

Asociación Argentina de Economía Agraria

DETECCIÓN DE PATRONES ESPACIALES EN LA DECISIÓN DE PRODUCCIÓN DEL PRODUCTOR TRIGURO

Octubre 2019

Categoría: Trabajo de Investigación

Área temática: 7.3 Herramientas de análisis: Análisis de series temporales y mediciones repetidas.

Chara, Ana Laura¹
achara@fce.unl.edu.ar

Vicentin Masaro, Jimena²
jvicentin@fce.unl.edu.ar

¹ Ing. Agr. Doctoranda en Ciencias Económicas, Mención Economía (UNC). Becaria CONICET en el Instituto de Economía Aplicada Litoral (Moreno 2557, Tercer Piso, Of. 13. Tel. 54-342-4571180 Int. 166 Santa Fe, Santa Fe (3000), Argentina) FCE, UNL.

² Magister en Estadística Aplicada (UNC), Lic. en Economía. JTP en Microeconomía Superior y Econometría (FCE, UNL). Miembro Pleno del IECAL (Moreno 2557, Tercer Piso, Of. 13. Tel. 54-342-4571180 Int. 165 Santa Fe, Santa Fe (3000), Argentina) FCE, UNL.

Detección de patrones espaciales en la decisión de producción del productor triguero³

El objetivo del presente trabajo es detectar patrones potencialmente explicables de las decisiones de producción de trigo en diferentes campañas agrícolas. Para ello, se realiza un análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE) correspondiente al área sembrada de trigo por departamento en las provincias de la Región Pampeana Centro. El análisis se realiza para dos años (2010 y 2016) que coinciden en términos de estabilidad climática pero con diferencias sustanciales en términos de las políticas públicas dirigidas al sector y de las perspectivas de comercio internacional. Los datos utilizados se obtienen de diferentes fuentes, a saber, Ministerio de Agroindustria, estaciones meteorológicas varias e INDEC (datos georeferenciados). Como principal resultado, se concluye que el análisis de las distribuciones espaciales y la detección de diferentes patrones de asociación espacial, son herramientas de gran utilidad para conocer el grado de dependencia espacial entre productores vecinos y que las pruebas de especificación destacan el carácter espacial de los datos. Tal información es relevante tanto para el diseño de estrategias comerciales del sector privado (en el sentido de incentivar/potenciar cierto tipo de producción regional de interés), como para el ente público, en el diseño de políticas sectoriales que contemplen la cuestión regional.

Palabras claves: *econometría espacial * trigo * economía regional.*

Abstract

The objective of this work is to detect spatial patterns in wheat production decisions in different agricultural campaigns. To that aim, an exploratory analysis of spatial data (ESDA) is performed at the area sown by wheat by department over the Central Pampas Region's provinces. The analysis is carried out for two years, i.e. 2010 and 2016. Both are similar in terms of climate stability, but different in terms of sectorial and international trade public policies. Data comes from different sources: Agribusiness Ministry, weather stations and INDEC (georeferenced data). As a main result, the analysis of spatial distributions and patterns of association are useful tools for decision makers. Furthermore, different tests proved that the nature of this data is indeed, spatial. Such information is relevant both for commercial strategies design of the private sector (to encourage/enhance some kind of regional production), and for the public entities to sectorial policies design with that regional sense.

Keywords: *Spatial Econometrics * Wheat * Regional Economy*

Resumo

O objetivo deste trabalho é detectar padrões espaciais nas decisões de produção de trigo em diferentes campanhas agrícolas. Para isso, é realizada uma análise exploratória dos dados espaciais (ESDA) na área semeada por trigo por departamento, nas províncias da região central do Pampas. A análise é realizada por dois anos (2010 e 2016). Ambos anos são semelhantes em termos de estabilidade climática, mas diferentes em termos de políticas públicas setoriais e das perspectivas de comércio internacional. Os dados são do Ministério do Agronegócio, varias estações meteorológicas e INDEC (dados georreferenciados). Como resultado principal, a análise de distribuições espaciais e padrões de associação são ferramentas úteis para os tomadores de decisão. Além disso,

³ Trabajo realizado en el marco del proyecto CAI+D 2016 (Cod. 50020150100094LI) de la Universidad Nacional del Litoral.

testes diferentes provaram que a natureza desses dados é de fato espacial. Essas informações são relevantes tanto para o desenho de estratégias comerciais do setor privado (para incentivar / aprimorar algum tipo de produção regional) quanto para as entidades públicas para o desenho de políticas setoriais com esse sentido regional.

Palavras-chave: *Econometria espacial * Trigo * Economia regional*

Clasificación Temática Orientativa: Política Agropecuaria - Economía de la producción, demanda y oferta de alimentos.

