

Asociación Argentina de Economía Agraria

Predicciones a corto y mediano plazo en los cultivos agrícolas más importantes en la región pampeana en base a un modelo de equilibrio parcial (ARLUM)¹

Gustavo Rossini

grossini@fce.unl.ude.ar

Instituto de Economía Aplicada el Litoral (IECAL)

Universidad Nacional del Litoral

Edith Depetris

eguiguet@fce.unl.edu.ar

Instituto de Economía Aplicada el Litoral (IECAL)

Universidad Nacional del Litoral

Rodrigo García

rgarcia@fce.unl.edu.ar

Instituto de Economía Aplicada el Litoral (IECAL)

Universidad Nacional del Litoral

Trabajo Investigación

Eje temático: Políticas agrarias y agroalimentarias: instrumentos, análisis económicos,

¹ Trabajo financiado bajo los proyectos CAID PI29-0416 y PICT

PREDICCIONES A CORTO Y MEDIANO PLAZO EN LOS CULTIVOS AGRÍCOLAS MÁS IMPORTANTES EN LA REGIÓN PAMPEANA EN BASE A UN MODELO DE EQUILIBRIO PARCIAL (ARLUM)¹

RESUMEN

La producción agropecuaria en su conjunto ha experimentado un avance de consideración en las últimas dos décadas, aunque con cierta variabilidad según las producciones. Resulta muy importante conocer la dinámica de las producciones, así también como se distribuye la ocupación en el uso de la tierra en las principales actividades agropecuarias a nivel regional y a su vez como distintos factores económicos pueden modificar dicha dinámica en los próximos años. Este trabajo tiene como objetivo trabajar algunas proyecciones respecto a un escenario base, comparado con otros donde existen cambios en factores exógenos, variables macroeconómicas, por ejemplo, y endógenos del modelo, como los precios de los productos. Estas proyecciones se llevan a cabo en los principales cultivos agrícolas en la región pampeana usando un modelo de equilibrio parcial propuesto por FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute).

ABSTRACT

Agricultural production as a whole has experienced a significant advance over the last two decades, although with some variability depending on the productions. It is very important to know the dynamics of productions, also land allocation in the main agricultural activities at the regional level, and at the same time as various economic factors can modify such a dynamic in the coming years. This work has as objective to make some projections with respect to a baseline scenario, compared to others where there are changes in exogenous variables, such as macroeconomic variables, and endogenous factors of the model, as the prices of the products. These projections are conducted in the main agricultural crops in the Pampeana region using a model of partial equilibrium proposed by FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute).

¹ Trabajo financiado bajo los proyectos CAID PI29-0416 y PICT

PREDICCIONES A CORTO Y MEDIANO PLAZO EN LOS CULTIVOS AGRÍCOLAS MÁS IMPORTANTES EN LA REGIÓN PAMPEANA EN BASE A UN MODELO DE EQUILIBRIO PARCIAL (ARLUM)

INTRODUCCIÓN

La producción agropecuaria en su conjunto ha experimentado un avance de consideración en las últimas dos décadas, aunque con cierta variabilidad según las producciones. A su vez, la importancia del sector agropecuario para la economía Argentina resulta de vital importancia como fuente generadora de trabajo y divisas. Así por ejemplo, las exportaciones de origen agropecuario, y las manufacturas de origen agropecuario han mostrado un crecimiento sostenido en los últimos años alcanzado en 2011 de 38.610 millones de dólares, representando el 55% de las exportaciones argentinas (INDEC, 2012).

Debido a su amplio territorio, Argentina cuenta con distintos ecosistemas, desde climas áridos y fríos en el sur, pasando por climas templados y llanuras de muy buena aptitud agrícola en la parte central a climas tropicales en el norte. Nuevas tierras se han ido incorporando a las actividades agropecuarias, tanto ganaderas como agrícolas, sobre todo en la región norte del país. A su vez, las diferentes regiones presentan grandes disparidades respecto a la infraestructura, logística y condiciones climáticas, por lo que la expansión de la frontera agropecuaria, como el cambios de una por otra actividad pueden ser ampliamente diferentes. En consecuencia, el incremento de la producción de una actividad puede no solo ser llevado a cabo por la incorporación de nuevas tierras a esta actividad o avances tecnológicos, sino también por sustitución de una actividad por otra, lo que puede llevar a que la competencia por tierra adquiera una dinámica distintas según las regiones.

Consecuentemente, resulta muy importante conocer, aparte del comportamiento de las producciones, como se distribuye la ocupación del uso de la tierra en las principales actividades agropecuarias a nivel regional y a su vez como distintos factores económicos pueden modificar dicha dinámica en los próximos años. La respuesta de la superficie ocupada por las actividades agropecuarias respecto a precio o beneficios de las propias actividades, o factores externos, ha tenido una larga historia en otros países (Houck and Ryan, 1972,; Tweeten and Quance, 1969; Gardner, 1976; Chavas and Holt, 1990; Barr et al. 2010), pero poco se ha estudiado en la Argentina de manera conjunta.

