



PRODUCCION DE GRANOS, PRECIOS INTERNACIONALES Y CAMBIO EN EL USO DE LA TIERRA

GRAIN PRODUCTION, INTERNATIONAL PRICES AND CHANGES IN LAND-USE.

Autor

Chara, Ana Laura

Email

achara@fce.unl.edu.ar

Eje temático

Economía

Modalidad

Trabajos Científicos Académicos

Palabras claves: Cosechas, producción, Argentina, expansión

Resumen

La producción agrícola Argentina ha experimentado grandes avances en las últimas dos décadas, tanto en productividad como en expansión de la frontera productiva. Las cosechas récord y el cambio en el uso del suelo fueron características en estos tiempos. Ésta expansión coincide temporalmente con cambios y valores pico en los precios internacionales de cultivos. Resulta



importante la realización de un análisis exploratorio de los cambios producidos en los procesos anteriormente nombrados para conocer la dinámica de la expansión productiva en el país. Por ello, este trabajo tiene por objetivo conocer la evolución de la producción de granos y su cambio en el uso de la tierra desde el año 1992 al año 2017 en Argentina, a partir de los cambios producidos en los precios internacionales.

1. Introducción

El sector agropecuario mundial en general, y argentino, en particular, es sumamente sensible a lo que ocurre en los mercados internacionales. Los precios influyen fuertemente en la toma de decisiones de las hectáreas (ha.) producidas. En este sentido, se ha encontrado estudios que analizan la respuesta del área sembrada en Argentina ante cambios en los precios de los cultivos (Lanteri, 2009). En los commodities en particular, los precios internacionales juegan un rol preponderante. Así, Depetris Guiguet et al., (2014) demuestran que estos precios internacionales actúan como incentivos para la expansión de la frontera agrícola, como así también de la composición de las actividades económicas a la que se destina la tierra ya disponible.

Los cambios en los precios internacionales son traccionados por variaciones de la demanda mundial de alimentos. Existen dos grandes mercados demandantes de alimentos a nivel mundial: la UE (EC, 2008) y EEUU (EPA, 2007). Ante la escasez de los recursos, las alternativas para lograr alimentar a la población mundial en expansión son (i) expandir la producción hacia nuevas áreas aún no productivas ó (ii) intensificar la producción en tierras actualmente en producción, tal como se logró durante la Revolución Verde (Linguist et al., 2011).

En particular, la superficie sembrada argentina y la cantidad total producida en la actualidad, promedian casi 39 millones de ha. y 128 millones de kilogramos (kgs.), respectivamente. Dentro, el principal cultivo sembrado es la soja alcanzando el 50% de las ha. totales sembradas y el 46% del total de kgs. nacionales (SIIA, 2018). El segundo y tercer lugar lo ocupan el maíz y el trigo, respectivamente, con un promedio de 18% y 14% de las ha. totales sembradas. Le siguen en importancia tres cultivos que, por su época de siembra compiten en el uso del suelo entre ellos, el girasol (4% de las ha.), la avena y la cebada forrajera (3% de ha.). Finalmente, el 2% de las ha. promedio son sembradas con sorgo. A su vez, del total producido aproximadamente el 80% es sembrado en la Región Pampeana (SIIA, 2018).



En Argentina se han ido incorporando nuevas tierras a las actividades agropecuarias, tanto ganaderas como agrícolas, principalmente en el norte del país (NOA y NEA). Sin embargo, las condiciones naturales y materiales para llevar a cabo ciertas actividades difieren entre las regiones, por lo que la expansión de la frontera agropecuaria, así como el cambio de una actividad por otra, pueden ser muy diferentes entre zonas y actividades. En consecuencia, se suma otra posibilidad a la hora de decidir sobre el incremento de la producción, es decir (iii) la sustitución de una actividad por otra. Esto último implica que ciertas producciones compiten por el uso de la tierra (Rossini et al., 2014).

En dicho contexto, resulta interesante conocer el comportamiento de las principales actividades agrícolas a nivel regional, la evolución de la ocupación del suelo y, a su vez, los distintos factores económicos que pueden haber modificado dicha dinámica en los años pasados. Esta información es útil en primer lugar para el sector público en pos de la generación de políticas de planificación productiva así como análisis de la evolución sectorial localizada regionalmente. Pero además, para el sector privado ya que permite contar con información agregada de cómo ha sido la evolución del sector, y poder tomar decisiones productivas.

2. Objetivos e Hipótesis

Sobre el marco conceptual de que los cambios en el uso de la tierra en plantaciones agrícolas en un país fuertemente agroindustrial estarían asociado a variaciones en los precios internacionales de estos cultivos, así como por políticas estatales, el presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis retrospectivo y descriptivo por regiones de los principales productos agropecuarios de Argentina. El objetivo general es conocer la evolución de la producción de granos y su cambio en el uso de la tierra desde el año 1992 al año 2017, a partir de los cambios producidos en los precios internacionales.

Para lograrlo, se plantean los siguientes objetivos específicos:

1. Realizar un análisis exploratorio y descriptivo sobre la dinámica de las principales cosechas de granos y su participación en el uso del suelo en la región entre 1992 y 2017.
2. Estudiar la evolución de la producción total promedio en Argentina de sus tres cultivos principales sembrados: soja, trigo y maíz, identificando años con producciones pico y con contracciones para, posteriormente,



relacionarlos con los cambios en los precios internacionales y con las políticas públicas aplicadas al sector.

Se espera observar que los períodos de mayores producciones de todos los granos coincidan con auges en los precios, y que dicho aumento productivo sea provocado por la mayor utilización de tierras.