1. Introducción

Actualmente el sector agropecuario argentino se caracteriza por la alta producción de granos, logrando cosechas récord a través de los años. Aproximadamente, el 50 % de las hectáreas sembradas argentinas se encuentran con cultivos de soja y un 14 % con trigo, siendo éste el tercer cultivo en orden de importancia. El área sembrada se ubica mayormente en la Región Pampeana, comprendida por las provincias de Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires y Entre Ríos (SIIA, 2019).

La importancia de la producción e inclusión de trigo en la rotación agrícola está en relación directa con el uso sustentable del suelo ya que, siendo el trigo una gramínea invernal, la incorporación del mismo produce un aporte de rastrojos de alta calidad que previenen la erosión del suelo agrícola (tanto hídrica como eólica) intentando conservar sus cualidades productivas a través de los años (Campbell & Zentner, 1993; Beltran et al., 2016).

Sin embargo, la decisión de producción por parte de los productores agrícolas en Argentina se rige por otras variables, no necesariamente en consonancia con la sustentabilidad en el tiempo. Existen estudios que analizan la respuesta del área sembrada en el país ante cambios en los precios de los cultivos (Lanteri, 2009) y otros que demuestran el incentivo que suponen los precios internacionales para la expansión de la frontera agrícola y el destino de la tierra para las diferentes actividades económicas (Depetris Guiguet et al., 2014). En particular, la producción de trigo en el país experimenta grandes variaciones en cantidad total producida, con picos y pisos de producción, si bien coincidentes con variaciones en los precios internacionales (SIIA, 2019), también contemporáneos a políticas públicas dirigidas al sector (Chara & García Arancibia, 2018), así como a las condiciones climáticas y edáficas regionales.

Recientemente, se publicaron estudios donde se sostiene que la expansión agrícola es influenciada por el agrupamiento espacial de los productores y que los efectos de la red provocan que los propietarios de tierras más cercanas compartan conocimientos sobre ganancias y/o técnicas de producción (Piquer-Rodríguez et al., 2018). Dichas diferencias de conocimientos podrían ser provocadas por problemas de información imperfecta entre regiones (Stigler, 1961).

Por lo dicho anteriormente, se supone la existencia de otro factor determinante de las decisiones de producción del productor agrícola, esto es, podría existir cierta influencia entre productores vecinos (aquellos que se ubican geográficamente más cercanos que otros) en cuanto a la cantidad de hectáreas a sembrar de cada cultivo en la campaña agrícola. Por lo tanto, bajo la hipótesis de que la cantidad de hectáreas de trigo sembradas por parte del productor agrícola es determinada sólo parcialmente por los precios internacionales de los cultivos y condiciones ambientales del área, se prueba la existencia de cierta agrupación en el espacio de los productores trigueros.

La importancia de este estudio rige en que, siendo el trigo la materia prima de los principales alimentos básicos de la dieta de los argentinos (Zapata, Rovirosa, y Carmuega, E., 2016), los cambios en la producción tienen efectos sobre los precios internos de la canasta, por lo que, tanto las políticas públicas dirigidas hacia el sector, como las decisiones comerciales de los entes privados, deberían contemplar la posible relación espacial existente en la producción argentina de trigo entre productores por varias razones. El ente público, por el hecho de que la variación en producción podría influir en el precio del trigo vía reducción/aumento de la oferta triguera, afectando al grueso de la población a través de la transmisión de dichas variaciones a los precios de los productos alimentarios de la canasta básica (Irwin, y Good, 2009). Y, el ente privado, podría incrementar sus ganancias a nivel zonal, multiplicando sus beneficios dado el carácter espacial de la información que den a conocer (promociones en ventas, nuevas formas de producción, nuevos recursos tecnológicos, etc.).

Lo que resta del presente trabajo se organiza de la siguiente manera: en la próxima sección se presentan los datos y la metodología utilizada, luego se realiza un breve análisis exploratorio no espacial, a continuación se detallan los resultados del análisis espacial y, posteriormente, el modelado de la serie junto con los efectos estimados considerando dependencia espacial, finalizando con unas breves conclusiones.

2. Metodología

Mediante el análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE), el cual comprende el conjunto de técnicas comprendidas dentro del Análisis Exploratorio de Datos (AED) dirigido a detectar problemas de dependencia y heterogeneidad espacial entre los datos geográficos analizados, se procura hallar, describir y visualizar distribuciones espaciales en la producción argentina de trigo, con el fin de analizar patrones de asociación espacial, clústeres, regímenes espaciales u otras formas de heterogeneidad espacial (Anselin, 1998).

