc. En la Tabla 1 se muestra el número de muestras procesadas por campaña.

Tabla 1. Número de muestras de soja procesadas en el Laboratorio de Semillas de la EEAOC. Campañas 2016-2020.

Campaña	N° muestras procesadas
2016	1.819
2017	1.612
2018	1.495
2019	1.543
2020	1.290
Total	7.759

Calidad fisiológica

La calidad fisiológica de la semilla de soja se determinó por el test estándar de germinación, más conocido como poder germinativo (PG). Por medio de esta prueba se obtiene, por muestra evaluada, el porcentaje promedio de plántulas normales capaces de germinar bajo condiciones óptimas de desarrollo (temperatura de la cámara 25°C constante, 8 días, ISTA).

El poder germinativo es uno de los principales indicadores de calidad de las semillas. Es ampliamente utilizado por productores, asesores, semilleros o multiplicadores como referencia, tanto para el comercio de las semillas como para definir el potencial uso del lote o bien para el cálculo de la densidad de siembra. En la Figura 1 se observan los valores promedio de PG obtenidos para las cinco campañas en estudio.

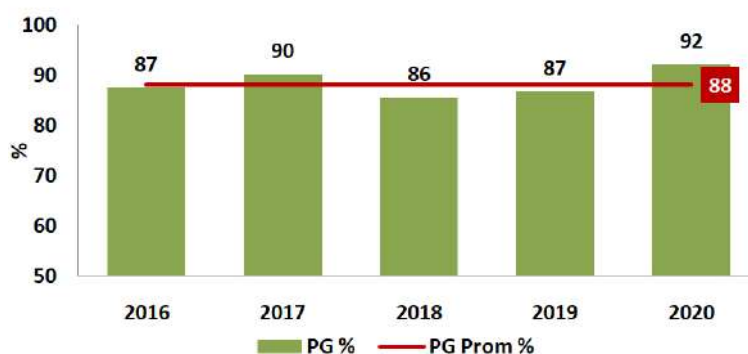


Figura 1. Poder germinativo (PG) promedio porcentual de muestras de soja. Laboratorio de Semillas de la EEAOC. Campañas 2016-2020.

En las campañas en estudio, los valores promedio superaron el 80% de PG lo cual se puede considerar como valor de referencia para semilla de soja (Resolución SAGYP 2270/93), observándose diferencias entre años. En los años donde se registran caídas de calidad, éstas se podrían asociar a campañas donde se presentaron condiciones desfavorables al momento de la cosecha, siendo ello uno de los principales factores determinantes del deterioro de la semilla a campo (Prado *et. al*, 2018 y 2019). Condiciones de alta humedad relativa, días nublados y con lluvias de variada intensidad, como las que se presentaron en las campañas 2016, 2018 y 2019 impactan negativamente en la semilla que permanece en la planta sin ser cosechada, y afectan la calidad no sólo por el daño ambiental sino también por la presencia de enfermedades de fin de ciclo que dañan la semilla.

Los ensayos de poder germinativo se pueden realizar en el laboratorio con la semilla natural o bien previamente tratada con fungicidas curasemillas. Es práctica habitual que los productores soliciten sus ensayos con fungicida (en el laboratorio empleamos fludioxonil + metalaxil-M + tiabendazol 100cm³/100kg semilla) mientras que semilleros y multiplicadores lo hacen con la semilla sin tratamiento alguno. Teniendo en cuenta estos aspectos, podemos analizar la calidad de la semilla de acuerdo a su origen (Figura 2).

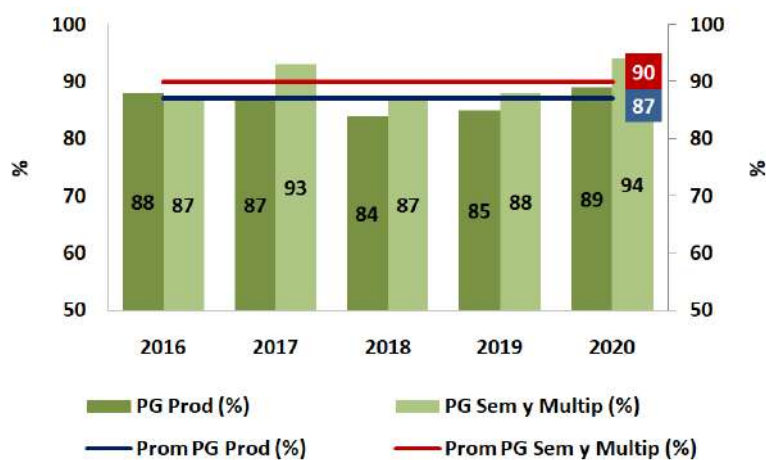


Figura 2. Poder germinativo (PG) promedio porcentual de muestras de soja según su procedencia. Laboratorio de Semillas de la EEAOC. Campañas 2016-2020.