3. Metodología

Las producciones de soja, maíz, trigo, girasol y sorgo juntos suman el 88% de las hectáreas sembradas. Los datos históricos sobre producción, hectáreas sembradas y cosechadas provienen de diversas fuentes, siguiendo una adaptación piloto del modelo usado por FAPRI (Westhoff et al., 1990; Fabiosa et al., 2010; entre otros) e ICONE que incorpora las principales producciones agropecuarias (y la industria agroalimentaria relacionada) por regiones. Dicho modelo, desarrollado por investigadores del IECAL bajo el nombre de ARLUM: Argentinian Land Use Model (Rossini et al., 2014; García Arancibia et al., 2016; Rossini *et al.*, 2017), persigue como fin la proyección del uso de la tierra y el estudio de impactos en la actividad agropecuaria nacional mediante la generación de escenarios políticos, internacionales y/o climáticos alternativos. Son utilizados datos del Ministerio de Agroindustria, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, de la Revista Agromercado y Márgenes Agropecuarios, Bolsa de Comercio de Rosario, Mercado de Liniers, INDEC, IPCVA, FMI, FAO, USDA y COMTRADE, entre otros.

La extensión total de hectáreas de Argentina se divide en cuatro regiones ambientales: la Región Pampeana que comprende las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba y Entre Ríos, el NOA, integrada por Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja y Santiago del Estero, el NEA, que alcanza las provincias Formosa, Chaco, Corrientes y Misiones y el resto del país (Patagonia+Cuyo) que reúnen las demás provincias.

Los precios utilizados son los precios internacionales de granos (FAPRI, 2004). Se tiene en cuenta que los mayores montos fueron pagados a los cultivos oleaginosos y dentro de los cereales, el trigo fue el de mayor valor de pizarra. Los años 2011 y 2012 son considerados años picos de precios en general. Al relacionarlos con la decisión de producción del productor, el cual recibe el precio internacional modificado por el tipo de cambio vigente y las condiciones internas del país, los años 2005 y 2015 son importantes en la serie de tiempo. El primero debido a la salida del régimen de convertibilidad y el segundo por la decisión de



quitar el cepo cambiario en el país. Para mayor detalle sobre evolución de precios ver Anexo A2.

Sea A_{ijt} e Y_{ijt} el área plantada y el rendimiento del cultivo i (para $i = 1, 2, \dots, l$), en la región j (para $j = 1, 2, 3, 4$), en el tiempo t , entonces se analiza la Participación Total Potencial del cultivo i en la región j (PTP_{ijt}) y la Participación Total Potencial de la región j (PTP_{jt}) en el total nacional como:

$$PTP_{ijt} = \frac{A_{ijt}}{\Theta_j} \quad (1)$$

$$PTP_{jt} = \sum_{i=1}^l PTP_{ijt} \quad (2)$$

siendo, Θ_j la cantidad total de hectáreas disponibles con potencial para la producción agropecuaria en la j -ésima región, y es siempre la misma $\forall t$.

Por otro lado, se utilizan los registros de precipitaciones de la localidad de Balcarce, Buenos Aires (INTA Balcarce, 2018) y Diamante, Entre Ríos (Dirección de Hidráulica de Entre Ríos, 2018) y estudios realizados sobre precipitaciones para la provincia de Buenos Aires (Scarpati, O. E., & Capriolo, A. D., 2013), para reconocer los períodos con problemas climáticos que podrían afectar la producción anual. De aquí, los años 1995, 1997, 2005 y 2008 se consideran años secos, por registrar precipitaciones muy por debajo de la media anual y los años 2000, 2012, 2014 y 2015, como húmedos, por precipitaciones superiores a dicho valor. En el Anexo A1 se muestra mayor detalle del análisis de precipitaciones.

La serie de tiempo comprende el período anual 1992-2017. En dicho período se imponen retenciones como impuestos a las exportaciones de los principales cultivos en Argentina. La evolución de las retenciones variaron en función del cultivo, y en el Anexo A3 se muestra mayor detalle por tipo de grano.

4. Resultados

4.1. Análisis Exploratorio Argentina

El principal cultivo cosechado en la Argentina es la soja (Figura 1), llegando a un pico máximo en el año 2013 con más de 20 millones (mill.) de hectáreas (ha). Hasta el año 1997 (año seco) la serie sigue una tendencia nula, con promedio de 5 mill. ha. Luego, la cantidad de hectáreas se incrementan siguiendo una

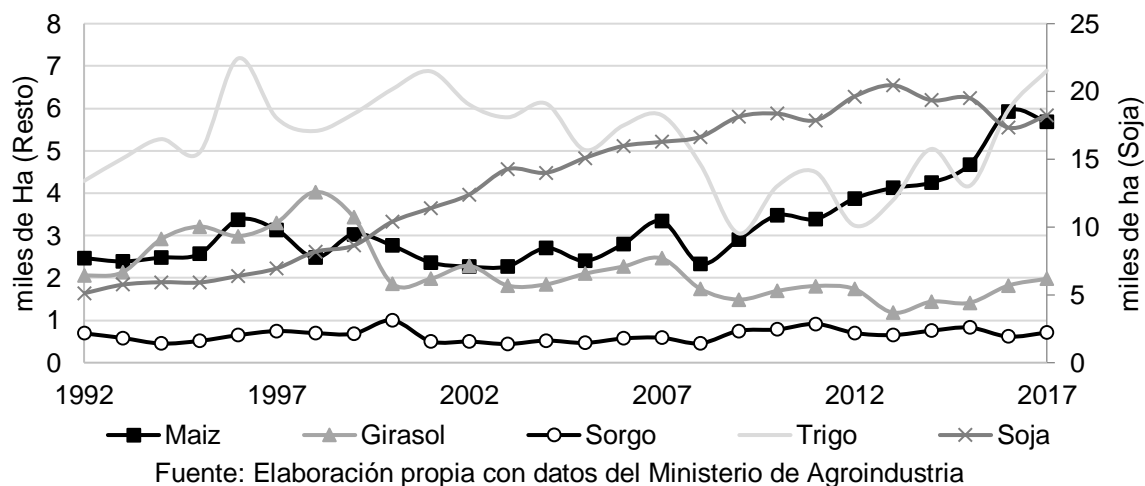


tendencia positiva hasta el máximo obtenido en 2013, para luego comenzar a declinar. En 25 años la superficie cosechada de soja aumentó de 5 a 20 mill. ha, es decir, un 400%.