Bajo la hipótesis de dependencia espacial, se analizan 156 datos correspondientes al área sembrada de trigo por departamento en las provincias de la Región Pampeana (Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos) en los años 2010 y 2016. Dichos años, si bien coinciden en términos de variabilidad climática, se diferencian en términos de políticas públicas dirigidas al sector y de las perspectivas de comercio internacional de cara a cada año considerado. Los datos productivos se obtienen del Ministerio de Agroindustria (SIIA, 2019), los referentes a cuestiones climáticas de estaciones meteorológicas varias (SIGA-INTA, 2019) y los datos georeferenciados son descargados de INDEC (2019).

El objetivo se lleva a cabo utilizando los softwares QGis y GeoDa. El primero para re-proyectar la capa vectorial y el segundo, para realizar los análisis exploratorios simple y espacial. Se trabaja con capas vectoriales (ya que los datos de producción se descargan por departamento provincial) y el CRS se define con *POSGAR 2007 / Argentina 3*. Utilizando GeoDa, se combinan los datos geo-referenciados junto a los datos climáticos (temperatura y precipitaciones), productivos (rendimiento, superficie sembrada y cosechada, distancia a puerto, etc.) y sobre políticas aplicadas al sector (retenciones, tipo de cambio, etc).

Ya que, existen departamentos en el área de estudio sin datos publicados y que, en relación a los datos faltantes, la bibliografía recomienda omitir los datos faltantes (es necesario eliminar el polígono de la base de datos), incorporarlos como el promedio de la variable o estimarlos mediante algún método disponible (Herrera et. al, 2015), se decide quitar dichos datos de la base trabajada, puesto que los datos faltantes corresponden a zonas no aptas para la producción agrícola (sea por problemas edáficos o variables

topográficas que impiden el uso agrícola). Los departamentos/partidos provinciales eliminados y las causas por las cuales se los omite del análisis exploratorio se detallan en la Tabla A1 del Anexo.

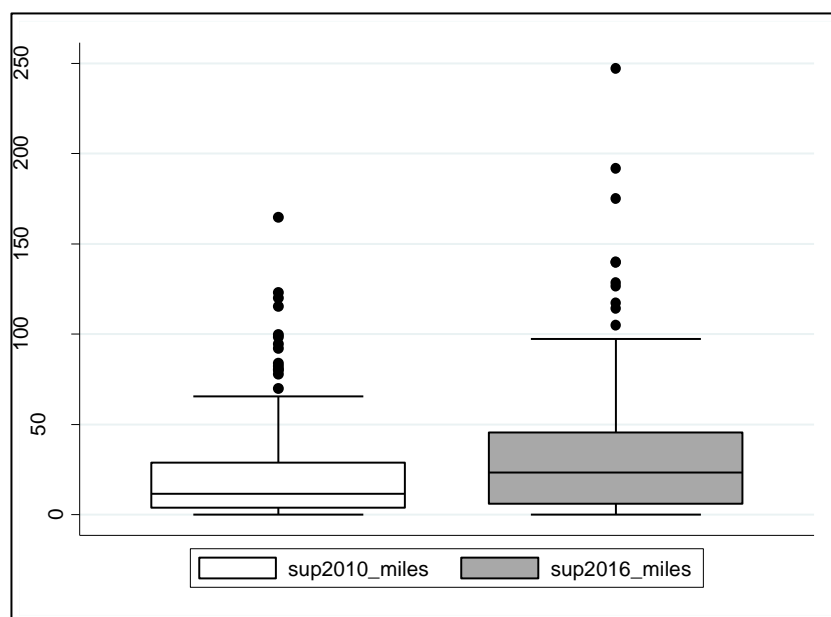
Finalmente, se define la matriz de contigüidad de tipo reina, esto es, se consideran vecinas aquellas unidades (departamentos provinciales/partidos) continuos geográficamente y se modelan las hectáreas sembradas de trigo por departamento provincial en la Región Pampeana por mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Dicho modelo tiene en cuenta las siguientes covariables: producción total por departamento (en kg), rendimiento promedio por hectárea (kg/ha), temperatura media del departamento provincial (en °C) y lluvias totales anuales por departamento (en milímetros). La variable rendimiento se utiliza como una proxy para indicar productividad del suelo agrícola (proxy para índice de productividad - IP).

3. Resultados

3.1 Breve análisis exploratorio de datos

En la Figura 1 puede observar la distribución de los datos de la superficie sembrada de trigo en los años 2010 y 2016 en Argentina.