En consecuencia, este trabajo trata de realizar algunas proyecciones respecto a escenarios base y de otros debido a cambios en factores exógenos (variables macroeconómicas, precios internacionales, etc.) y endógenos del modelo (precios de los productos) en las principales cultivos agrícolas en la región pampeana usando los modelos propuestos por FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute).

5. 1. Metodología:

El trabajo propone desarrollar un modelo desagregado, en lo que respecta a regiones productivas como a productos, de equilibrio parcial de la producción agropecuaria en Argentina. Este modelo apunta principalmente a la producción de los principales cultivos agrícolas en la región pampeana.

A su vez, el modelo considera las posibles interacciones entre estas producciones y la competencia por los recursos productivos, principalmente la tierra. Los resultados de éste incluyen proyecciones de la producción y de demanda de los productos, así como también la cantidad de tierra ocupada por cada actividad considerada.

En términos de la ocupación de la tierra, el área usada por una actividad depende de retornos económicos reales esperados, en comparación con los retornos esperados de las actividades que compiten por la tierra. El modelo en este caso sigue la estrategia de estimación propuesto por el Food and Agricultural Policy Research Institute (FAPRI, 2004)

Por medio del uso de información desagregada sobre la producción de las actividades y de los recursos disponibles, el modelo trata de determinar la rentabilidad relativa de las diferentes actividades a nivel regional, lo que generará una oferta a nivel nacional para las principales actividades agropecuarias.

El modelo económico de equilibrio parcial está compuesto por dos grandes módulos: a) Oferta y Demanda, y b) Uso de la Tierra.

En el primer módulo, la demanda es proyectada de manera agregada a nivel nacional. Ésta es modelada en tres componentes básicos: a) el consumo, b) los stocks finales, y c) las exportaciones netas

Dicha demanda responde a precios, a factores externos como el PBI, población, etc, y también a la rentabilidad de cada producto, que a su vez depende del costo y del precio de cada uno.

La oferta está compuesta por la producción nacional (la suma de las producciones en las cuatro regiones) y el stock inicial. Éstos responden a la rentabilidad de los productos, que a su vez responden a precios y costos.

En el caso de los cultivos agrícolas (soja, girasol, maíz, trigo y sorgo), la oferta del cultivo i proviene de dos fuentes principales: a) la producción (Y_{it}) y b) los stocks iniciales (BS_{it}). Los stocks iniciales no son explícitamente modelados, sino que son derivados de los stocks finales (ES) del período anterior mediante la relación $BS_{it} = ES_{i,t-1}$ ².

La producción del cultivo i , en la región j , en el tiempo t , está dado por

Para $i = 1, 2, \dots, I$, y $j = 1, 2, \dots, 4$. A_{ijt} y y_{ijt} denotan el área plantada y el rendimiento del cultivo i en la región j en el año t . El rendimiento para cada cultivo y región serán proyectados incluyendo la rentabilidad del cultivo, una tendencia temporal y el área que se usa para la producción de los principales cultivos alternativos.

² Los stocks finales se modelan a nivel país como componente de la demanda.

Respecto de la distribución de la tierra en cada actividad, dos procedimientos diferentes se siguen para proyectar el área de cada cultivo: 1) para cultivos que no compiten por tierra durante la estación de producción, el área se proyecta directamente mediante una ecuación de producción y 2) el área de actividades (cultivos y pasturas) que compiten por tierra en espacio y tiempo, se proyectan siguiendo un enfoque de dos pasos. El primer paso es determinar la cantidad total de tierra a ser usada por estas actividades en total. El segundo paso es determinar la participación de cada actividad en el total.

Para el caso de los cultivos agrícolas, los que se modelan directamente, el área plantada depende de sus retornos esperados en términos reales (R_{ijt}), los retornos esperados de las actividades que compiten por tierra (R_{ijt}) y el área plantada del cultivo en el período precio

Los retornos reales esperados para cada actividad son modelados de la siguiente manera

Siendo $E(p_{ijt})$ el precio real esperado para el cultivo i en la región j , que a su vez es una función del nivel de precio esperado a nivel país ($E(p_{it})$) para el año t . Para reducir el número de precios que se necesitan para resolver el sistema, se invoca arbitraje en el espacio y se asume que los precios de diferentes regiones están relacionados al el precio “país” como $p_{ijt} = f(p_{it})$. Entonces,

La ecuación a utilizar en el modelo para proyectar la superficie utilizada en los diferentes cultivos es

Donde A_{ijt} el área proyectada plantada del cultivo i en la región j , y Adj_{ij} en un término de ajuste que depende de las desviaciones observadas en el pasado.