El cultivo de trigo, segundo en importancia, tiene un pico de producción en el año 1996 (más de 7 mill. ha), valor que nunca más se volvió a superar, pero que en la actualidad se está muy cerca de dicho récord (posterior a la quita de retenciones al trigo en diciembre de 2015). Junto con el sorgo, el trigo es uno de los cultivos que más variabilidad en las ha. cosechadas presenta. Luego del año 2008, el maíz compite fuertemente por el segundo puesto con el trigo, aun siendo competidor directo con la soja por la época de siembra.

Entre maíz, girasol y sorgo, los dos primeros disputan el tercer lugar hasta el año 2008, donde se observa una brecha en favor del maíz (Figura 1). El girasol llega a un máximo de cosecha en 1998, superando los 4 millones de ha, para luego decrecer con recuperaciones mínimas en los años 2002, 2007, 2012, 2017 no sostenidas en el tiempo.

Figura 1: Hectáreas cosechadas de los principales cultivos en Argentina entre 1992 y 2017.



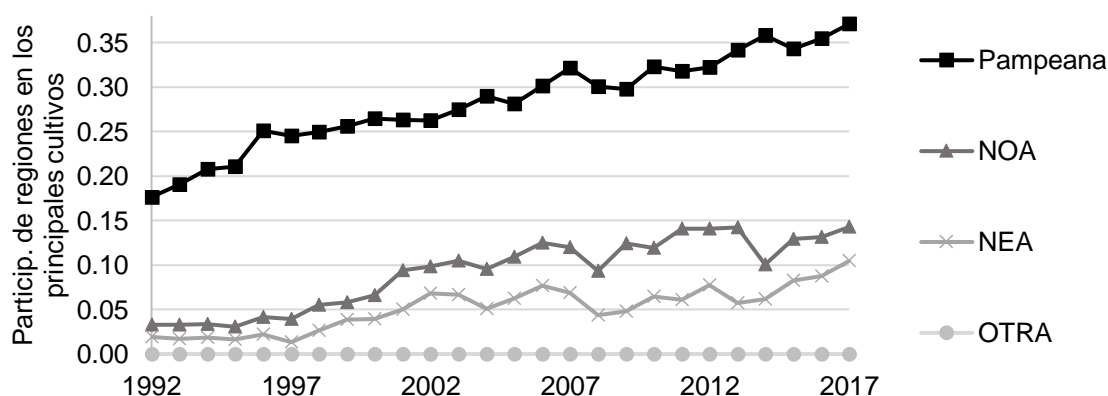
Finalmente, el sorgo, es el cultivo con menor cantidad de ha. en Argentina, con máximos en el año 2000 y 2011. Siendo un competidor directo con maíz, no solo en fechas de cultivo sino también en materia de suplementación animal, siendo una opción menos costosa en inversión y más resistente en años secos y a



ambientes más desfavorables, son notables los aumentos de cosecha cuando el maíz presenta bajas en cantidad de hectáreas cosechadas.

Sumando el conjunto de cultivos, en la figura 2 se puede observar la participación de éstos en cada región sobre la tierra con potencial agrícola. La Región Pampeana, presenta aproximadamente el 37% de sus hectáreas con aptitud agrícola en producción con alguno de los cinco cultivos principales. En el período, la región aumentó la proporción de los cultivos en un 205%, manteniendo una tendencia creciente.

Figura 2: Uso de la tierra en las diferentes regiones de Argentina por los principales cultivos del país entre 1992 y 2017.



Fuente: Elaboración propia con datos del modelo ARLUM, siguiendo estrategia FAPRI.

De las demás regiones, el NOA y el NEA han aumentado su participación de forma sostenida a partir del 1997, siendo mayor la explotación de tierras en la primera. Ambas, disminuyen sus participaciones en los años 2008 y el NOA presenta, además, una baja considerable en el año 2014. Cabe mencionar que en el año 2008 la Argentina sufrió una sequía importante y, siendo NOA y NEA áreas que se han incorporado a la producción agrícola gracias al aumento de precipitaciones en las últimas décadas y a la deforestación del bosque nativo, la baja en la participación de los cultivos agrícolas puede ser explicado por este

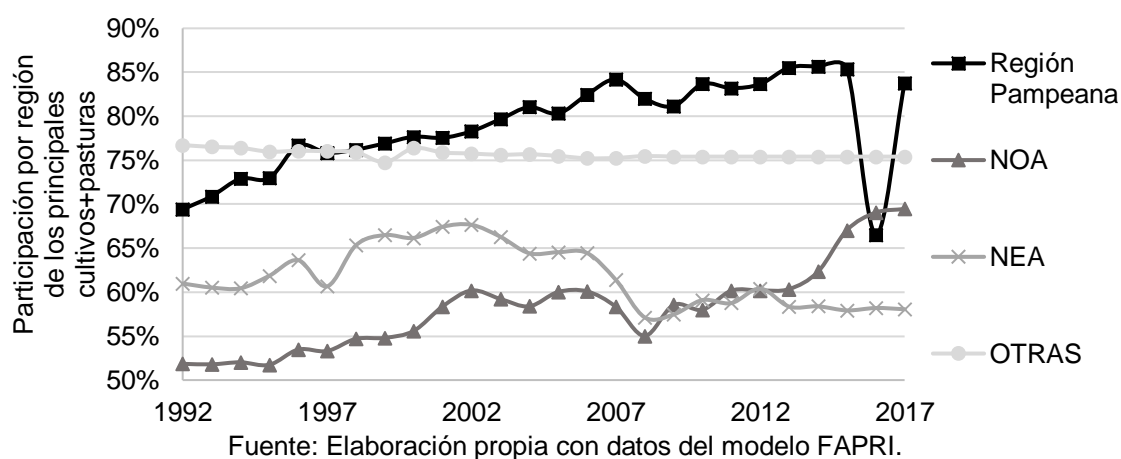


período seco que atravesaron las regiones (ambientes mucho más frágiles en comparación con la región Pampeana). Por otro lado, en el año 2014, el fenómeno fue el contrario, los excesos de agua en el noroeste argentino hicieron imposible la recolección de muchas hectáreas de cultivo (semillas brotadas en planta y aperturas de vainas) y ello podría considerarse como la causa de la marcada disminución en la participación.