Figura 1. Distribución de la superficie sembrada de trigo (en miles de hectáreas) por departamento en 2010 y 2016



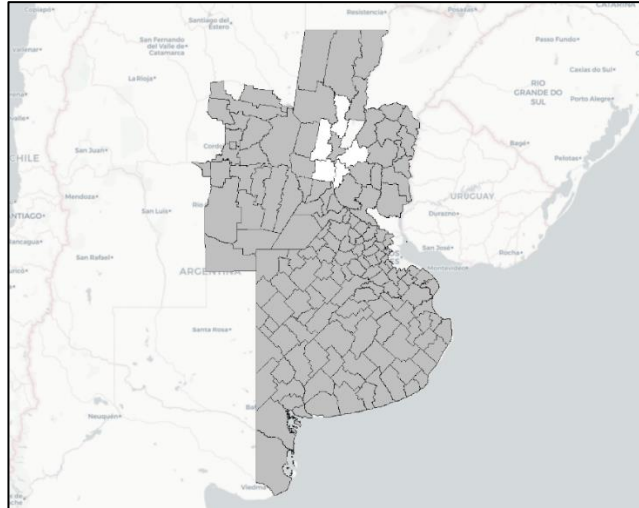
Fuente: Elaboración propia con datos de SIIA

Al comparar dichos datos, las hectáreas sembradas de trigo en la Región Pampeana aumentan considerablemente, como así también los valores atípicos observados. Tal que los años considerados, fueron climáticamente parecidos, el aumento de la superficie sembrada no responde a sucesos ambientales, sino a otras variables de tipo políticas-económicas. Si bien los precios internacionales mostraron un descenso entre 2010 y 2016, las políticas públicas aplicadas al sector y el cambio de gobierno a partir de 2015 promovieron el aumento de producción de trigo por parte de los productores argentinos.

3.2 Análisis espacial y detección de valores atípicos

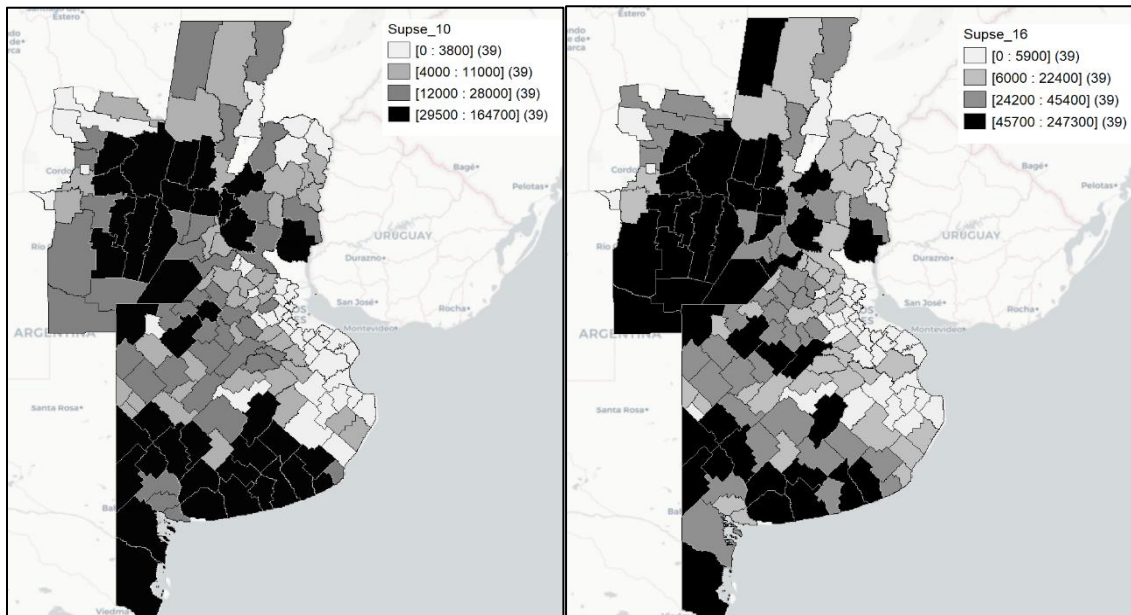
La matriz de contigüidad definida tipo reina es simétrica, tiene un 3.33% de valores no nulos y, en promedio, cada observación tiene 5 departamentos considerados vecinos. El histograma de frecuencias de vecinos arroja una distribución normal (Figura A1 en Anexo). En la Figura 2 es posible observar al departamento La Capital (provincia de Santa Fe) junto a los departamentos considerados vecinos (Las Colonias (al oeste), San Justo (al norte), Paraná y Diamante (al este) y San Jerónimo (al sur)).

Figura 2. Mapa de conectividad entre departamentos provinciales. En blanco se marcan los vecinos para el departamento La Capital (Santa Fe).



