

Serie de Documentos de Trabajo del Programa de
Vulnerabilidad Socioeconómica al Riesgo Climático

No. 6 –2020

Impacto macroeconómico de variables meteorológicas en
la agricultura Argentina
Modelo Var

Autores:

Kevin Corfield

Ana Vilker

Esteban Otto Thomasz



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas



PROGRAMA DE VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA AL RIESGO CLIMÁTICO

Director: [Dr. Esteban Otto Thomasz](#)

Co-Director: Lic. Mariano Eriz

Editor Responsable: Dr. Esteban Otto Thomasz

Universidad de Buenos Aires- Facultad de Ciencias Económicas

Av. Córdoba 2122 (C1120AAQ) - Ciudad Autónoma de Buenos Aires

ISSN 2683-7196

Los documentos de trabajo del ProVul muestran los avances de investigación realizados dentro del programa. Los autores son responsables de las opiniones expresadas en los documentos.



Esta es una obra bajo Licencia Creative Commons.
Se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribucientosinvestigacisz/" rtirigual 4.0 Internacional.

Resumen

A partir de un modelo econométrico de series de tiempo (VAR), se encontró que un shock climático (caída o aumento de precipitaciones) es relevante para entender el funcionamiento de variables macroeconómicas. Los resultados de la estimación preliminar del modelo arrojan que un aumento de las precipitaciones en la zona del núcleo agrícola de Argentina impacta en el consumo, las exportaciones, la inversión, el valor agregado agrícola, el producto bruto interno y el tipo de cambio. Mientras que las cinco primeras responden positivamente al shock, la variación del tipo de cambio lo hace negativamente, produciendo una apreciación de la moneda

Introducción

Este trabajo se enmarca en el proyecto PICT 2018-03537 “Sistema de valuación de pérdidas económicas por eventos climáticos extremos en cultivos extensivos de Argentina”, financiado por la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

El equipo de investigadores que componen el Programa vulnerabilidad socioeconómica al riesgo climático -ProVul- ha desarrollado un modelo de valuación de la producción tendencial y las pérdidas económicas en el sector granario argentino por eventos de sequías e inundaciones, que presenta avances significativos en la valuación económica de las pérdidas directas generadas por sequías e inundaciones para el poroto de soja y el maíz. A partir de los resultados de la estimación de las pérdidas para el caso de sequías severas a extremas se puede concluir que dichos eventos tienen relevancia macroeconómica (Thomasz et al 2020, 2019, 2018). No obstante, la transmisión del impacto a otras variables macroeconómicas, más allá del valor bruto de producción, no había sido explorada. Por ello, este trabajo resume los resultados preliminares de la primera estimación de un modelo de transmisión de impacto del nivel de precipitaciones de zona núcleo agropecuaria en la macreconomía argentina, aplicando la metodología de vectores autorregresivos (VAR).

Los resultados de la estimación preliminar del modelo arrojan que un aumento de las precipitaciones en la zona del núcleo agrícola de Argentina impacta en las grandes variables macroeconómicas: el consumo, las exportaciones, la inversión, el valor agregado agrícola, el producto bruto interno y el tipo de cambio. Mientras que las cinco primeras responden positivamente al shock, la variación del tipo de cambio lo hace negativamente, produciendo una apreciación de la moneda. En cuanto al *timing* de la respuesta, el efecto del shock en el consumo, la inversión y en el Producto Interno Bruto –PIB- per cápita se disipa a los 9 trimestres, en tanto que las exportaciones y el PIB agrícola vuelven a sus valores de equilibrio después de 6 trimestres. Por último, el tipo de cambio retoma su nivel natural a partir del cuarto trimestre.

1. El sector agropecuario en la economía argentina

La participación del sector agropecuario en el producto bruto total de Argentina fue en promedio del 8,4% para el período 2004-2019, con un máximo en el año 2005 de 10,2% (Gráfico 1).

Gráfico 1. Participación porcentual del sector agropecuario en el PIB



Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC

Analizando las exportaciones en el año 2018 con datos del INDEC, más del 60% de las mismas corresponde a bienes primarios y manufacturas de origen agropecuario. Particularmente, entre 2003 y 2016 las exportaciones de granos representaron en promedio un 30% del valor exportado, con valores superiores en los años 2015 y 2016, llegando al 40%.

