

## T31 - ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL TRANSPORTE FERROVIARIO E HIDROVIARIO DE GRANOS Y SUBPRODUCTOS EN LA ARGENTINA

Matías Gabriel Nardi\* y Todd Dean Davis

\* Graduate Research Assistant

262 Barre Hall – Department of Applied Economics and Statistics – Clemson University  
Clemson, SC 29634-0333 USA

+1 (864) 656 7143 [mnardi@clemson.edu](mailto:mnardi@clemson.edu)

Assistant Professor and Extension Economist

285 Barre Hall – Department of Applied Economics and Statistics – Clemson University  
Clemson, SC 29634-0333 USA

+1 (864) 650 5777 [tddavis@clemson.edu](mailto:tddavis@clemson.edu)

**Palabras clave:** ferrocarril, barcazas, soja, movimiento, competitividad

### INTRODUCCIÓN

La Argentina ha logrado convertirse en uno de los mayores exportadores mundiales de productos agrícolas en la última década, logrando en el 2005 una importante participación en los mercados mundiales de aceite de soja (52%), harina de soja (45%), maíz (23%), sorgo (18%), poroto de soja (15%), trigo (6%) y carne vacuna (10%) (USDA-FAS, 2006). En el 2005 la cadena agroindustrial fue responsable del 51% del valor total de las exportaciones en la balanza comercial Argentina (IICA, 2006). La participación de la Argentina en los mercados internacionales depende tanto de factores comparativos como competitivos. Los primeros incluyen la ubicación geográfica, los recursos naturales y el clima que posee el país; mientras que los segundos abarcan las políticas macroeconómicas (política fiscal, política monetaria y acuerdos comerciales), políticas sectoriales (incentivos y promociones), y la infraestructura que ha desarrollado el país (capacidad de transporte terrestre, transporte fluvial y marítimo, capacidad de almacenaje, y capacidad energética) (Nardi y Davis, 2006). Estos factores son determinantes del éxito o del fracaso de un sector en el comercio mundial dado que afectan tanto los costos de producción como los costos de comercialización de los productos agrícolas. La Argentina posee menores costos de producción para la mayoría de los productos agrícolas en los que tiene una importante participación en el mercado global, pero tiene mayores costos de comercialización que sus competidores mas importantes, Brasil y Estados Unidos (Dohman et al, 2001; Tavarez, 2004; Nardi y Davis, 2006). Los mayores costos de comercialización están dados, en el caso de la soja, por mayores costos de transporte, almacenaje y aranceles a la exportación (Nardi y Davis, 2006).

La producción agrícola en la Argentina es transportada hacia los puertos de exportación en un 84% por movimiento terrestre rodoviario; es decir, en camiones con una capacidad de 28 toneladas promedio a un valor de flete de US\$ 0.060 por tonelada y kilómetro (Rojas, 2005 e Ibáñez, 2004). La participación del transporte terrestre ferroviario está en el orden del 14.5%, con una capacidad de 35 a 45 toneladas por vagón granelero dependiendo la trocha y a un valor de flete de US\$ 0.020 a US\$ 0.025 según de la empresa concesionaria y del mes del año (Rojas, 2005; Ibáñez, 2004 y CNRT, 2006). El transporte fluvial por barcaza en la Argentina es mínimo, con una participación del 1.5% a pesar de ser el medio de transporte mas económico, con un valor de flete de US\$ 0.009 a US\$ 0.011 por tonelada y kilómetro, y con mayor capacidad, 1.400 toneladas por barcaza (Rojas, 2005; Ibáñez, 2004 y Reynal, 2006). En el caso de Brasil, el 67% de los productos agrícolas es transportado en camiones simples con capacidad de 28 toneladas o en camiones dobles de 36 toneladas, a un valor de flete de US\$ 0.019 a US\$ 0.044 por tonelada y kilómetro (Tavarez, 2004 y Mello, 2005). La participación del ferrocarril es del 28% con un valor de flete de US\$ 0.022 a US\$ 0.030 por tonelada y kilómetro, mientras que el transporte fluvial posee una participación del 5% con un valor de flete de US\$ 0.015 a US\$ 0.018 por tonelada y kilómetro (Tavarez, 2004 y Mello, 2005). En Estados Unidos solamente el 7% de los productos agrícolas es transportado a los elevadores terminales por transporte rodoviario, generalmente con camiones tolva con una capacidad de 28 toneladas y un valor de flete de US\$ 0.045 a US\$ 0.050 por tonelada y kilómetro (Marathon et al, 2005; USDA-AMS, 2006). La participación del ferrocarril es del 37.7%,