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Mapa de cuartiles de la superficie sembrada de trigo en los departamentos/partidos de la Región Pampeana en 2010 (izquierda) y 2016 (derecha)

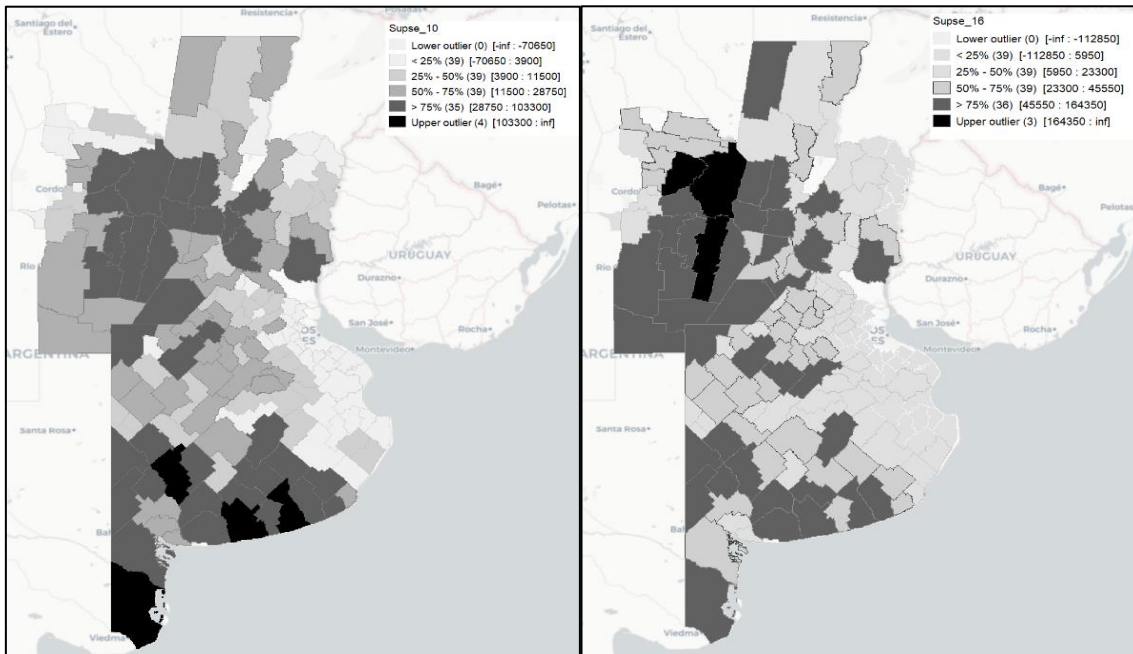


Fuente: Elaboración propia

Al observar el mapa de cuartiles (Figura 3), es posible detectar los departamentos provinciales que contribuyeron al aumento en las hectáreas sembradas entre los años 2010

y 2016. En 2016, el mayor aumento de siembra, se produjo al sur de la provincia de Córdoba mientras que, el sur de la provincia de Buenos Aires, si bien mantiene su tradición triguera, disminuye la cantidad de hectáreas sembradas ubicándose en los cuartiles 2 y 3.

Figura 4: Mapa de caja con largo de bigote 3 para los departamentos provinciales de la



Región Pampeana en 2010 (izquierda) y 2016 (derecha).