La calidad obtenida por semilleros y multiplicadores en todas las campañas superó a la calidad promedio de los productores locales, evidenciando el manejo diferencial que realizan las empresas agrícolas destinadas a la producción de semillas. Cabe destacar que la mayoría de los ensayos en estos casos se realizaron sin fungicidas curasemillas.

Vigor de la semilla

El vigor de las semillas es una determinación que permite conocer el comportamiento de un lote de semillas bajo condiciones desfavorables de emergencia. Existen diversos métodos para determinarlo, entre los más conocidos tenemos envejecimiento acelerado, cold test, conductividad eléctrica, test de tetrazolio, entre otros. El laboratorio de semillas emplea este último, el test de Tetrazolio de acuerdo al protocolo de trabajo de EMBRAPA como prueba rápida y complementaria al poder germinativo para determinar vigor y viabilidad en semillas de soja.

Durante el período en estudio se realizaron 3456 ensayos de Tetrazolio, destacándose una creciente demanda de este test a lo largo de los años. Se caracterizó la semilla de soja por vigor (Figura 3).

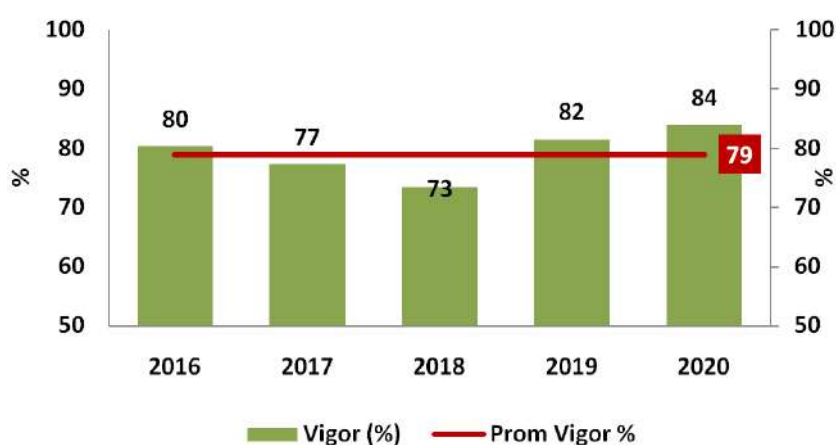


Figura 3. Vigor promedio porcentual de muestras de soja. Laboratorio de Semillas de la EEAOC. Campañas 2016-2020.

Los valores promedio de vigor obtenidos por campaña se sitúan dentro de los rangos de vigor medio (60-74%) a vigor alto (75-84%) según EMBRAPA y, si bien son valores adecuados en términos generales, al ser promedios se enmascaran situaciones puntuales de pérdidas de vigor significativas, sobre todo en la campaña 2018 donde el retraso en la cosecha perjudicó la semilla no sólo en calidad germinativa sino también en vigor.

Al analizar el comportamiento de esta variable de acuerdo a la procedencia de la semilla, nuevamente se aprecia que semilleros y multiplicadores tuvieron un mejor

desempeño al producir semilla de soja (Figura 4). En todas las campañas estudiadas el vigor de las muestras procedentes de semilleros y multiplicadores estuvo por encima de las muestras procedentes de productores y asesores. Así mismo se destaca que el valor promedio de vigor para las empresas semilleras se ubicó en el rango de vigor muy alto ($\geq 85\%$ - EMBRAPA).