Al añadir la producción de pasturas como alimento para la cría de ganado (producción láctea y cárnica), la participación de la tierra utilizada aumenta considerablemente en cada una de las regiones de la Argentina, superando el 80% del uso de tierras disponibles para producción agraria en la región Pampeana y a más del 70% en las provincias comprendidas en Otras (Figura 3). Si bien, se observa que el NEA aumenta su participación en la producción de los principales cultivos a partir del 2007 (Figura 2), es llamativo el hecho de que al considerar el valor producido de pasturas, a partir del 2007, la participación de esta región desciende a menos del 60%, valor que nunca se vuelve a superar (Figura 3).

En la tabla 1 se muestra la participación promedio de las producciones por región en el uso de la tierra. La caída de producción de pasturas en la Región Pampeana, podría explicarse por la competencia en el uso del suelo entre producción animal (producción láctea) y los cultivos de secano, en especial, soja.

Figura 3: Uso de la tierra en las diferentes regiones de Argentina por los principales cultivos del país y por pasturas entre 1992 y 2017.





Siendo la producción de carne más usual en áreas alejadas de la zona núcleo argentina, podría suponerse que el desplazamiento de las pasturas de la región, y por lo tanto de los establecimientos tamberos, sería provocado por el aumento exponencial del cultivo de soja. En 25 años la participación de las pasturas disminuyó aproximadamente 30% en la región, porcentaje actual aproximado de participación de soja.

Entre los demás cultivos, el trigo atraviesa su peor momento entre 2005 y 2010, mientras el maíz se consolida como segundo cultivo agrícola en importancia de la región Pampeana.

En diciembre de 2015, el gobierno quita totalmente las retenciones a las exportaciones de trigo, maíz y girasol. En cuanto a la soja, se realiza una baja de 3 puntos porcentuales. Los cambios que se observan en las participaciones de los cultivos en los últimos años podría deberse a este cambio de política (aumento de 4 y 3 puntos porcentuales en trigo y maíz, respectivamente).

La región NOA experimentó una fuerte disminución en la cantidad de pasturas producidas a partir del año 1996, área que sería ocupada por la producción de soja, según los datos analizados (Tabla 1). Si bien, la región explotó sus cualidades productivas gracias a la mejora en las precipitaciones en las últimas décadas, a partir del 2013, los suelos recibieron precipitaciones tan abundantes que produjeron pérdidas totales al no conseguir levantar las cosechas (anegamientos totales, aperturas de vainas y/o germinación de las semillas en la planta). Podría deberse a esta inclemencia climática la disminución de la participación de soja en la región hacia los últimos años de la serie y la recuperación de hectáreas de pastoreo.

Tabla 1: % Participación promedio en el uso del suelo por cultivo y por región (en porcentaje).

Cultivo	Región	1992-1995	1996-1999	2000-2004	2005-2010	2011-2015	2016-2017
Maíz	Pampeana	4	4	4	4	6	9
Soja		9	12	18	23	26	27
Girasol		5	6	3	3	2	2
Sorgo		1	1	1	1	1	1
Trigo		9	10	10	7	5	9
Pasturas		73	67	66	63	60	51
Maíz		1	2	2	2	2	3
Soja		4	5	11	14	15	12



Girasol	NOA	0	0	0	0	0	0
Sorgo		1	1	1	1	1	1
Trigo		1	1	3	4	4	4
Pasturas		94	90	83	78	77	80
Maíz	NEA	1	1	1	2	2	3
Soja		1	2	5	6	6	5
Girasol		0	1	2	2	2	4
Sorgo		0	0	0	1	1	1
Trigo		0	0	1	1	2	4
Pasturas		97	96	91	89	87	82

Fuente: Elaboración propia con datos de ARLUM, siguiendo estrategia de FAPRI

La región NEA parecería haber experimentado un cambio en el uso del suelo de forma tardía en comparación con la región NOA. Hasta el año 2005, mantiene la mayor parte de sus hectáreas (más del 90%) en cultivo de pasturas, para luego apostar por el cultivo de soja con aumentos sostenidos hasta el año 2014 y proporciones de trigo variables. El cultivo que se destaca en esta parte del territorio argentino es el girasol, siendo la región con mayor participación del cultivo actualmente.

4.2. Producción y precios internacionales

4.2.1. Soja

Los años con mayor producción de soja en Argentina fueron los comprendidos entre 2013 y 2016, alcanzando el máximo en 2014 (61 mill. de toneladas) para luego disminuir hacia el año 2017. Estos años se caracterizan por haber registrado una cantidad elevada de precipitaciones (Ver figura A.1). Los pisos de producción se registraron en los años 1992 y 1996, coincidiendo la última campaña con un evento de sequía extrema en el país.

Los precios internacionales, en esos años, adquieren una trayectoria aparentemente contraria a la cantidad producida, lo que supondría que los cambios en los precios se materializan de forma tardía en la decisión de producción. Entre 2013 y 2015 los precios sufrieron caídas y recuperaron su valor a partir de 2016. El mayor precio internacional de soja se registra en el año 2012, llegando a 566,93 dólares por tonelada (Figura 4).