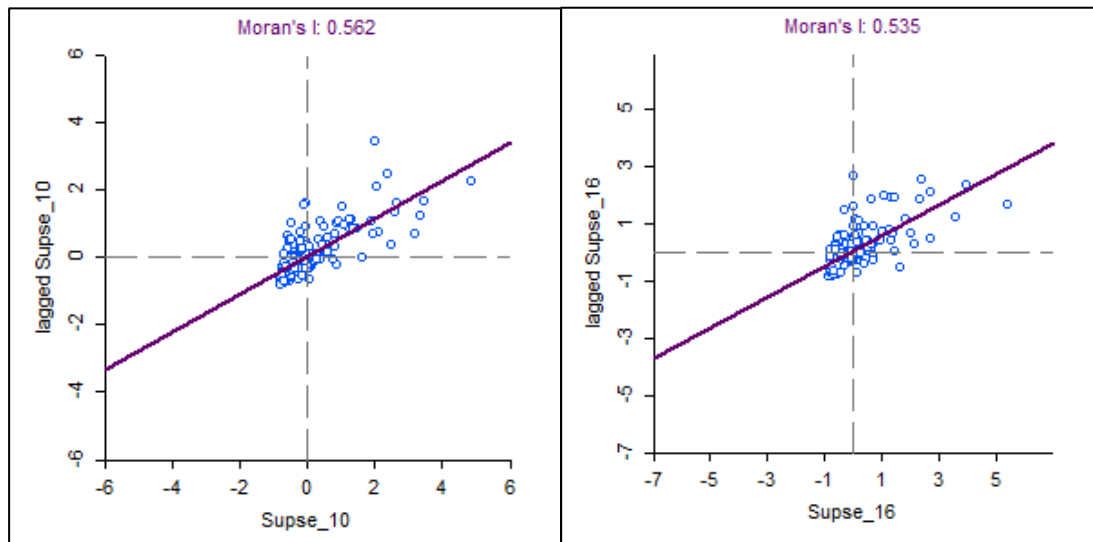
Fuente: Elaboración propia

El mapa de caja (largo bigote 3) utilizado en la detección de valores extremos (Figura 4), revela 4 valores atípicos localizados al sur de la provincia de Buenos Aires (departamentos de Coronel Suárez, Necochea, Patagones y Tres Arroyos) en el año 2010. Para el año 2016, se detectan 3 departamentos en la provincia de Córdoba con altos valores en hectáreas sembradas de trigo (Río Primero, San Justo y Unión).

3.2.1 Dependencia espacial global

Se analiza dependencia espacial global entre las observaciones consideradas vecinas utilizando el diagrama de Moran, expuesto en la Figura 5. El mismo arroja información sobre dependencia espacial positiva entre las unidades, siendo significativa al 0.001 (999 permutaciones).

Figura 5: Diagrama de Moran de la superficie sembrada de trigo en 2010 (izquierda) y 2016 (derecha).



Fuente: Elaboración propia

Lo dicho anteriormente significa que, los departamentos con altos valores en cantidad de hectáreas sembradas de trigo se agrupan entre unidades con altos valores y, las unidades con bajos valores se agrupan con unidades parecidas a ellas.

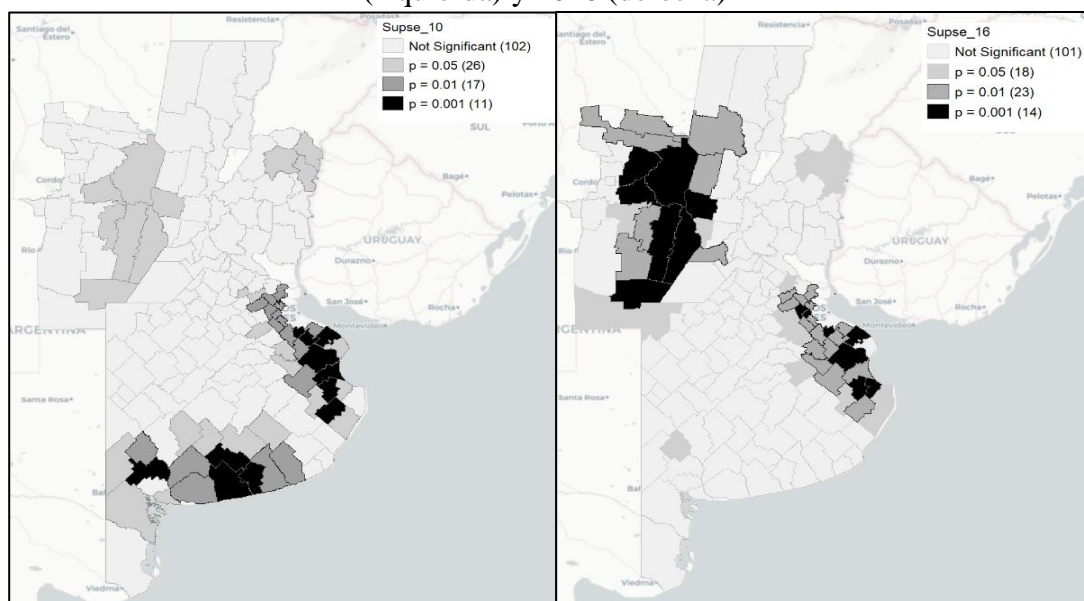
3.2.2 Dependencia espacial local

El mapa LISA indica que existen observaciones que conforman clústeres locales significativos al 0,001⁴ en ambos años analizados. En el año 2010 (Figura 6, izquierda), es posible detectar un clúster local ubicado al este de la provincia de Buenos Aires, caracterizado por unidades que cuentan con baja cantidad de hectáreas de trigo sembradas rodeadas de unidades con las mismas características y otro, ubicado en el sur de la provincia caracterizado por lo opuesto (partidos bonaerenses con alta cantidad de hectáreas sembradas cercanos a unidades con las mismas características).

Para el año 2016 (Figura 6, derecha), también se detecta el clúster anteriormente nombrado en el cuadrante bajo-bajo del diagrama de Moran, al este de la provincia de Buenos Aires. Pero además, otro que combina departamentos de la provincia de Santa Fe (oeste) y Córdoba (este), los cuales se ubican en el cuadrante alto-alto del diagrama de Moran (unidades con alta producción de trigo alrededor de unidades de las mismas características).