Para las actividades que se proyectan mediante el enfoque de dos etapas, la primera de éstas determina la cantidad de tierra a usarse en el período basado en los beneficios esperados y el potencial de tierra disponible usando la siguiente ecuación:

Siendo T_{ijt} la tierra usada en actividades agrícolas, incluyendo pasturas, en la región j , y en el año t . T_{jt} es la cantidad potencial de tierra para actividades agropecuarias en la región j , y T_{jt} es la participación de la tierra potencial total que será usada dependiendo de los retornos agregados en la

región y en el año t . Estos retornos esperados evolucionan en el tiempo mediante la siguiente ecuación

Indicando que esta evoluciona en base a los promedios ponderados de los cambios en los beneficios de las actividades consideradas. El segundo paso de este procedimiento, el cual es desarrollado por Holt (1999), consiste en determinar el área de cada actividad, basado en sus propios beneficios y beneficios de las actividades que compiten con la restricción de que la suma de las participaciones sumen uno. En consecuencia, para estas actividades tenemos que

Siendo v_{ij} la participación de la actividad i en la región j en el tiempo t .

Para cada cultivo en cada región y el año de producción es proyectado como

A nivel país, el área y la producción del cultivo i se obtiene sumando la producción y área de las distintas regiones. Por ello, la oferta total para un cultivo determinado se estima mediante la suma de la producción proyectada y los stocks iniciales (BS)

Los precios son determinados a partir del equilibrio entre la oferta y demanda, los que se mantienen en una interacción dinámica hasta que ocurran los equilibrios simultáneos en todos los mercados considerados.

El módulo de tierra está dividido en dos efectos: a) el efecto escala, y b) el efecto competencia. El efecto escala es el resultado de las ecuaciones regionales que tienen como variable dependiente la participación de las áreas utilizadas a la producción agropecuaria en relación al área total disponible y apta para las estas actividades. El efecto competencia está determinado por las ecuaciones que generan un área para cada actividad en cada región en función de sus rentabilidades propias y de la de sus competidoras. El área distribuida y las tendencias de producción componen la producción para cada producto en cada región, que en conjunto con el stock inicial, determinan la oferta nacional del producto. Esta relación garantiza la interacción entre el uso de la tierra y el de oferta y demanda en el modelo.

Los resultados del modelo son proyecciones de corto, mediano y largo plazo a nivel nacional para la demanda doméstica, exportaciones netas, stocks y precios; y a nivel regional para las áreas sembradas y destinadas a las pasturas, producciones, productividad y composición de los stocks de las actividades ganaderas. Periódicamente se pueden generar escenarios de base y pueden ser simulados diversos escenarios alternativos, tanto partiendo de distintos escenarios macroeconómicos, de política sectorial (variables exógenas al modelo), como también para diferentes escenarios tecnológicos y de demanda doméstica o de las exportaciones para uno o más productos. Junto con esto, el modelo puede simular una respuesta del sector agropecuario argentino a futuros comportamiento del precio internacional.

RESULTADOS

Los resultados de las proyecciones usan variables macroeconómicas ya sea crecimiento del PBI, inflación, tasa de cambio y población. Estas variables y sus proyecciones a futuro se han obtenido de distintas fuentes, como Fondo Monetario Internacional, INDEC, etc. También se asume condiciones climáticas normales para la región en estudio.

Los escenarios a proyectar solo corresponden a la región pampeana para los 5 principales cultivos: Maíz, Soja, Girasol, Sorgo y Trigo y para las campañas 2014/15 hasta la 2107/18³.

1. Predicciones en base a la Situación Actual

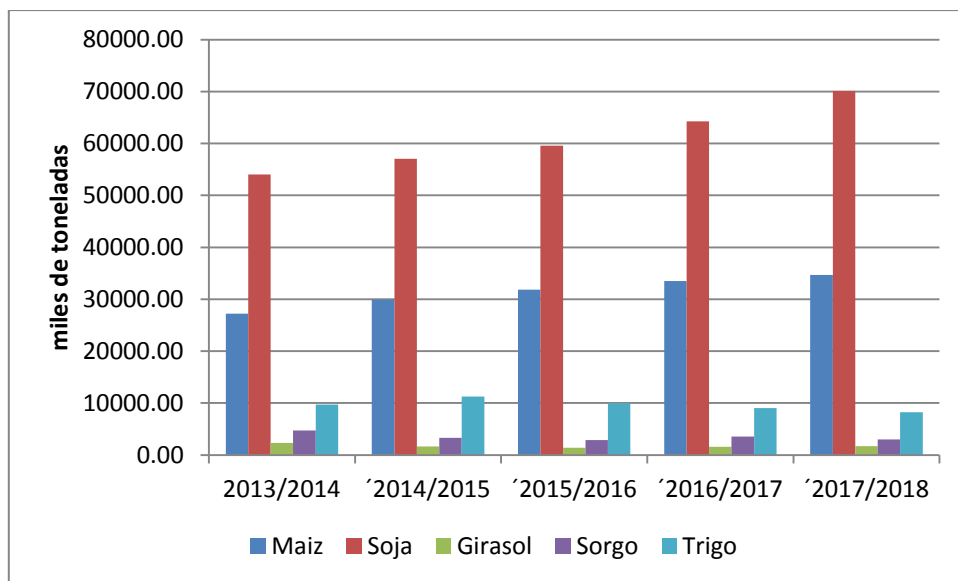
Las predicciones en esta sección se realizan teniendo en cuenta las condiciones actuales de producción, es decir con los niveles actuales de retenciones, que se mantienen a lo largo del período de predicción, y asumiendo una tasa de inflación del 30% para la próxima campaña y del 15 promedio para los próximos años. A su vez, las predicciones de los precios internacionales se han obtenido de FAPRI.