La evaluación se realizó sobre los siguientes 11 cultivares:

- GM III: DM 3100 RR, DM 3700 RR.
- GM IV: A 4200 RG, DM 4600 RR, A 4870 RG, TJ 2049 RR y DM 50048 RR.
- GM V: TJ 2055 RR,
- GM VI: A 6411 RG.
- GM VII: A 7636 RG,
- GM VIII: A 8000 RG.

Los materiales fueron sembrados en cinco fechas (16/09, 5/10, 25/10, 15/11 y 6/12) y para cada fecha el diseño fue en bloques completos al azar. En la primera, tercera y quinta fecha de siembra se realizaron tres repeticiones, mientras que en la segunda y cuarta fecha fueron seis, tres de las cuales se trataron con fungicida (Opera<sup>®</sup>, 500 cm<sup>3</sup>/ha) aproximadamente cada 20 días, a partir de la aparición de la roya en la región. El 6/01 se realizó una aplicación solo en la segunda época de siembra, mientras que el 27/01, 16/02 y 8/03 se aplicó en las ambas épocas mencionadas.

De una muestra de 100 g de semilla, se determinó el porcentaje de granos verdes (% GV) y el porcentaje de granos dañados (% GD), según especificaciones de la Norma de comercialización vigente. Las medias obtenidas se analizaron por el test de comparación de medias LSD con un nivel de significancia del 5%.

## RESULTADOS

Los % GV hallados mostraron diferencias según cultivar para todas las fechas de siembra, con excepción de la quinta, en que todos presentaron valores muy reducidos como puede apreciarse en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Porcentaje de grano verde en cinco fechas de siembra. Rafaela 2004/05.

Cultivar	Fechas de siembra				
	16/9	5/10	25/10	15/11	6/12
	(%)				
DM3100	7,0	21,6	23,4	3,8	5,0
DM3700	21,1	17,2	7,0	24,3	0,2
DM4200	31,0	31,0	4,0	25,7	5,8
DM4600	9,1	8,2	4,5	17,4	0,3
DM4870	14,3	8,6	9,8	13,8	0,4
TJ2049	26,4	6,9	6,9	8,0	1,0
DM50048	16,9	5,2	7,8	3,8	0,4
TJ2055	2,8	3,5	10,4	2,2	0,1
A6411	5,3	4,7	2,1	0,3	0,6
A7636	0,8	2,0	0,9	0,2	0,5
A8000	0,4	3,2	0,7	0,9	2,9
<b>Promedio</b>	12,3	10,2	7,0	9,1	1,6
<b>CV (%)</b>	46,7	50,2	84,2	76,2	152,6
<b>DMS 5%</b>	9,6	5,3	10,6	7,5	4,0

DMS: diferencia mínima significativa

En general, el mayor % GV se presentó en la fecha de siembra más temprana. Con valores por encima de la tolerancia de recibo, se destacaron: DM3100 en la segunda y tercera fecha de siembra; DM3700 y DM4200 para la primera, segunda y cuarta fecha; DM4600 para la cuarta y DM50048 y TJ2049 para la primera. Los materiales de ciclo más largo (A6411, A7636 y A8000) presentaron en todas las fechas, valores de % GV iguales o inferiores a la base de comercialización.