⁴ Herrera et al (2015) indican considerar aquellos clústeres con valores de significancia mayores a 0,001

Figura 6: Mapa de LISA de significancia para la superficie sembrada de trigo en 2010 (izquierda) y 2016 (derecha)



Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Modelado de los datos

Al modelar los datos por medio del método MCO y, cuyos resultados se muestran en la Tabla 1, es posible observar que las covariables producción total por departamento (en kg) y rendimiento promedio por hectárea (kg/ha) son significativas en los dos años estudiados, las lluvias anuales por departamento sólo resultan significativas en el 2010 y la temperatura media del departamento provincial no resulta ser significativa.

Tabla 1. Parámetros estimados para la superficie sembrada de trigo en la Región Pampeana en los años 2010 y 2016; y pruebas de especificación espacial

Covariables		MCO 2010	MCO 2016
<i>Constante</i>		32262.9 (21636.9)	3838.91 (14565.6)
<i>Producción total por departamento</i>		0.2277*** (0.0065)	0.3113*** (0.0053)
<i>Rendimiento (kg/ha)</i>		-3.166*** (0.5843)	-6.4002*** (0.8042)
<i>Temperatura (°C)</i>		-500.71 (1255.12)	1251.07 (782.82)
<i>Lluvias (mm)</i>		-10.79*** (2.8955)	-3.0219 (2.9512)
Pruebas de Especificación			
<i>I de Moran</i>	<i>Estad Valor</i>	0.4038*** 8.6923	0.1951*** 4.2718
<i>LM (lag)</i>	<i>DF Valor</i>	1 13.7118***	1 0.3025
<i>Robust LM (lag)</i>	<i>DF Valor</i>	1 0.3373	1 0.884
<i>LM (error)</i>	<i>DF Valor</i>	1 61.1484***	1 13.2886***

<i>Robust LM (error)</i>	<i>DF</i> <i>Valor</i>	1 47.7739***	1 13.0745***
<i>LM SARMA</i>	<i>DF</i> <i>Valor</i>	2 61.4857***	2 13.3770***

Nota: prueba para un nivel de significancia de + <0.01, ** <0.05 y * <0.1. Los valores entre paréntesis son los errores estándares. Fuente: elaboración propia.

Al realizar las pruebas de especificación, el *I de Moran* rechaza la buena especificación del modelo en ambos años, indicando la falta de consideración de parámetros espaciales. Como dicha prueba no especifica cómo debe ser modelado el carácter espacial, se observan los test LM. Tanto para el año 2010 como para el 2016 la prueba LM error, la cual indica la inclusión de un parámetro espacial en el término de error, resulta significativa, incluso cuando se prueba con robustos. Se deja para próximos trabajos la inclusión y las pruebas de dicho error espacial y además, sería interesante el trabajo con datos de panel.

4. Conclusiones

Si bien la decisión de producción de trigo por parte del productor agrícola en Argentina se rige por variables políticas, económicas y climáticas, tales como variación de los precios internacionales, políticas públicas aplicadas al sector, índice de productividad de los suelos y lluvias, es posible agregar otro factor determinante.

Dicho factor es el carácter espacial de la decisión de producción, es decir, la influencia en las decisiones de producción que pueden ocurrir entre productores vecinos. El presente trabajo intentó probar dicha dependencia espacial con las técnicas que presenta la bibliografía actual. Dicha dependencia podría ser explicada por la transferencia de información de distinto tipo entre productores vecinos (técnicas de producción, planeamiento de la rotación anual a través de los años, fertilización, etc.).

Además, se concluye que el análisis de las distribuciones espaciales y la detección de diferentes patrones de asociación espacial (AEDE), son herramientas de gran utilidad para conocer el grado de dependencia espacial entre productores vecinos, permitiendo llegar a la conclusión que la superficie sembrada de trigo en la Región Pampeana, medida por la cantidad de hectáreas sembradas con dicho cultivo por departamento provincial, presenta un carácter espacial que tiene que ser tenido en cuenta al modelar la serie.