Respecto a las exportaciones por complejo, el sector oleaginoso y el sector cerealero en conjunto representan entre el 40,3% y 48,8% del total de las exportaciones para los años comprendidos entre 2015 y 2018 (Cuadro 1). Según datos de USDA¹ en la campaña 2018/19 Argentina fue el principal exportador del mundo de aceites y harina de soja, estos datos permiten dilucidar la importancia del sector tanto para Argentina como a escala global.

Cuadro 1. Exportaciones por complejos exportadores en millones de dólares

Complejos exportadores	Años			
	2015	2016	2017	2018
	Millones de dólares			
Total exportaciones	56.784	57.909	58.621	61.559
Sector oleaginoso	20.174	20.731	19.100	16.680
Sector cerealero	5.399	7.528	7.572	8.145
Sector oleaginoso (%total exportaciones)	35,5%	35,8%	32,6%	27,1%
Sector cerealero (%total exportaciones)	9,5%	13,0%	12,9%	13,2%
Sector oleaginoso + cerealero %exportaciones totales	45,04%	48,80%	45,50%	40,33%

Fuente: Elaboración propia en base a datos INDEC

La merma de la participación del sector oleaginoso más el cerealero en las exportaciones totales al 40,3% para el año 2018 se debe a la caída de la producción como consecuencia de la sequía producto del déficit de precipitaciones registrado en el trimestre diciembre-enero-febrero de 2017 y 2018, respectivamente, que afectó principalmente a la región Pampeana y el Litoral².

¹Véase:

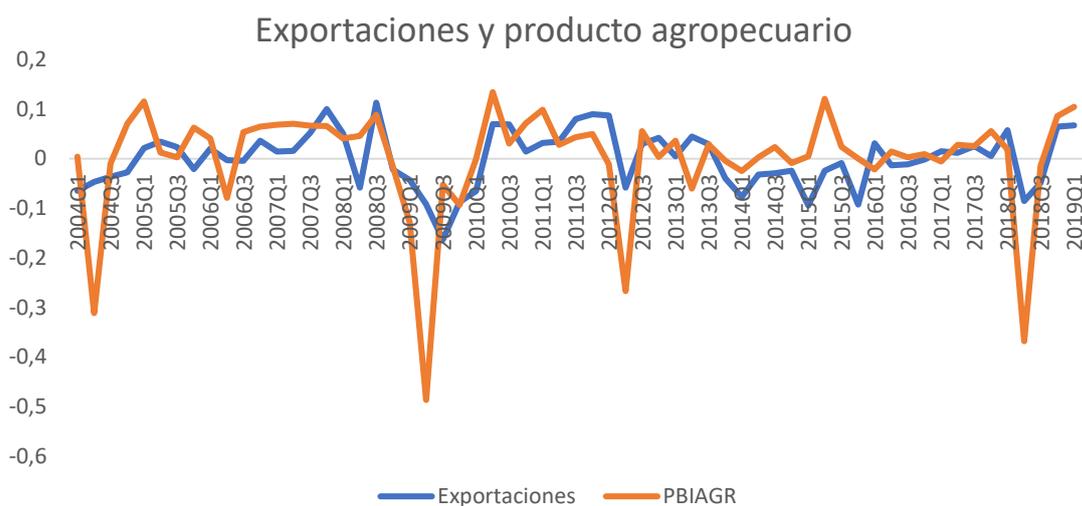
"<https://downloads.usda.library.cornell.edu/usdaesmis/files/tx31qh68h/4m90f231z/qf85nj29p/oilseeds.pdf>"

²Fuente de la información meteorológica (Servicio meteorológico nacional): https://www.smn.gov.ar/sites/default/files/Informe_sequ%C3%ADa_regi%C3%B3n_pampeana.pdf

En síntesis, la dependencia de los factores climáticos en este sector macroeconómicamente relevante debe ser tomado en cuenta cuando se analiza el ciclo económico en Argentina.

Respecto a la relación entre las exportaciones y el producto interno agropecuario, si se observan la variación de las exportaciones y el producto bruto agropecuario en términos per cápita de los 78 trimestres comprendidos entre los años 2004 y el 1er trimestre de 2019, en 61 casos fluctuaron en igual sentido (Gráfico 2).