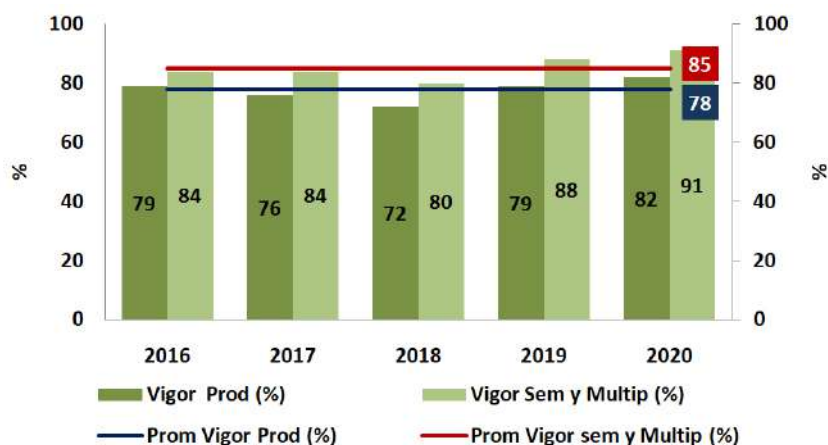


Figura 4. Vigor promedio porcentual de muestras de soja según su procedencia. Laboratorio de Semillas de la EEAOC. Campañas 2016-2020.

Daños observados en la semilla

Con el fin de complementar la información de calidad fisiológica de la semilla de soja, el Laboratorio de Semillas, realiza observaciones a las muestras recibidas, registrando los daños presentes. Estas observaciones permiten una caracterización integral de la campaña de soja, brindando una herramienta más para los productores.

Se pueden detectar y cuantificar por observación directa todos aquellos daños que dejen algún tipo de huella o registro en la semilla de soja, como ser daños causados por plagas insectiles, picaduras de chinches o picudo negro de la vaina (*Rhyssomatus subtilis*), daños causados por hongos patógenos de fin de ciclo como mancha púrpura (*Cercospora kikuchii*), mildiu (*Peronospora manshurica*) o complejo *Diaporthe/Phomopsis*, daños ambientales como arrugamientos, semillas verdes, daños mecánicos o daños en el tegumento como rajaduras denominadas comúnmente como tegumento abierto o tegumento en ojo, por la forma de las mismas.

De los daños causados por plagas insectiles se pudo observar que, en los últimos 5 años, el número de muestras afectadas fue incrementándose, hasta registrarse en la campaña 2020 que el 92% de las muestras observadas presentaba picaduras causadas por el complejo de chinches y el 95% de las muestras tenía algún tipo de daño causado por el picudo negro de la vaina (Figura 5). Este aumento en la detección de muestras con daños causados por chinches y picudos en los últimos años, podría asociarse al mayor uso de tecnología Bt en las nuevas variedades lo que trajo aparejado un menor uso de insecticidas en estadios vegetativos para el complejo de orugas y como consecuencia una disminución en el control de otras plagas insectiles.

Cabe aclarar que estos daños serán limitantes para la germinación de la semilla cuando afecten directamente el eje radícula-hipocótilo o bien comprometan una porción significativa de los cotiledones, por lo tanto la detección del daño y la cuantificación de las muestras que los presenten nos permiten tener una idea de la eficacia del manejo a campo de estas plagas, aunque no se vea afectada la calidad de la semillas.

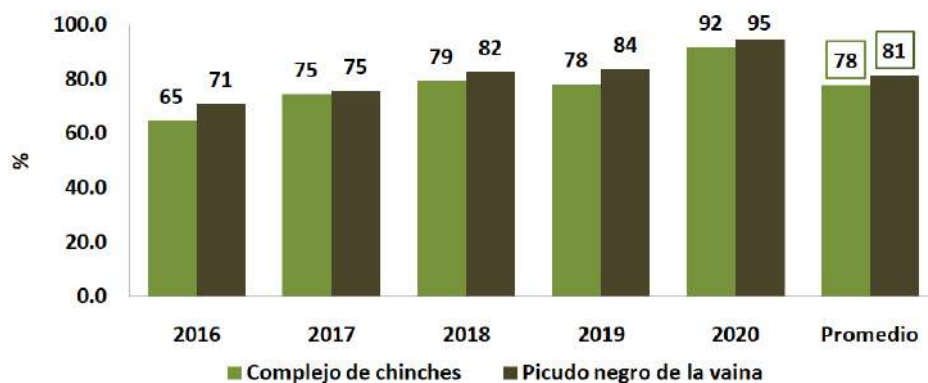


Figura 5. Porcentaje de muestras de soja con daños insectiles. Laboratorio de Semillas de la EEAOC. Campañas 2016-2020.