5. Referencias

- Anselin, L., & Bera, A. K. (1998). Introduction to spatial econometrics. *Handbook of applied economic statistics*, 237.
- 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
- Campbell, C. A., & Zentner, R. P. (1993). Soil Organic Matter as Influenced by Crop Rotations and Fertilization. *Soil Science Society of America Journal*, 57(4), 1034.
- Chara, A. L. & García Arancibia R. (2018). Efecto de la liberalización comercial sobre el área sembrada de trigo en la Región Pampeana. *Anales de la XLIX Reunión Anual de la AAEA*, Buenos Aires.
- Herrera, M. (2015). *Econometría espacial usando Stata. Breve guía aplicada para datos de corte transversal*. Documentos de Trabajo del IELDE, 13.
- INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) (2019). Recuperado de: <http://www.indec.gov.ar/codgeo.asp>

- Irwin, S. H., & Good, D. L. (2009). Market instability in a new era of corn, soybean, and wheat prices. *Choices*, 24(1), 6-11.
- Lanteri, L (2009) Respuesta a precios del área sembrada de soja en la Argentina, Working Paper, Central Bank of Argentina (BCRA): 2009-44
- SIIA (Sistema Integrado de Información Agropecuaria) (2019). Estadísticas Agropecuarias Nacionales. Recuperado de: <https://datos.agroindustria.gob.ar/dataset?organization=subseagricultura&groups=prod+uccion-agroindustrial>
- SIGA-INTA (Sistema de Información y Gestión Agrometeorológica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) (2019). Recuperado de: <http://sig2.inta.gov.ar/#/>
- Stigler, G. J. (1961). The Economics of Information. *The journal of political economy*, 69(3), 213-225.
- Zapata, M. E., Roviroso, A., & Carmuega, E. (2016). Cambios en el patrón de consumo de alimentos y bebidas en Argentina, 1996-2013. *Salud colectiva*, 12, 473-486.

6. Anexos

La Tabla 1 presenta aquellos departamentos en el área de estudio sin datos publicados que han sido eliminados de la base de datos. Además, se adjunta la causa específica por partido/departamento por la cual se los omite del análisis.

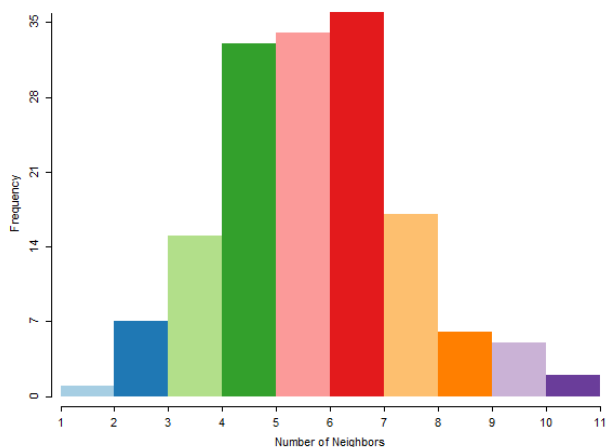
Tabla A1: departamentos omitidos en el AEDE y causas por las cuales se los elimina.

Nro	Departamento/Partido	Provincia	Causa de Eliminación
1	Almirante Brown	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
2	Avellaneda	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
3	Berazategui	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
4	Berisso	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
5	Comunas 1-15	Ciudad Autónoma de Bs As	Área metropolitana / Zona Urbana
6	Ensenada	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
7	Escobar	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
8	Esteban Echeverría	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
9	Ezeiza	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
10	Florencio Varela	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
11	General San Martín	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
12	Hurlingham	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
13	Ituzaingó	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
14	José C. Paz	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
15	La Costa	Buenos Aires	Zona costera
16	La Matanza	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
17	Lanús	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
18	Lomas de Zamora	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
19	Malvinas Argentinas	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
20	Merlo	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
21	Monte Hermoso	Buenos Aires	Zona Costera
22	Moreno	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
23	Morón	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
24	Pinamar	Buenos Aires	Zona Costera
25	Presidente Perón	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
26	Quilmes	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
27	San Fernando	Buenos Aires	Zona de Islas - Ganadería
28	San Isidro	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
29	San Miguel	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
30	Tigre	Buenos Aires	Zona de Islas
31	Tres de Febrero	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
32	Vicente López	Buenos Aires	Área metropolitana / Zona Urbana
33	Villa Gesell	Buenos Aires	Zona costera
34	Cruz del Eje	Córdoba	Zona de sierras - Producción ganadera - Olivo - Legumbres
35	Minas	Córdoba	Zona de sierras - Zona ganadera
36	Pocho	Córdoba	Zona de sierras - Zona ganadera
37	Punilla	Córdoba	Zona de sierras - Zona ganadera
38	San Alberto	Córdoba	Zona de sierras - Zona ganadera
39	Sobremonte	Córdoba	Zona de sierras - Zona ganadera

40	Garay	Santa Fe	Zona de islas - Zona ganadera
41	Islas del Ibicuy	Entre Ríos	Zona de islas - Zona ganadera

En la figura A1 es posible observar el histograma de conectividad entre unidades consideradas vecinas según la matriz de pesos espaciales definida tipo reina, para los departamentos provinciales comprendidos dentro de la Región Pampeana productores trigueros.

Figura A1. Histograma de conectividad entre unidades consideradas vecinas



Fuente: Elaboración propia