Si bien el modelo genera distintas variables económicas y productivas en sus predicciones, las siguientes figuras muestran tres variables de las importantes, como son la producción total, la superficie sembrada y las exportaciones en los cultivos seleccionados.

En cuanto a la producción total, el cultivo de soja muestra un crecimiento interesante para los próximos años, mientras que el resto de los cultivos muestra un crecimiento moderado. La soja pasa de los 54 millones de toneladas a 57 millones en la próxima campaña y 59 millones en la siguiente. En el caso del maíz el crecimiento sería de las actuales 27 millones de toneladas a cerca de 34 millones a finales del período de predicción. La producción de trigo sería estancada a niveles de 9 millones de toneladas a lo largo de los siguientes años, lo mismo que el sorgo. Por último, el girasol mostraría un descenso en su producción

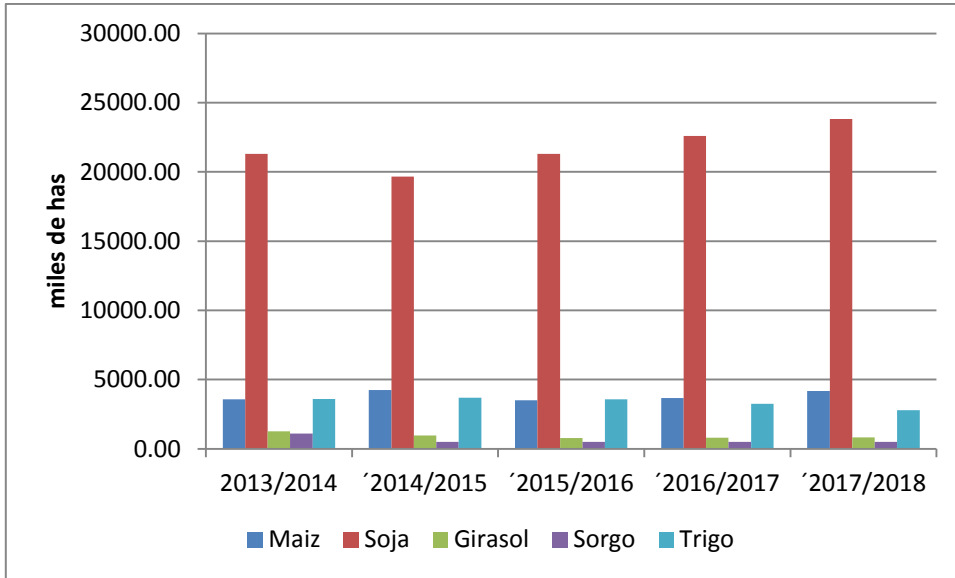
³ El Modelo ARLUM se encuentra en ajuste de los distintos coeficientes que integran el sistema de proyecciones. Por lo tanto, este trabajo solo tiene como objetivo presentar algunos resultados preliminares para una parte de los productos analizados.