Cabe mencionar que los materiales pertenecientes a los GM III y IV, con excepción de la quinta fecha de siembra, tuvieron su período de llenado de granos desde comienzos de enero a mediados de febrero, donde se registraron las mayores temperaturas. En la última fecha de siembra, todos los materiales presentaron dicho período desde la segunda semana de febrero en adelante.

El efecto de la aplicación de fungicida sobre la manifestación del grano verde, se presenta en la figura 1.

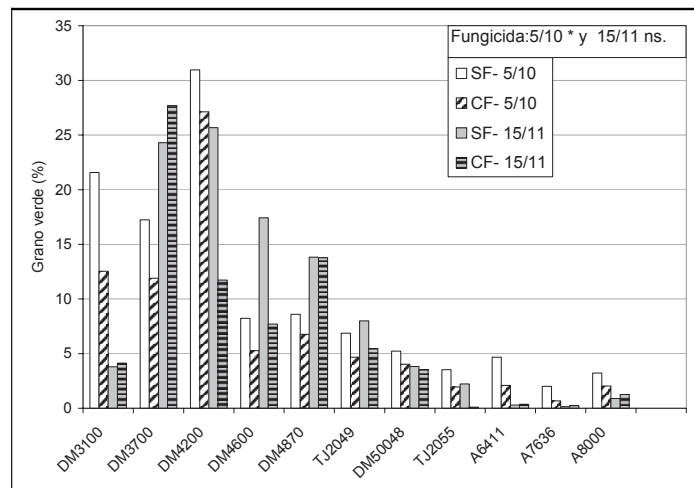


Figura 1: Efecto de la aplicación del fungicida (SF: sin fungicida, CF: con fungicida) sobre el porcentaje de grano verde en dos fechas de siembra y 11 variedades de soja. (\*: Estadísticamente significativo, ns: no significativo).

En la segunda fecha de siembra, el efecto del fungicida fue uniforme para todos los cultivares, siendo la diferencia encontrada estadísticamente significativa para el promedio de los datos (7,9% y 10,2%, para los tratamientos con y sin fungicida, respectivamente), mientras que en la cuarta fecha de siembra, no hubo diferencias (6,8% y 9,7%, para los tratamientos con y sin fungicida, respectivamente).

Con respecto a la evaluación de % GD, los mismos se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Porcentaje de grano dañado en cinco fechas de siembra. Rafaela 2004/05.

Cultivar	Fechas de siembra				
	23/9	5/10	25/10	15/11	6/12
	(%)				
DM3100	5,0	5,9	2,1	5,6	2,1
DM3700	4,2	1,7	2,6	1,6	4,9
DM4200	5,3	5,0	3,5	1,6	0,3
DM4600	2,3	3,8	2,7	3,8	3,7
DM4870	4,4	2,0	4,7	0,8	2,8
TJ2049	4,5	2,3	5,1	2,0	5,5
DM50048	3,8	3,5	7,9	3,6	3,9
TJ2055	1,4	6,4	1,5	3,2	2,9
A6411	4,2	7,0	4,8	4,2	1,9
A7636	7,4	10,7	6,5	4,8	2,9
A8000	9,6	9,1	10,6	9,3	3,2
<b>Promedio</b>	<b>4,7</b>	<b>4,8</b>	<b>4,7</b>	<b>3,5</b>	<b>3,1</b>
<b>CV (%)</b>	<b>67,1</b>	<b>70,3</b>	<b>71,5</b>	<b>110,7</b>	<b>47,0</b>
<b>DMS 5%</b>	<b>4,5</b>	<b>6,0</b>	<b>5,7</b>	<b>4,8</b>	<b>3,2</b>

DMS: diferencia mínima significativa

El % GD no mostró un cambio con la variación de la fecha de siembra, siendo las diferencias observadas dependiente del material analizado. El tratamiento con fungicida no tuvo efecto sobre la presencia de granos dañados. Sin embargo, el cultivar A8000 presentó un 48 y un 66 % GD inferior en la segunda y cuarta fecha de siembra respectivamente, en los tratamientos con fungicida (Figura 2).

