

MÉTODOS DE ANÁLISIS ESPACIAL

Aplicados al estudio de la agricultura intensiva en el Partido de La Plata¹

Lic. Gabriel Atilio Rivas

Centro de Investigaciones Geográficas. Departamento de Geografía

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. UNLP

E-Mail: gabrielrivas2000@yahoo.com

Resumen

En la presente ponencia se abordan algunos métodos, procedimientos y resultados referidos al análisis espacial, en los que se toma como ejemplo de aplicación los trabajos realizados en la investigación en curso sobre la actividad hortícola en el partido de La Plata.

Se explica el uso de métodos estadísticos, procedimientos y resultados para analizar la distribución espacial de los productores hortícolas y de los proveedores de insumos. Se utiliza información georreferenciada de la localización espacial de productores y proveedores, e información censal de registros de la producción.

La información se procesó con un sistema de información geográfica (SIG), programa informático particularmente eficiente para analizar las variables espaciales y las variables temáticas asociadas.

Los resultados obtenidos se muestran en mapas y tablas para sintetizar los resultados de los métodos de análisis aplicados.

Palabras clave: análisis espacial, localización, agricultura periurbana; productores, proveedores

¹ Contribución derivada del Proyecto de Investigación “ SIG periurbano: Análisis espacial de la agricultura intensiva ”. Acreditado en el Programa de Incentivos.

Introducción

Definición de conceptos y términos

El concepto de *espacio* de acuerdo con Harvey ha cambiado a través del tiempo y de una cultura a otra, por lo tanto no es estático y difícilmente podamos dar una definición estricta. Sin embargo desde las ciencias formales se han desarrollado distintos sistemas geométricos que permiten especular sobre características del espacio y en conjunto con otras variables interés en estudios geográficos.

El *análisis espacial* incluye diversos procedimientos, entre ellos los estadísticos, con los cuales se pretende formular una explicación de la situación de los objetos y de las acciones para hacer inferencias y seguimientos de su estado futuro.

El término *estadística espacial* designa a todo análisis que utiliza la estadística y que tiene una dimensión espacial, pero puede darse distintos casos: a) cuando sólo se trata estadísticamente la componente temática y la dimensión espacial no desempeña un papel activo en el análisis estadístico, en ese caso el espacio juega un rol de soporte para su representación, es decir se analizan los valores temáticos al margen de su relación con los objetos espaciales; b) Cuando se analiza estadísticamente la componente espacial: se describen las características de forma, magnitud geométrica, etc. de los objetos lo cual nos permite caracterizar su organización en el espacio; c) el caso del modelado cartográfico cuando se analiza al mismo tiempo toda la información tanto de carácter temático como espacial.

El término *localización o localización absoluta*, designa la posición de un objeto sobre la superficie de la tierra en un sistema de referencia explícito, que en este caso son las coordenadas geográficas. Estas coordenadas, indispensables para localizar los objetos, se utilizan para representar la parte geométrica de los sistemas de información geográficos. De esta manera se define la posición de los objetos como localización absoluta aunque no deja de ser relativa en relación con la referencia designada por convención. (Ejes de coordenadas: Latitud y Longitud).

La noción de *localización relativa, situación geográfica o ubicación*, es conceptualmente más amplia porque define la posición de un lugar con respecto a la de otros lugares de naturaleza semejante. La localización relativa es una noción dinámica que debe definirse permanentemente teniendo en cuenta las evoluciones de los lugares considerados como

referencia. Además hace alusión al concepto topológico que representa el espacio perceptual, y es tratado por la geometría moderna, lo que permitió el desarrollo de los sistemas de información geográficas, donde el término localización engloba ambos conceptos.

Objetivos

Exponer algunos métodos, procedimientos y resultados referidos al análisis espacial en sus distintas variantes las cuales se utilizaron en el trabajo de investigación para estudiar la actividad hortícola en el partido de La Plata.

Utilizar el concepto de espacio en cuanto a localización y el de distancia como medio operativo para identificar estructuras espaciales.

Exponer la aplicación de métodos para determinar estadísticamente índices para comparar valores regionales y métodos centrográficos utilizados para determinar valores de centralidad y dispersión con los cuales resumir las características de las localizaciones.

Proponer un procedimiento que pueda ser utilizado para estudiar la situación en un momento dado y hacer un seguimiento de los cambios espaciales.

Métodos

Estadística espacial: Ejemplo de aplicación.

Caso a): Tratamiento estadístico de la componente temática representada espacialmente.

En el siguiente ejemplo se tratará el caso de la estadística espacial en el que sólo se trabaja estadísticamente con la componente temática, en este caso la dimensión espacial juega un rol de soporte para su representación, es decir, se analizan los valores temáticos al margen de su relación con los objetos espaciales pero se ubican espacialmente.