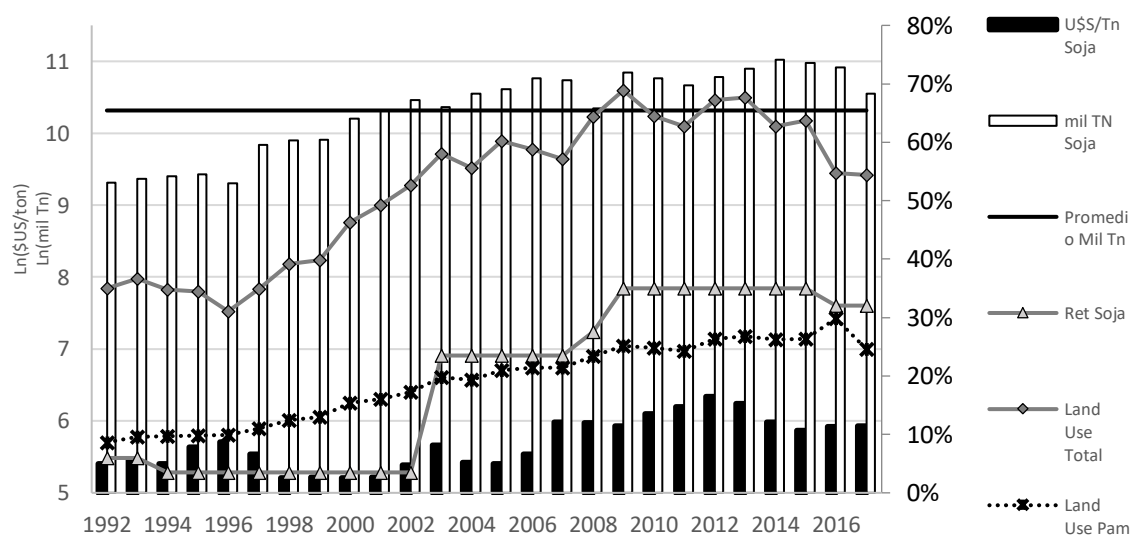
Al observar la relación de la producción con las retenciones a la exportación de soja, no se distinguen grandes variaciones en cantidad producida cuando aumenta la alícuota. Sólo en los años 2008 y 2016 se observa una variación de la cantidad producida ante los cambios de retenciones. En 2008 las retenciones



umentan 2 puntos porcentuales y ello coincide con una caída desde 46 mill. toneladas a 30. En cambio, en 2016 las retenciones bajan de 35 a 32% conjuntamente con una quita total de retenciones al trigo y al maíz, observándose una disminución de 30% de producción respecto al año anterior, lo que hace suponer una sustitución de producciones (Figura 4).

La participación de la soja en el uso del suelo argentino, sigue una trayectoria creciente hasta el año 2013 para luego comenzar a descender. Puntualizando en la producción de soja en la Región Pampeana, la participación en el uso del suelo de ésta región, no experimenta el declive antedicho. Esto podría estar indicando, la menor participación de la soja en áreas más alejadas de la zona núcleo en esos años, debido a los mayores problemas ambientales, por ejemplo.

Figura 4: Producción total, promedio, retenciones, precios internacionales y uso del suelo (LU) de soja en Argentina desde 1992 a 2017



Fuente: Elaboración propia con datos de la Bolsa de Comercio de Rosario

A partir de estos datos se puede intuir que, si bien existen otros factores que inciden en la decisión de siembra/inversión de los productores argentinos en el corto plazo, los cambios en los precios internacionales se verían reflejados en



los cambios en los kilogramos de soja producidos por Argentina en forma tardía (Figura 4).

4.2.2. Trigo

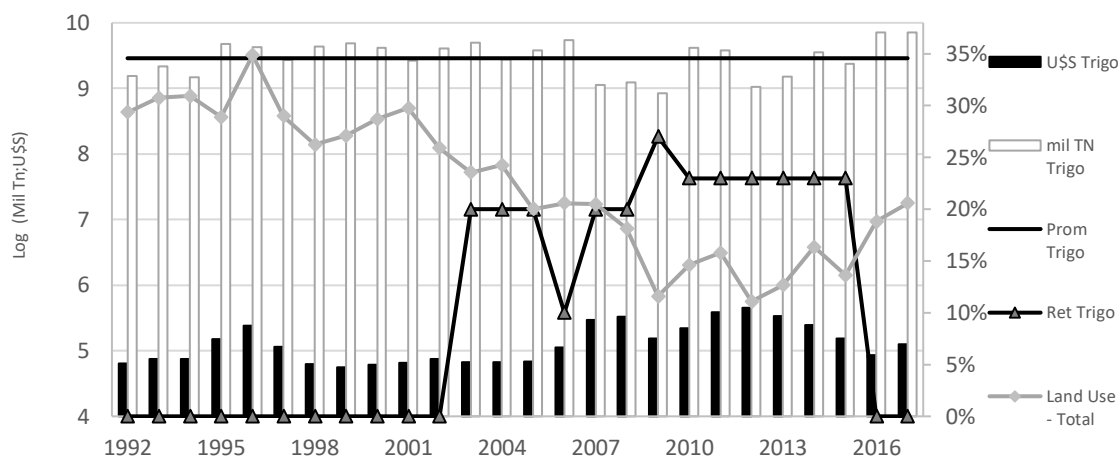
La producción de trigo en Argentina experimenta grandes variaciones en el período, la mayor producción fue en el 2006, coincidente con una política de disminución de retenciones (de 20% a 10%), mientras que el año 2009 ha sido el de menor producción, año que se impone la mayor alícuota aplicada al trigo en la Argentina (27%).

Aparentemente y, a diferencia de la soja, los cambios en la producción de trigo no guardarían una fuerte relación con la de los precios internacionales. Sin embargo, existen dos eventos de aumentos en producción coincidentes con cambios de políticas monetarias en el país. El primero con la salida del plan de convertibilidad en el país en donde la producción de trigo aumenta entre 2001 y 2003, el segundo, al quitar el cepo cambiario, en los años 2016 y 2017. Esto sugiere una relación más próxima de la producción triguera a los precios internos.

En cuanto a la ocupación territorial por trigo, la participación toma una trayectoria variable pero decreciente hasta el año 2016, en donde presenta una leve mejora (Figura 5).

Se puede resumir a partir de los datos, que la producción de trigo es una de las más variables entre los principales cultivos considerados y que las decisiones de invertir en él se encuentran fuertemente condicionadas por las políticas fiscales.