En relación a las enfermedades de fin de ciclo, de aquellas que son detectables a simple vista por sus signos, el complejo *Diaporthe/Phomopsis* puede afectar la calidad fisiológica de las semillas y su presencia puede asociarse a demoras en la cosecha a causa de temporales de lluvias o períodos de alta humedad relativa y nubosidad que impiden la trilla oportuna del lote. Si bien su presencia se observó en el 21% promedio de las muestras evaluadas del período analizado (Figura 6), en la campaña 2016 el 41% de las muestras presentó signos de este patógeno, siendo afectada la calidad fisiológica de la semilla por su impacto al final del ciclo de cultivo. Así mismo, se registró que el 78% de las muestras observadas, promedio de las 5 campañas en estudio, presentó signos de mancha púrpura (*Cercospora kikuchii*) y el 55%, en igual período, signos de mildiu (*Peronospora manshurica*), aunque ambos patógenos no afectan la calidad de las semillas.

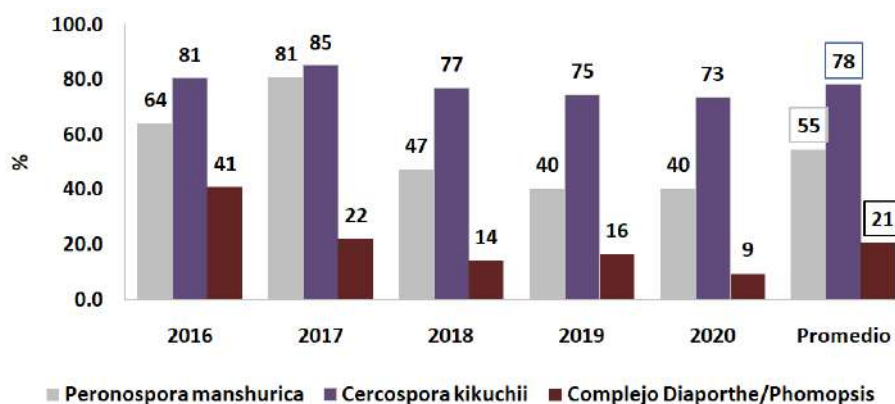


Figura 6. Porcentaje de muestras de soja con daños causados por patógenos. Laboratorio de Semillas de la EEAOC. Campañas 2016-2020.

La observación directa de signos causados por patógenos nos da una idea limitada del estado sanitario del lote. Sólo por medio de un test de patología de semillas se podrá identificar y cuantificar patógenos cuyos signos sean evidentes, como así también aquellos que no son apreciados a simple vista y determinar la carga patogénica real para así poder establecer el terapico adecuado a emplear para la próxima campaña. Pero una vez más remarcamos la importancia de la detección visual en muestras de semillas que ingresan para análisis de poder germinativo como una variable más de caracterización de las campañas, permitiéndonos correlacionarla, por ejemplo, con el empleo oportuno y eficaz de fungicidas foliares durante el ciclo del cultivo.

Por otro lado tenemos los daños de tipo abióticos que afectan a la semilla, como ser el impacto del ambiente de producción, el daño causado por el manipuleo indebido de las semillas o las roturas o daños en el tegumento a causa de una alteración morfogénica de la cubierta seminal.

El ambiente de producción deja registros en la semilla, que pueden ser arrugamientos o fuelles de mayor o menor profundidad, semillas verdes-verdosas, semillas inmaduras o incluso deformadas, abolladas y de menor tamaño. Este daño se presenta cuando las condiciones ambientales son extremas, tanto por exceso como por déficit ya sea hídrico y/o térmico. Las campañas 2016 y 2018, que presentaron valores elevados de daño ambiental, se pueden asociar a condiciones desfavorables al momento de la cosecha, por períodos húmedos y con abundantes días de lluvias (Figura 7).

Con respecto al daño mecánico, se observaron semillas partidas, quebradas y con la cubierta seminal parcial o totalmente desprendida, causado por máquinas trilladoras y clasificadoras. Es uno de los daños más importantes que se observa en las muestras de soja, aunque su impacto en la calidad es leve, salvo excepciones. Cuando el daño mecánico es severo nos permite inferir sobre el funcionamiento defectuoso de la maquinaria (Figura 7).