Figura 1. Producción de los Cultivos



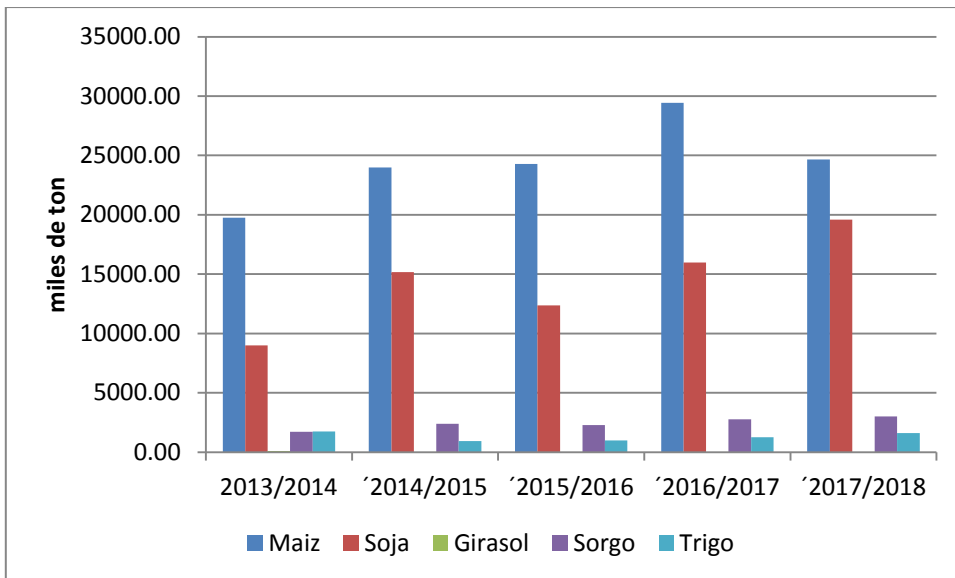
Respecto del área sembrada, la soja mostraría un aumento en su superficie cercano a los 2 millones de hectáreas, a costa en la disminución en las áreas de sorgo, trigo y girasol. La superficie de maíz se mostraría una leve tendencia creciente. La Figura 2 muestra los datos proyectados. Esto queda en evidencia que los productores ante las situaciones actuales seguirían aumentando la superficie cultivada de soja a costa prácticamente de los otros cultivos

Figura 2. Superficie Sembrada



Las exportaciones de los productos muestran un importante aumento en las exportaciones de maíz, debido al incremento que se produciría en la producción, y también aumento en porotos de soja. Muy poco o nulas las exportaciones de semilla de girasol y valores estables en trigo y sorgo.

Figura 3. Exportaciones

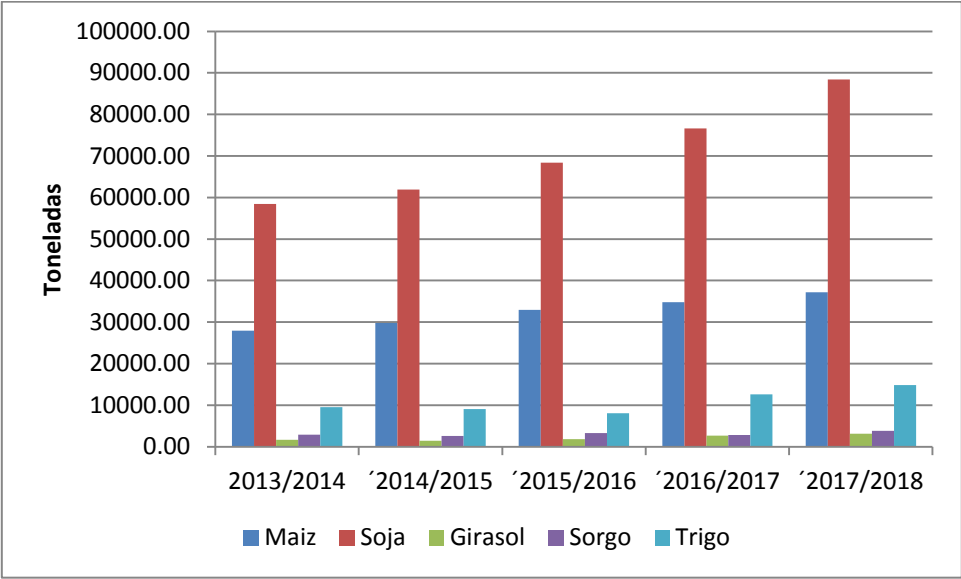


2. Cambio en las Retenciones a los Principales Cultivos

El segundo escenario generado por el modelo ARLUM, consiste en mantener las mismas condiciones de variables externas macroeconómicas, pero cambiando el nivel de retenciones a partir de la campaña 2016/2017. Las retenciones se ajustan a la baja, siendo cero para los cultivos analizados, excepto para la soja que la baja es del 10 puntos porcentuales en las exportaciones de soja como en sus derivados.