Gráfico 2. Desviaciones logarítmicas trimestrales respecto a su tendencia, filtro Hodrick-Prescott, de las exportaciones totales per cápita y del producto bruto agropecuario per cápita



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INDEC

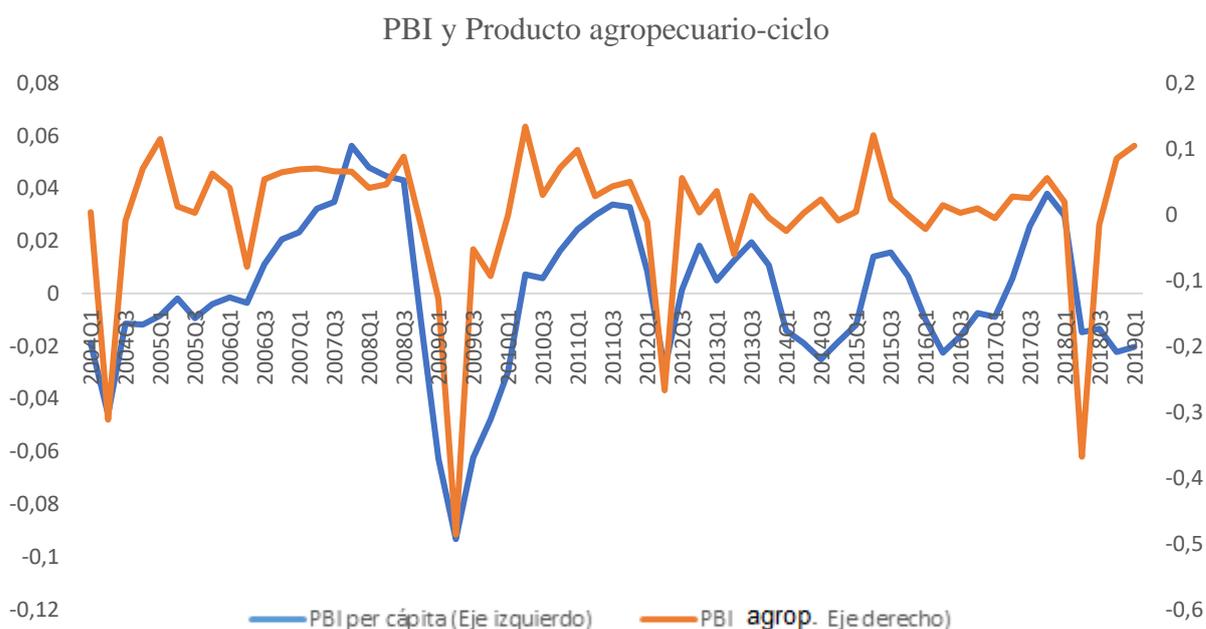
Con el fin de analizar la relación entre el sector agropecuario y el producto interno bruto se analizaron las caídas en la producción total correspondientes a los años de recesión y también la reducción del valor agregado bruto del sector agropecuario en 2009, 2012 y 2018 producto de las sequías acaecidas en tales años, las que han sido valuadas económicamente dentro del SEPSI³. No obstante,

³ http://www.economicas.uba.ar/institutos_y_centros/sequias-inundaciones/

vale la pena destacar el caso particular del 2009. En dicho año se dio la implosión de la crisis sub-prime, generando una retracción del comercio internacional a escala global, con el consecuente impacto sobre no solamente el sector externo de Argentina sino también sobre el producto bruto. Si bien la fluctuación del PIB agropecuario de dicho año tiene una fuerte incidencia de la sequía, el PIB total está fuertemente incidido por el contexto internacional.

Sí bien el producto agropecuario es más volátil que la producción total, ambas variables se mueven en el mismo sentido (Gráfico 3), lo que permite deducir una conexión entre las mismas, que amerita ser testeada estadísticamente.