Se expone a continuación el método estadístico para determinar el índice de estandarización Z, utilizado para mostrar las desigualdades regionales de los partidos productores hortícolas del área metropolitana. Mediante este índice se cuantifica la

importancia relativa de cada partido del área de estudio, destacándose así la importancia del partido de La Plata.

Determinación del índice Z

Para mostrar las desigualdades regionales de los 12 partidos productores del área metropolitana se utilizó el índice Z, valor estándar para comparar variables heterogéneas en un solo valor que resumen la situación de cada partido con respecto al promedio regional. Las variables que se consideraron para resumir esta situación fueron: superficie cultivada, producción y cantidad de explotaciones hortícolas. Se utilizaron datos censales aplicando la siguiente fórmula $Z_i = (X_i - \mu) / \sigma$ para estandarizar cada variable.

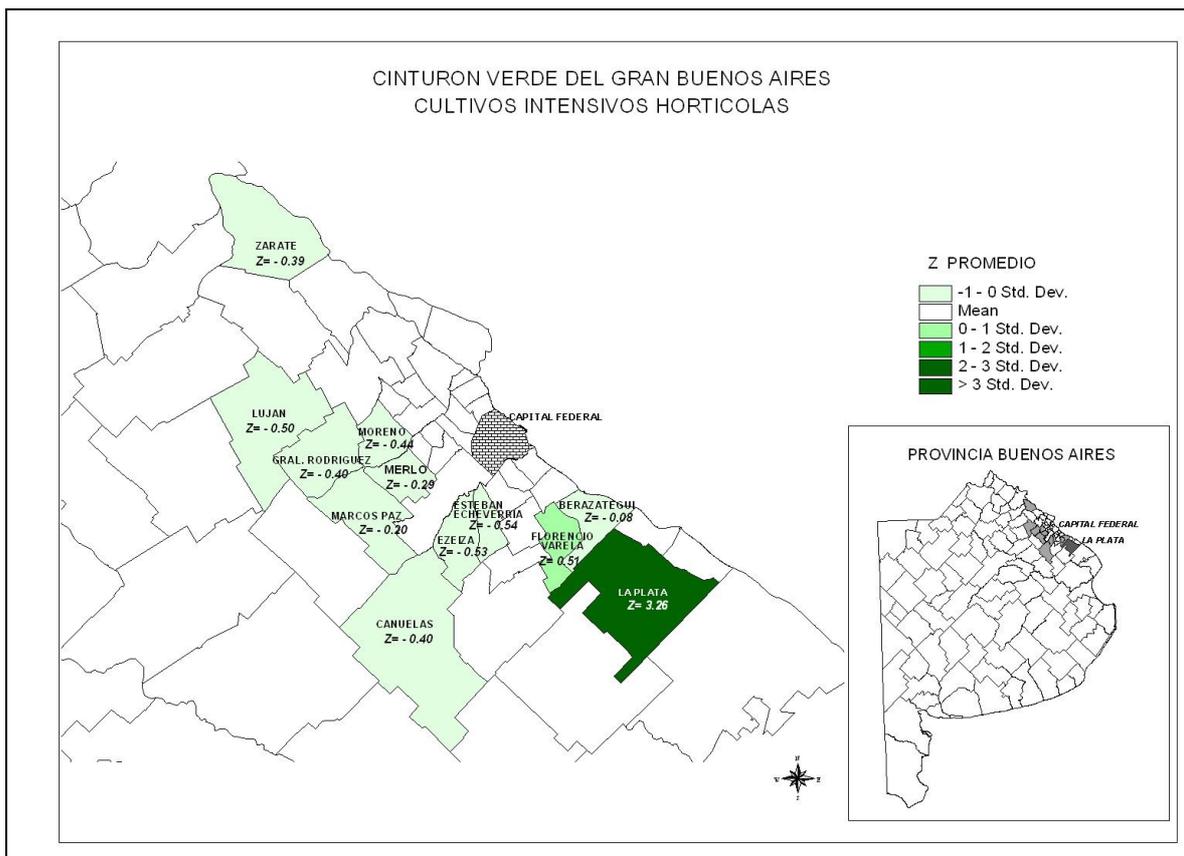
Luego se calculó el índice Z promedio para resumir en un solo valor la situación de cada unidad espacial, con la siguiente expresión: $Z_{prom} = \sum X_i / n$

El Partido de la Plata con un índice $Z = 3,26$, es como se puede ver en el Tabla 1 el principal productor hortícola del cinturón verde de los partidos del AMBA que registran esta modalidad de producción intensiva.

Tabla 1

PARTIDO	Z-PROMEDIO
LA PLATA	3,26
F VARELA	0,51
BERAZATEGUI	-0,08
MARCOS PAZ	-0,20
MERLO	-0,29
ZARATE	-0,39
GRAL RODRIGUEZ	-0,40
CAÑUELAS	-0,40
MORENO	-0,44
LUJAN	-0,50
EZEIZA	-0,53
E ECHEVERRIA	-0,54

Mapa 1



En el Mapa 1 se puede observar que el partido de La Plata es el mayor productor ubicado en el sector sur del cinturón verde que rodea el área urbana de la Capital Federal y gran Buenos Aires.