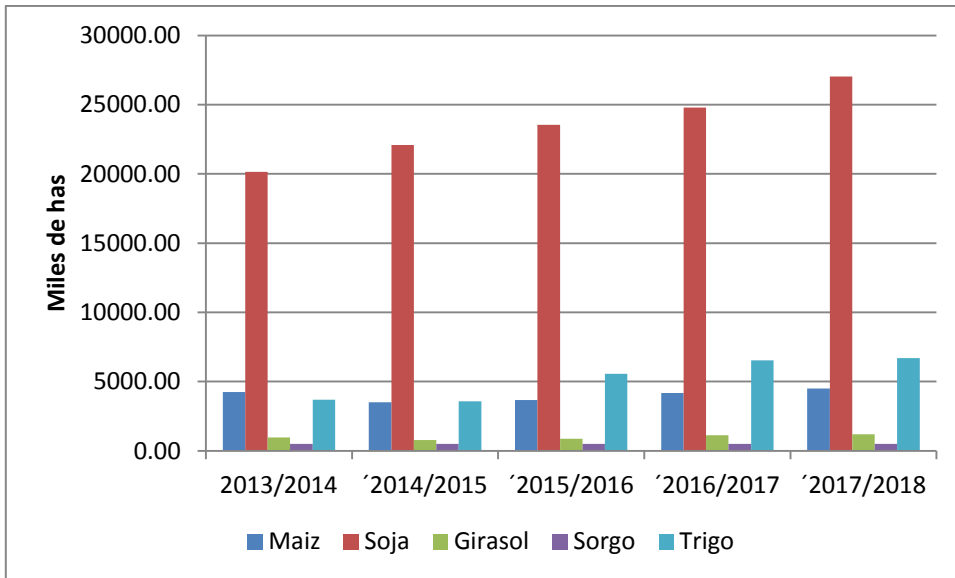
Las producciones en este posible escenario muestran una suba en el maíz, donde a lo largo de los años pasa de 27 millones de toneladas a 37 millones en la campaña 2017/18. Si bien a la soja se le bajan las retenciones, pero no llegan a cero como en los otros cultivos, la producción seguiría mostrando un aumento importante, aunque estimamos que el modelo lo podría estar sobreestimando la producción, sobrepasando los 70 millones de toneladas en la campaña 2017/2018. En girasol, casi se duplicaría la producción llegando a más de 3 millones de toneladas y en trigo se alcanzarían cerca de 15 millones de toneladas al fin del período de predicción.

Figura 4. Producción de los Cultivos



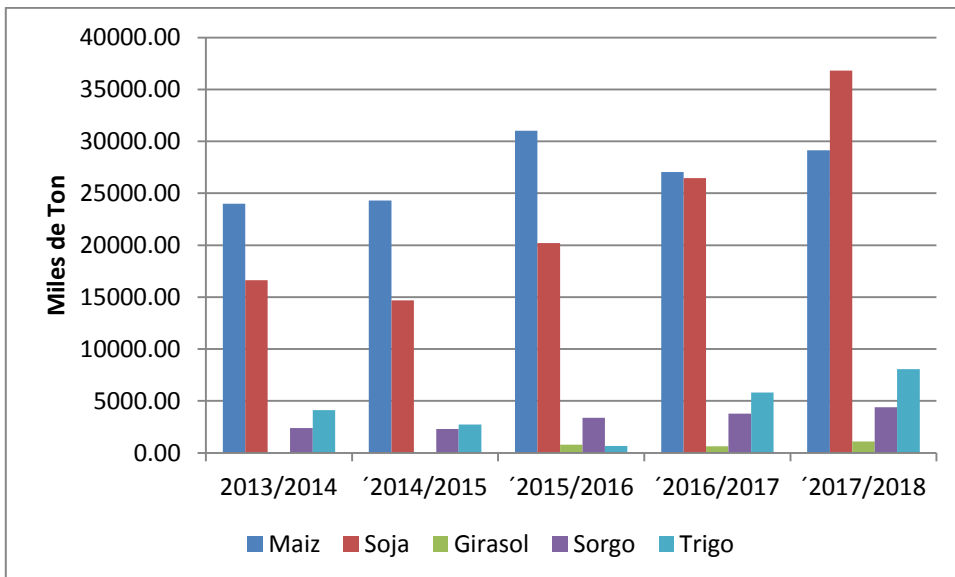
En cuanto a la superficie cultivada (Figura 5), soja muestra un crecimiento constante, hasta llegar a cerca de 26 millones de hectáreas, en maíz el crecimiento sería moderado, lo mismo que en sorgo y trigo. El mayor crecimiento de la superficie se daría en trigo que casi duplicaría a los niveles actuales de siembra, pasando a más de 6 millones de has.

Figura 5. Superficie Sembrada



La Figura 6, exhibe las exportaciones totales anuales de los cultivos. Soja y maíz muestran los mayores incrementos en las exportaciones. También es significativo el aumento en las exportaciones de trigo, ya que parte la mayor producción se destina al mercado externo. Girasol es el cultivo que casi no muestra respuesta en cuanto a las exportaciones.