Gráfico-3. Desviaciones logarítmicas trimestrales respecto a su tendencia, filtro Hodrick-Prescott, del producto bruto interno per cápita y agropecuario per cápita



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INDEC

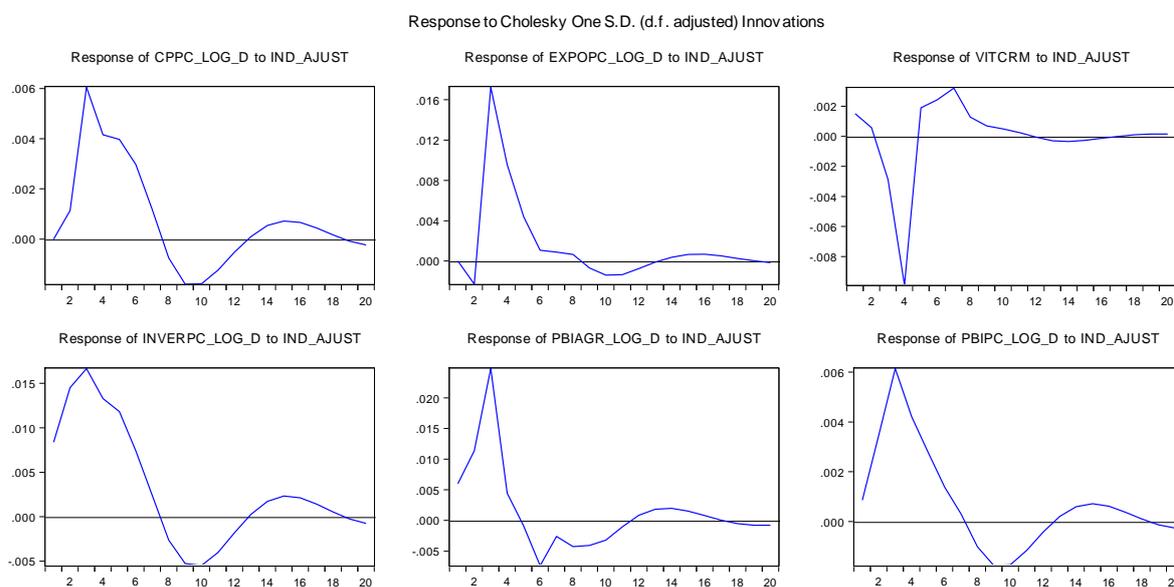
En suma, más allá de los factores externos que pueden generar importantes distorsiones en el análisis, puede notarse la pertinencia del sector agropecuario en la economía argentina, en la generación de divisas y en la consecuente estabilidad cambiaria y macroeconómica, como así también su rol en los ingresos fiscales principalmente vía derechos de exportación.

Con el objetivo de analizar el impacto de un shock climático en la economía Argentina se utilizó el modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) de forma reducida con las siguientes variables: producto bruto total y agropecuario, consumo privado, inversión, tipo de cambio multilateral e índice de precipitaciones (Casparri, Corfiel, Thomasz, Vilker, 2019)⁴.

2. Resultados

A partir de las estimaciones realizadas se calcularon las funciones impulso-respuesta de todas las variables consideradas ante un shock de precipitaciones (Gráfico 4).

Gráfico 4. Response to Cholesky One S.D. Innovations
(Respuesta de las principales variables estudiadas a un impulso positivo del índice de precipitaciones -índ_ajust-)



Fuente: Elaboración propia.

Un impulso positivo al índice de precipitaciones, es decir, un aumento de las precipitaciones en la zona núcleo tiene impactos estadísticamente significativos en

⁴ Los detalles del cálculo de este índice se encuentran en el siguiente link:
<http://www.economicas.uba.ar/wp-content/uploads/2017/10/ProVul-WP-4-2019-PASCHE.pdf>

el sistema dinámico. Las variables relevantes como el consumo, las exportaciones, la inversión, el valor agregado agrícola y la producción total per cápita responden positivamente al shock, mientras que la variación del tipo de cambio lo hace negativamente, produciendo una apreciación de la moneda. El efecto del shock en el consumo, la inversión y en la producción total per cápita se disipa a los 9 trimestres, en tanto que en las exportaciones y el producto interno de agricultura, ganadería y caza vuelven a sus valores de equilibrio después de 6 trimestres. Por último, el tipo de cambio retoma su nivel natural a partir del cuarto trimestre.

En cuanto a la dimensión del impacto, los efectos más contundentes se observan en las exportaciones, la inversión y el producto interno agrícola, mostrando los canales por donde el shock se propaga al sistema.