Figura 5: Producción total, promedio, retenciones, precios internacionales y uso del suelo (LU) de Trigo en Argentina desde 1992 a 2017



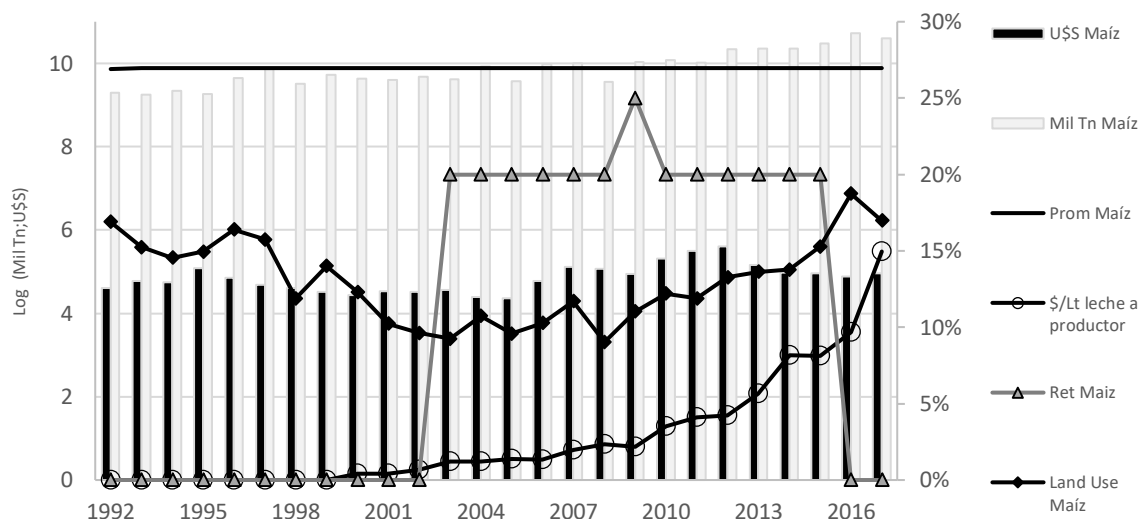
Fuente: Elaboración propia con datos de la Bolsa de Comercio de Rosario

4.2.3. Maíz

La producción de maíz adopta una tendencia creciente y contraria a la de los precios internacionales, los que presentan tramos con tasas crecientes y decrecientes. La mayor producción fue registrada en el año 2016, superando las 45 mill. de tn, mientras que la mínima en el 1993 con menos de 10 mill. de tn. (Figura 6).

La participación del maíz en el uso del suelo en la Región Pampeana es creciente, tal como lo hace la cantidad producida. Al considerar la totalidad del país, la participación del maíz decrece hasta el año 2005 para luego comenzar a aumentar. Siendo el maíz materia prima de productos, tal como lácteos, carne, biodiesel, la producción podría verse influenciada por precios y/o políticas internas dirigidas a dichos sectores primarios o industriales, más que a cambios de precios internacionales. El aumento en los precios pagados a productor por litro de leche a partir del 2001 (coincidente con la salida del régimen de convertibilidad del país) podría haber influido positivamente en la participación de este cereal en toda la extensión argentina (Figura 6).

Figura 6: Producción total, promedio, retenciones, precios internacionales y uso del suelo (LU) de Maíz en Argentina desde 1992 a 2017



Fuente: Elaboración propia con datos de la Bolsa de Comercio de Rosario

5. Conclusiones

El trabajo realizó un análisis exploratorio de la dinámica de las principales cosechas en el sistema agropecuario argentino y de los cambios producidos en los precios internacionales de los cultivos con mayores participaciones en el uso del suelo del país entre 1992 y 2017.

En este sentido, se encontró que la cosecha de soja presenta una trayectoria creciente en la Argentina, consolidándose como el cultivo de mayor participación en todo el territorio y variando de forma tardía de acuerdo a cambios en los precios internacionales. Las políticas internas del país tendrían una influencia menor en la decisión de inversión en este cultivo.

En cuanto a los demás cultivos, las producciones y cosechas no denotan una fuerte influencia por las variaciones de los precios internacionales, pero podrían ser mayormente afectadas por las políticas internas del país y las políticas dirigidas a otros sectores productivos (que utilizan dichos cultivos como materia prima).

De aquí, se podrían realizar estudios econométricos de series temporales o de análisis de políticas públicas para corroborar las hipótesis que de aquí se desprenden.



6. Referencias Bibliográficas

- Depetris Guiguet, E., García Arancibia, R. & Vicentín, J. (2014). Elasticidades uso de la tierra en Argentina. *Anales de la XLV Reunión Anual de la AAEA y IV Congreso Regional de Economía Agraria*, Buenos Aires.
- Dirección de Hidráulica de Entre Ríos. (2018). Historial de Precipitaciones. Recuperado de: <http://www.hidraulica.gob.ar/>
- EPA (Environmental Protection Agency) (2007). Major Existing EPA Laws and Programs That Could Affect Agricultural Producers. Environmental Protection Agency (US Government), Agricultural Counselor.
- Fabiosa, J., Beghin, J. F. Dong, Elobeid, A., Tokgoz, S and E. Tun-hsiang (2010). Land Allocation Effects of the Global Ethanol Surge: Predictions from the International FAPRI Model. *Land Economics*, 86 (4).
- FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute). (2004). Documentation of the FAPRI modeling system. FAPRI-UMC Report. 12-04, University of Missouri.
- García Arancibia, R. Rossini, G. Depetris, E. & Coronel, M. (2016). Land allocation among the main crops in Argentina: Estimation of price and land elasticities. *International Journal of Food and Agricultural Economics*, 4, 63 – 75
- INTA Balcarce. (2018). Registro de datos agrometeorológicos. Recuperado de: <http://anterior.inta.gov.ar/balcarce/meteorologia/Meteoro.asp>
- Lanteri, L (2009) Respuesta a precios del área sembrada de soja en la Argentina, Working Paper, Central Bank of Argentina (BCRA): 2009-44
- Linquist, B., Van Groenigen, K. J., Adviento-Borbe, M. A., Pittelkow, C., & Van Kessel, C. (2012). An agronomic assessment of greenhouse gas emissions from major cereal crops. *Global Change Biology*, 18(1), 194-209.
- Rossini, R, Depetris Guiguet, E. & García Arancibia, R. (2014). Predicciones de corto y mediano plazo en los cultivos agrícolas más importantes en la región pampeana en base a un modelo de equilibrio parcial (ARLUM).