Figura 6. Exportaciones

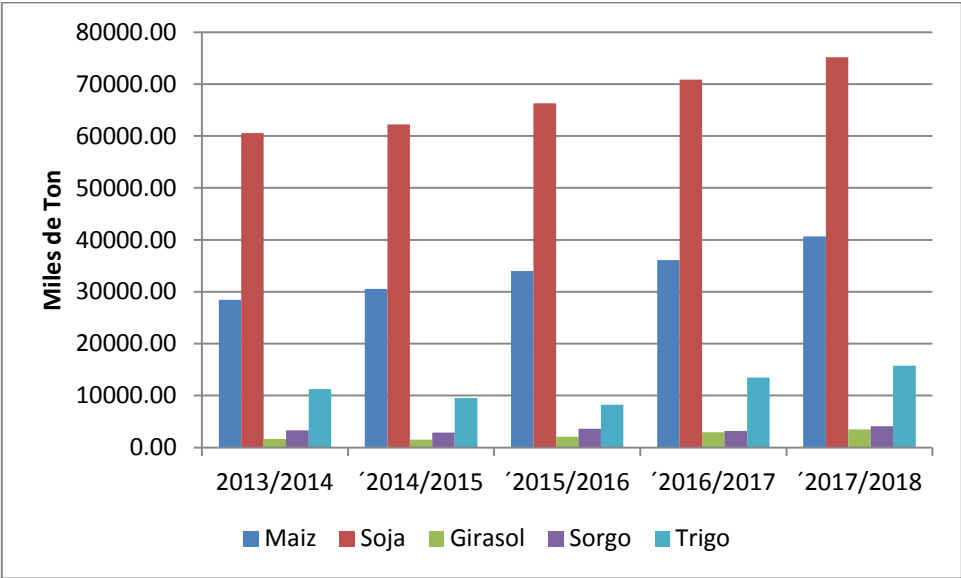


3. Cambio en las Retenciones Agropecuarias y en la Tasa de Cambio (Dólar/Peso)

Para este escenario, se llevan a cero todas las retenciones a partir de la campaña 2016/17 y a su vez se prevé que para la campaña 2014/15 el dólar aumente en un 25% y luego siga un crecimiento anual del 10% cada año hasta 2017/2018. Las otras variables externas siguen teniendo los mismos valores que en los escenarios anteriores

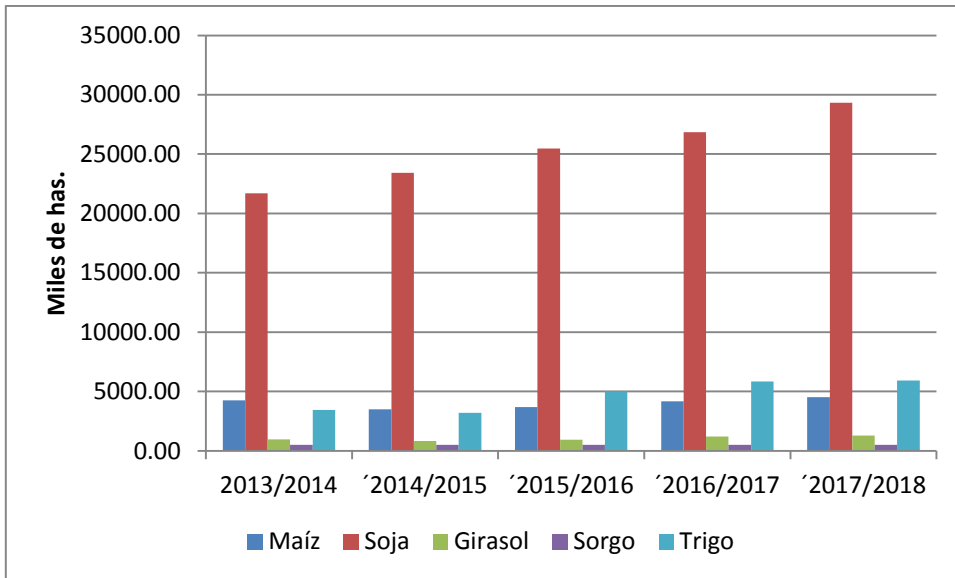
En el caso de las producciones, tenemos un aumento en la soja aún mayor que en los escenarios anteriores, llegando a casi 70 millones de toneladas, el maíz también un aumento que llegaría a producir valores cercanos a los 40 millones de toneladas. Trigo también incrementaría su volumen de producción llegando a las 15 millones de toneladas.