En síntesis, un aumento⁵ de las precipitaciones en la zona agrícola núcleo de Argentina determina una mayor producción agrícola y por lo tanto un aumento de su valor agregado de forma instantánea, consecuentemente se incrementa la inversión y después de tres trimestres, las exportaciones. Posteriormente la mayor liquidación de divisas aprecia la moneda local. De esta forma, la secuencia resultante del testeó sigue la lógica del proceso empírico.

La proporción del impacto del shock climático para cada una de las variables es considerable en las exportaciones, la inversión, el producto agrícola y el producto bruto interno. Estos resultados indicarían que los primeros efectos provienen de la inversión y las exportaciones como consecuencia directa del aumento de la producción agrícola, mientras que indirectamente se produce una revalorización del tipo de cambio como consecuencia del aumento de las exportaciones. Hay que destacar que este análisis es sensible a la modelo econométrico que se use, es decir VAR estructural o VAR estándar y depende de los rezagos y otras especificaciones. Sin embargo, los resultados no varían significativamente.

⁵ Por simetría puede ejemplificarse el caso contrario, una disminución en las precipitaciones tiene un efecto exactamente inverso de la misma magnitud.

3. Síntesis y conclusiones

A partir de un modelo econométrico de series de tiempo (VAR) con restricciones de exogeneidad en la matriz de coeficientes para identificar las principales relaciones entre las variables macroeconómicas y climáticas, se encontró que un shock climático (caída o aumento de precipitaciones) es relevante para entender el funcionamiento de variables económicas como la producción agrícola, la inversión, las exportaciones y el tipo de cambio, y explicar, al menos parcialmente, las fluctuaciones del ciclo del sistema económico Argentino, siendo estos resultados consistentes con el trabajo de Gallic y Vermandiel (2017).

Entre las principales limitaciones del estudio, que intentarán ser soslayadas en el transcurso de la investigación, pueden mencionarse la desagregación de efectos locales e internacionales que han impactado sobre los grandes agregados macroeconómicos más allá de la variable de impulso utilizada en el modelo.

No obstante, vale destacar que los resultados preliminares son conducentes con hallazgos en trabajo previos (Thomasz, et al, 2017, 2018), donde se resume la relevancia macroeconómica de los shocks climáticos en sector agrícola desde una perspectiva estática. El análisis presentado da el primer paso para indagar acerca de los mecanismos de transmisión dinámicos del impulso de las precipitaciones en otras variables relevantes como el tipo de cambio.

En cuanto a la utilidad de los resultados presentados en este trabajo los mismos pueden ser usados como información para la elaboración de políticas públicas o medidas de adaptación que tengan como objetivo suavizar el ciclo económico, es decir, contrarrestar los impactos que se pueden producir ante la ocurrencia de shocks climáticos adversos para el sector agrícola. Conjuntamente sería relevante destinar atención a los riesgos que existen para los productores estudiando la posibilidad de gestionarlos en forma integral, coadyudando a la estabilización de la rentabilidad intertemporal mediante infraestructura, tecnología o instrumentos de cobertura.

Bibliografía

Amico, F. (2013):" Crecimiento, distribución y restricción externa en Argentina". *Circus revista Argentina de economía*, (5), pp. 31-80. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Editores responsables Fabián Amico y Alejandro Fiorito. Disponible en <<https://circusrevista.com.ar/ediciones/5-2/> >

Anlló, G., Kosacoff, B., Ramos, A. (2007): "Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía Argentina 2002-2007". En Kosacoff, B. Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina 2002-2007. CEPAL Buenos Aires. Impreso en Naciones Unidas,Santiago de Chile. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4234/S2007021_es.pdf>

Carciofi, I. (2018):"La economía pesquera y el cambio climático: ¿En dónde estamos y hacia dónde deberíamos ir?", Serie de documentos de trabajo del IIEP, No29 año 2018. Disponible en: < http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/docin/docin_iiep_029.pdf>

Casparri, M., Corfield, K., Thomasz, E., Vilker, A. (2019): "Índice sintético de precipitaciones ponderado por valor agrícola", Provul working paper series, No4. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires. Disponible en: <<http://www.economicas.uba.ar/wpcontent/uploads/2017/10/ProVul-WP-4-2019-PASCHE.pdf>>

Cetrángolo, O., Heymann, D., Ramos, A. (2007):"Macroeconomía en recuperación: La Argentina post-crisis". En Kosacoff, B. Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina 2002-2007. CEPAL, Buenos Aires. Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4234/S2007021_es.pdf>