Anales de la XLV Reunión Anual de la AAEA y IV Congreso Regional de Economía Agraria, Buenos Aires.

Rossini, G., García Arancibia, R. & Depetris, E. (2017). ARLUM: Argentinian Land Use Model. Descripción Técnica, IECAL, FCE, UNL.

SIIA (Sistema Integrado de Información Agropecuaria). (2018). Estadísticas Agropecuarias Nacionales. Recuperado de: [https://datos.agroindustria.gov.ar/dataset?organization=subseagricultura &groups=produccion-agroindustrial](https://datos.agroindustria.gov.ar/dataset?organization=subseagricultura&groups=produccion-agroindustrial)

Scarpati, O. E., & Capriolo, A. D. (2013). Sequías inundaciones en la provincia de Buenos Aires (Argentina) y su distribución espacio-temporal. *Investigaciones Geográficas*, Boletín del Instituto de Geografía, 2013(82), 38-51.

EC, European Commission (2008). Study for the EU Ecolabel Carbon Footprint: Measurement Toolkit (Activity Report, Final Version), Brussels.

Westhoff, Patrick, Baur, Robert, Stephens, Deborah and Meyers, William, (1990), FAPRI U.S. Crops Model Documentation, Food and Agricultural Policy Research Institute (FAPRI) Publications, Food and Agricultural Policy Research Institute (FAPRI) at Iowa State University

Anexos

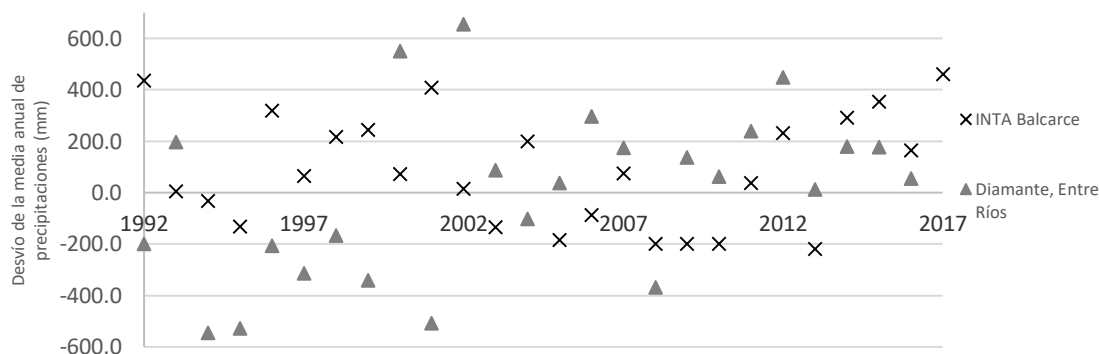
A1. Evolución de las precipitaciones entre 1992 y 2017

La serie analizada comienza en el año 1992 hasta la actualidad. Por ser la Argentina mayormente productora de granos en secano, es decir que el productor no contribuye a la irrigación de los campos, solo el agua de lluvia es utilizada para riego, los datos anuales de las precipitaciones toman relevancia al analizar las series productivas y la evolución de los precios de los principales cultivos producidos en Argentina.

Luego de analizar los datos de precipitaciones de las localidades (figura A1 y tabla A1), se considera como años secos a aquellos en los que los milímetros registrados se encuentran muy alejados de la media anual (en forma negativa) y como años húmedos a aquellos años en los que los registros de lluvias superen ampliamente el valor de la media anual.



Figura A1: Desvíos a partir de la media anual de las precipitaciones (en mm) para el período 1992-2017 en Balcarce (Buenos Aires) y Diamante (Entre Ríos).



Fuente: Elaboración propia con datos de INTA Balcarce y de Dirección de Hidráulica de Entre Ríos.

Tabla A1: Años en que las precipitaciones mensuales y anuales fueron significativamente superiores (inundaciones) e inferiores (sequías) a los valores medios de precipitación en la Provincia de Buenos Aires.

Inundaciones	Sequías	
1992	1995	2004
1993	1996	2005
2000	1997	2006
2001	1998	2007
2002	1999	2008

Fuente: Scarpati, O. E., & Capriolo, A. D. (2013).

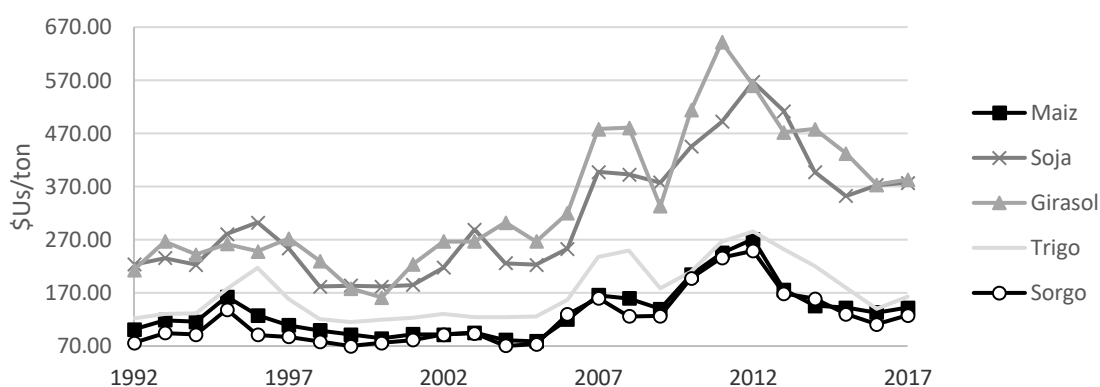
A2. Precios de los granos

Al analizar los precios internacionales de los productos agrícolas se puede subdividir la serie en dos períodos (Figura A21). Un primer período hasta el año 2006, donde no se presentan grandes variaciones, solo una suba generalizada de los precios de todos los cultivos entre los años 1995-1996, que podría ser explicada por las malas condiciones climáticas que sufría Estados Unidos en esos años. A su vez, Argentina también atravesaba un período con



precipitaciones menores que la media anual. Un segundo período hasta 2017, donde los precios tienen una gran variabilidad y una fuerte baja en 2009, luego de la crisis *subprime* en el año 2008.