Figura 7. Producción de los Cultivos



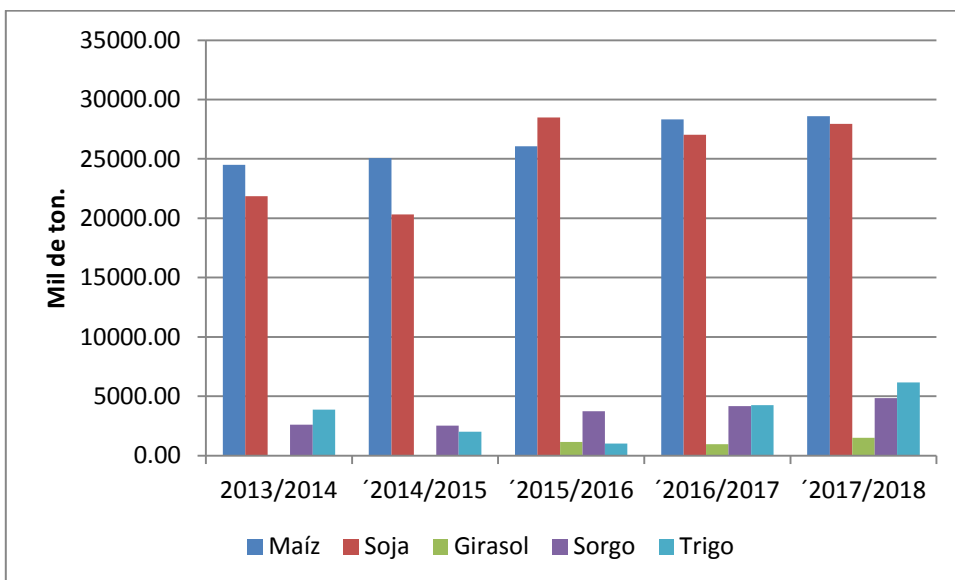
En cuanto a la superficie sembrada, la soja sería la más beneficiada, ya que los productores pasarían a sembrar más de 28 millones de hectáreas. Otro cultivo que muestra una respuesta importante es el Trigo, llegando a cerca de las 6 millones e hectáreas sembradas, partiendo de 3,5 millones. Maíz, girasol y sorgo aumentarían sus superficies sembradas aunque en menor medida que los otros dos cultivos.

Figura 8. Superficie Sembrada



Debido a la mayor producción de soja, las exportaciones de porotos soja se vería incrementada hasta llegar a los 28 millones de toneladas. Maíz muestra un significativo aumento en las exportaciones, por lo que gran parte de la mayor producción iría hacia los mercados externos. Trigo y sorgo también aumentaría sus exportaciones debido también a los mayores excedentes por los incrementos en la producción.

Figura 9. Exportaciones



CONCLUSIONES

El objetivo del Trabajo ha sido mostrar como un molo de equilibrio parcial, ARLUM, similar a los desarrollados por FAPRI en los estados Unidos, puede ser de utilidad para generar resultados de proyección en algunas las principales producciones agrícolas y cuantificar cual es el efecto sobre variables productivas y económicas de los algunos cultivos agrícolas.

Si bien el modelo se encuentra en ajuste, se muestran algunas proyecciones preliminares de posibles escenarios donde el cambio se genera en algunas políticas económicas ya sean sectoriales (retenciones) como generales (tasa de cambio dólar/peso).

Los resultados muestran que el cultivo de soja continuará sino el principal respecto a superficie sembrada, producción y exportaciones, en los escenarios generados. Los otros cultivos muestran cierta respuesta a cambios en las retenciones y del valor de la tasa cambio, pero consideramos que se necesitarán más medidas e incentivos para poder equilibrar las distintas producciones agrícolas

BIBLIOGRAFÍA

Barr, Kanlaya , Bruce A. Babcock, Miguel Carriquiry, Andre Nasser, and Leila Harfuch. (2010). “Agricultural Land Elasticities in the United States and Brazil”, *Working Paper 10-WP 505*, February 2010, Center for Agricultural and Rural Development, Iowa State University.

Chavas, J.-P., and M.T. Holt (1990). Acreage Decisions under Risk: The Case of Corn and Soybeans. *American Journal of Agricultural Economics*. 72 (3): 529-538.

Davison, C.W., and B. Crowder (1991). Northeast Soybean Acreage Response Using Expected Net Returns. *Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics*. 20 (1): 33-41

FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute) (2004). *Documentation of the FAPRI Modeling System*. FAPRI-UMC Report # 12-04, University of Missouri

Gardner, B.L. (1976). Futures Prices in Supply Analysis. *American Journal of Agricultural Economics*. 58 (1): 81-84.

Holt, M. (1999). “A Linear Approximate Acreage Allocation Model”. *Journal de Agricultural and Resources Economics*, 24, (2): 383-397.

Houck, J.P., and M.E. Ryan (1972). *Supply Analysis for Corn in the United States: The Impact of Changing Government Programs*. Staff Paper P72-4, University of Minnesota Institute of Agriculture.

Lee, D.R., and P.G. Helmerger (1985). Estimating Supply Response in the Presence of Farm Programs. *American Journal of Agricultural Economics* 67 (2): 193-203.

Paruelo, J.M; Guerschman, J.P.; Piñeiro, G.; Jobbágy, E.G.; Verón, S.R.; Baldi, G.y Baeza, S. (2006). “Cambios en el Uso de la Tierra en Argentina y Uruguay: Marcos Conceptuales para su Análisis”, *Agrociencia*.: 2, 47 – 61.

Rossini , Gustavo y Edith Depetris de Guiguet (2008). “Transmisión Vertical de Precios en la Cadena de la Carne Vacuna en Argentina”. *Revista de Análisis Económico*, Chile, 23, (2): 3-19.

Tweeten, L.G., and C.L. Quance (1969). Positivistic Measures of Aggregate Supply Elasticities: Some New Approaches. *American Economic Review* 59 (2): 175-183.