D'Elía, C. (2009): "La economía de la Argentina 2002-2008", Revista del CEI. 14, pp.43-48. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Ministerio de relaciones exteriores y culto de la República Argentina. Disponible en:

<<http://www.cei.gov.ar/es/la-econom%C3%ADa-de-la-argentina-2002-2008>>

Damill, M., Frenkel, R. (2009): "Las políticas macroeconómicas en la evolución reciente de la economía Argentina", Nuevos documentos CEDES, No65.Ciudad autónoma de Buenos Aires. Editado por Buenos Aires. AR; Cedes. Disponible en:

<<http://repositorio.cedes.org/handle/123456789/3748> >

Dell, M., Jones, B. & Olken, B. (2008): "Climate change and economic growth: Evidence from the last half century". National Bureau of Economic Research, Working Paper 14132. Disponible en: <<https://www.nber.org/papers/w14132>>

Enders, W. (2015):" Multiequation time-series models" en Applied econometric time series. Fourth edition. University of Alabama, Estados Unidos, Wiley, pp.285-287.

Gallic, E. & Vermandiel, G. (2017): "Weather Shocks, Climate Change and Business Cycles". Munich Personal RePEc Archive, (81230), pp. 1-45. Disponible en:

<https://mpra.ub.uni-muenchen.de/81230/1/MPRA_paper_81230.pdf >

Nordhaus, W. & Yang, Z. (1996):" A Regional Dynamic General-Equilibrium Model of Alternative Climate-Change Strategies ".The American Economic Review, 86 (4), pp. 741-765. Published by American Economic Association. Disponible en:

<<https://www.jstor.org/stable/2118303?seq=1>>

Nordhaus, W. (1991): "To Slow or Not to Slow: The Economics of The Greenhouse Effect". The Economic Journal, 101 (407), pp. 920-937. Published by Oxford University Press. Royal Economic Society. Disponible en:

<<https://www.jstor.org/stable/2233864?seq=1>>

Schatan, C., Montiel, M., Romero, I. (2010): "Cambio climático y retos para el sector turismo en Centroamérica", Serie estudios y Perspectivas CEPAL, No123. Impreso en Naciones Unidas, México, D.F. Disponible en:

<https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4904/1/S1100022_es.pdf>

Schlenker, W., Roberts, M. (2008): "Estimating the impact of climate change on crop yields: The importance of nonlinear temperature effects". National Bureau of Economic Research, Working Paper 13799. Disponible en:

<<https://www.nber.org/papers/w13799>>

Schteingart, D. & Coatz, D. (2015): "¿Qué modelo de desarrollo para la Argentina?", Unión industrial Argentina, Centro de estudios, Boletín Informativo Techint 349, 2015. Ciudad autónoma de Buenos Aires. Disponible en:

<<https://www.uia.org.ar/centro-de-estudios/1905/que-modelo-de-desarrollo-para-la-argentina/>>

Servicio meteorológico nacional (2018): "Informe especial de la sequía 2017/2018 en la región pampeana", informe disponible en:

https://www.smn.gob.ar/sites/default/files/Informe_sequ%C3%ADa_regi%C3%B3npampeana.pdf

Thomasz E., Vilker, A. y Herszage, M. (2019): El impacto macro-fiscal de la sequía en la producción de soja y maíz en Argentina. Revista de la Cepal. En prensa.

Thomasz, E., Vilker, A., Rondinone, G. (2018): "The economic cost of extreme and severe droughts in soybean production in Argentina", Contaduría y administración, 64 (1), pp.1-24. Editado por la Universidad Nacional Autónoma de México, México, Ciudad de México. Disponible en:

<<http://www.cya.unam.mx/index.php/cya/article/viewFile/1422/1343>>

Thomasz, E.; Rondinone, G. Vilker A. y Eriz M. (2017): El impacto económico de los eventos climáticos extremos en Argentina. El caso de la soja en la zona núcleo ¿Riesgo climático o déficit de infraestructura? Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Buenos Aires. 1ra edición. Ciudad de Buenos Aires. Disponible en: <http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/?c=libros&a=d&d=Thomasz-Rondinone-Vilker-Eriz_El-impacto-economico-de-los-eventos-climaticos-extremos-en-Argentina-2017>