Figura A21: Precios internacionales de los principales cultivos en Argentina entre 1992 y 2017.



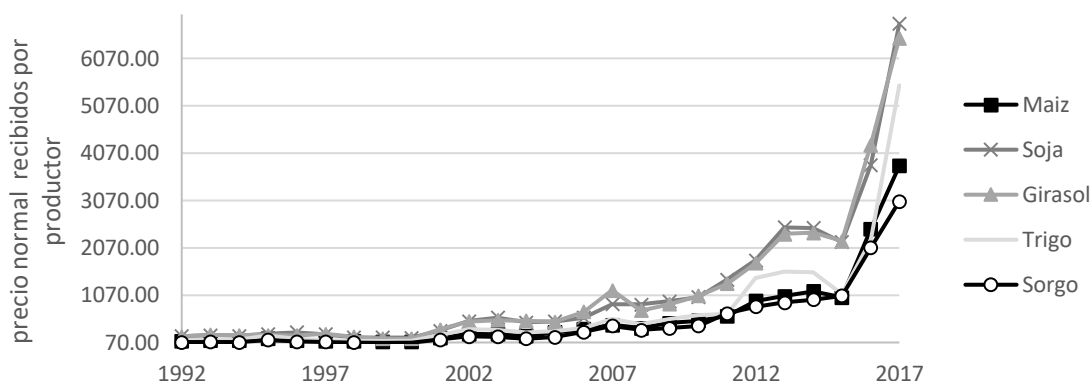
Fuente: Elaboración propia con datos del modelo FAPRI.

Los mayores precios internacionales son los de los cultivos oleaginosos (soja y girasol), siendo el girasol el que obtiene un precio máximo histórico de 641,68 U\$/tn en el año 2011. Dentro del grupo de los cereales (trigo, maíz y sorgo), el precio del trigo es siempre superior, mientras que el precio del sorgo y maíz presentan trayectorias similares, con algunos años en favor del segundo.

Por otro lado, los precios recibidos por el productor están afectados por el tipo de cambio y las políticas monetarias y políticas fiscales dirigidas al sector. Al observar las trayectorias de las series históricas de precios nominales recibidos por el productor, es posible identificar los dos períodos de los precios internacionales anteriormente marcados, pero además, se identifican dos saltos de los precios nominales en enero de 2001 y diciembre de 2015 por la salida del régimen de convertibilidad y por la decisión de quitar el cepo cambiario en el país, respectivamente, lo cual devaluó el peso argentino frente al dólar estadounidense. En el año 2000 se suma, además, el impacto de inundaciones en toda la región con la consecuente pérdida de cultivos.



Figura A22: Precios nominales recibidos por el productor de los principales cultivos en Argentina entre 1992 y 2017.



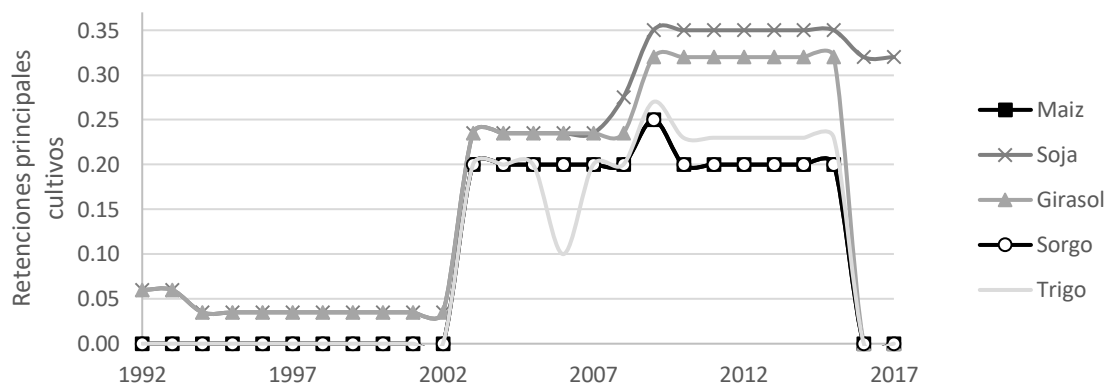
Fuente: Elaboración propia con datos de la Bolsa de Comercio de Rosario

El análisis de la evolución de las producciones de los diferentes cultivos se realiza en base a los precios internacionales por ser el objeto de estudio. Los cambios producidos en el precio nominal recibido por el productor (que registra las variaciones en el tipo de cambio) son tenidos en cuenta de forma secundaria.

A3. Evolución de las Retenciones

Las retenciones a las exportaciones de granos se imponen en Argentina en el año 1992, con el gobierno de Carlos Saúl Menem. Los cultivos primeramente afectados fueron los oleaginosos, girasol y soja. Desde ese año hasta la actualidad, el último cultivo mantuvo un nivel de impuestos variable y creciente hasta el año 2015, donde se registra una baja de 3 puntos porcentuales. Por su parte, el girasol, si bien copia el nivel de impuestos de la soja a lo largo de la serie, a fin del año 2015 la alícuota retenida desciende a cero (Figura A3).

Figura A3: Impuestos a la exportación de granos de los principales cultivos en Argentina entre 1992 y 2017



Fuente: Elaboración propia con datos de la Bolsa de Comercio de Rosario

Los demás cultivos, presentan retenciones a partir del año 2002, luego de la salida del plan de convertibilidad en diciembre de 2001. El maíz y el sorgo igualan el porcentaje retenido en todos los años, mientras el trigo varía aún más, experimentando una considerable baja en el año 2006 y una suba en el 2009. Tal como se dijo para girasol, a todos los cereales se le quitan las retenciones en diciembre de 2015 (Figura A3).