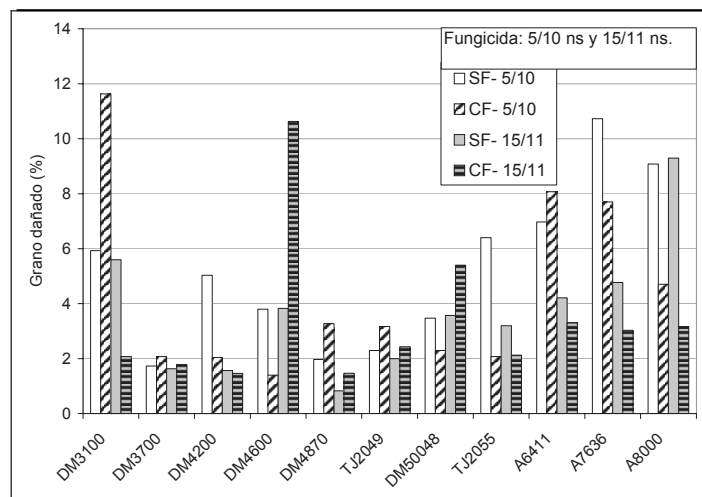


Figura 2: Efecto de la aplicación del fungicida sobre el % GD (SF: sin fungicida, CF: con fungicida) en dos fechas de siembra y 11 variedades de soja. (ns: estadísticamente no significativo).

Cabe destacar que la presencia de grano verde mostró una correlación positiva con otra de las anomalías de la soja conocida como “síndrome de tallo verde” ( $r = 0,44$ ). Esto podría sugerir que las dos sintomatologías compartirían algunas causas comunes para su manifestación, las cuales estarían centradas en un estrés térmico – hídrico.

## CONCLUSIONES

Se encontraron diferencias entre los cultivares con respecto a la manifestación de grano verde.

Los cultivares de soja pertenecientes a los GM III y IV mostraron una mayor tendencia a presentar elevados % GV en algunas de las fechas de siembra.

Los % GD estuvieron más relacionados al cultivar que a los cambios en la fecha de siembra o a la aplicación de fungicida.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bohner, Horst. 2002. Green Soybeans. En: Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. [http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/facts/green\\_beans02.htm](http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/facts/green_beans02.htm) [consulta: 20/07/05]
- Bragachini, M. 2005. Análisis de la situación actual de grano verde en soja, campaña 2004/05. INTA, EEA Manfredi. Documento de divulgación interna.
- Cooper, Kim 2002. Soybean Commentary. En: The Soy Daily. <http://thesoydailyclub.com/OSG/commentary9202002.asp> [consulta: 20/07/05]
- Craviotto, R. y Arango, M. 2004. Novedades en calidad de granos y semillas de soja. En: Revista APOSGRAN. Volumen 4. Pag 39-41.
- Cuniberti, M.; Herrero, R.; Vallone, S. y Baigorri, H. 2004. Calidad Industrial de la soja argentina. VII World Soybean Research Conference, IV International Soybean Processing and Utilization Conference y III Congreso Mundial de Soja (Brazilian Soybean Congress), Foz de Iguazú-Brasil, 1-5 marzo de 2004. Proceedings Pag. 961-970.
- Parra, R. 2005. Importantes rebajas por presencia de granos verdes en cosecha de soja. En: [http://www.inta.gov.ar/Reconquista/info/agricultura/agric\\_tecnica/info\\_tecnico\\_granos\\_verdes.htm](http://www.inta.gov.ar/Reconquista/info/agricultura/agric_tecnica/info_tecnico_granos_verdes.htm) [consulta: 16/03/05]
- SAGPyA. 2005. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal. Resolución N°220/05: Modificación Norma de calidad para la comercialización de soja.