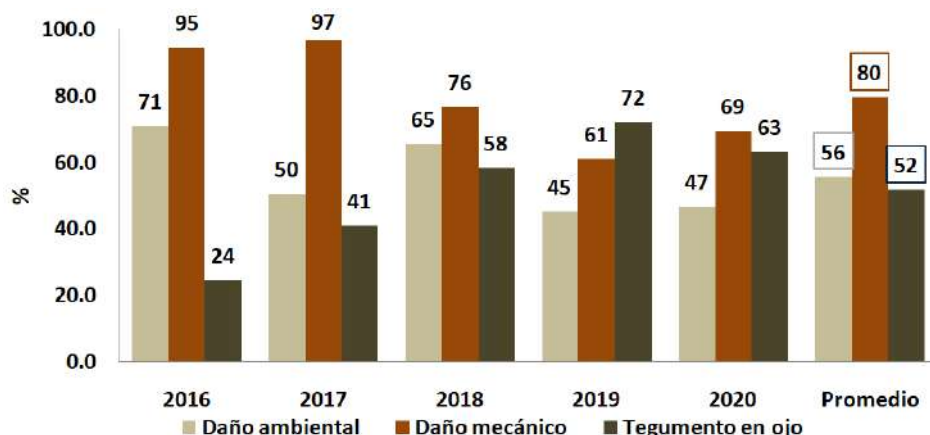


Figura 7. Porcentaje de muestras de soja con daños abióticos. Laboratorio de Semillas de la EEAOC. Campañas 2016-2020.

En los últimos años con la incorporación de las variedades con tecnología INTACTA RR2 PRO se observó un mayor peso y tamaño promedio de las semillas de soja, lo que trajo aparejado la aparición de rajaduras en el tegumento. Éstas no sólo representan un daño físico o mecánico en las cubiertas seminales, sino también muestran una cobertura no uniforme o incompleta de las capas más externas del tegumento de la semilla. La presencia de estas grietas o rajaduras fue incrementándose con los años y, en promedio, el 52% de las muestras observadas presentaron este tipo de daño (Figura 7).

Consideraciones Finales

- La región del NOA es capaz de producir semilla de soja de alta calidad fisiológica, prueba de ello son los valores promedio obtenidos de poder germinativo y vigor en las últimas 5 campañas.
- El desafío es cosechar un ser vivo, una semiente, con la mayor calidad fisiológica posible y mantenerlo viable en el tiempo hasta la próxima siembra. Es por ello que se deben destinar todos los recursos necesarios para minimizar los daños durante el ciclo de producción, acondicionamiento y almacenamiento de la semilla cosechada.
- Existe un comportamiento diferencial entre los productores que multiplican su semilla y las empresas semilleras, estas últimas destinan un paquete tecnológico más complejo por lo que se pudo observar diferencias de calidad a favor de éstas.
- El control de la calidad de la semilla producida debe ser una práctica de rutina en los sistemas productivos de granos, ya que de ello dependerá la implantación exitosa del futuro cultivo. Por lo tanto se deberá realizar un diagnóstico integral, incluyendo el test de sanidad de semillas para disminuir los riesgos de diseminación de patógenos.
- Caracterizar la semilla de soja por calidad fisiológica y daños presentes permite complementar la información regional del cultivo y formular acciones correctivas para futuras campañas.

Bibliografía

ISTA (International Seed Testing Association). 2020. International rules for seed testing. Rules 2020. ISTA, Bassersdorf, CH – Switzerland.

Resolución SAGYP 2270. 1993. Tolerancias para semillas de clases fiscalizada e identificada de: trigo, avena, cebada, centeno, arroz, maíz, sorgo granífero, triticale, lino, cártamo, colza, maní, girasol, soja y algodón. [En línea]. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/resolucionesagyp2270-93.pdf> (consultado marzo 2020).

Prado, C.; M.A. Rayó; H. Gómez; F. Ledesma; M.R. Devani. Retraso de cosecha: efectos en la calidad de la semilla. Campaña 2017-2018. Publicación especial EEAOC N° 54. El Cultivo de la Soja en el Noroeste Argentino Campaña 2017/2018. Septiembre 2018. 129-135.

Prado, C.; M.A. Rayó; M.R. Devani. Efecto de la cosecha demorada en la calidad de la semilla de soja. Campaña 2018-2019. Publicación especial EEAOC N° 60. El Cultivo de la Soja en el Noroeste Argentino Campaña 2018/2019. Septiembre 2019. 119-123.

EMBRAPA. 1998. França Neto, J. B.; F. C. Kryzanowski y N. P. Costa. 1998. El test de tetrazolio en semillas de soja. EMBRAPA. Londrina, PR – Brasil.