Caso b): Cuando se analiza estadísticamente la componente espacial: se describen las características de forma, magnitud geométrica, etc. de los objetos lo cual nos permite caracterizar su organización en el espacio.

El ejemplo utilizado es el cálculo del centro de gravedad no ponderado y el radio de dispersión utilizando los datos de la localización de los proveedores de insumos agrícolas con lo cual se logra resumir su estructura espacial en el partido de La Plata

Centro medio o centro de gravedad (CG)

El centro medio o centro de gravedad no ponderado (CG) se calculó a partir del conjunto de puntos georreferenciados que representan las localizaciones de los proveedores de insumos, promediando los valores de las coordenadas (x, y) con la siguiente fórmula:

Promedio en la coordenada $X = \sum Xi / n$; promedio de la coordenada $Y = \sum Yi / n$.

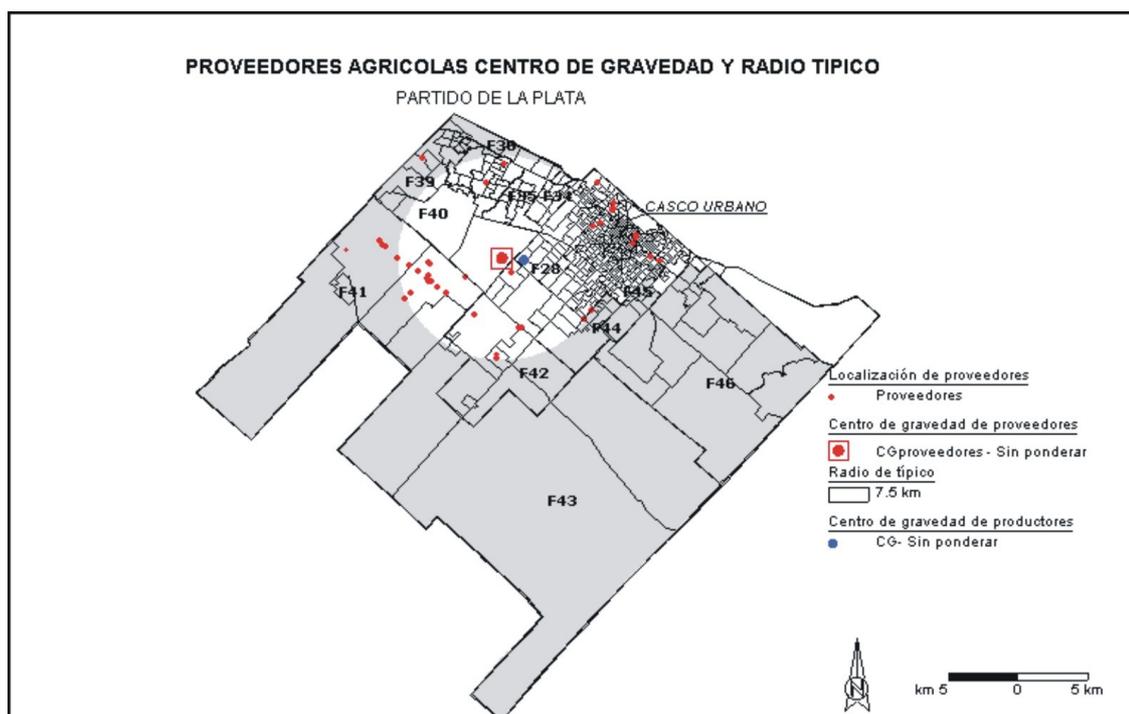
El resultado del análisis se muestra en el Mapa 2

Radio típico (RT)

El grado de dispersión de las localizaciones los proveedores, en relación con el centro CG, se representa con el valor del radio típico (RT). Se calcula utilizando la distancia en línea recta, distancia euclidiana, D_i , entre los puntos de localización de cada uno los proveedores y el centro CG; según se puede observar en el Mapa 2.

Su fórmula de calculo es la siguiente: $RT = \text{SQR} (\sum D_i^2 / n)$

Mapa 2



En el mapa se constata que el centro medio o centro de gravedad, que resume la posición de las localizaciones de los proveedores de insumos, se encuentra en la fracción censal F40 en el límite con las fracciones F28 y F42, y su radio de dispersión es de 7.5 km. Este punto central será el punto de referencia para relacionar espacialmente a los proveedores con el punto medio o centro de los productores.

Caso c) El caso del modelado cartográfico cuando se analiza al mismo tiempo toda la información tanto de carácter temático como espacial. Se ejemplifica con el procedimiento para calcular el centro de gravedad ponderado por producción hortícola para el Partido de La Plata:

Para mostrar el procedimiento se trabajó a escala detallada por fracción censal utilizando datos del Censo98', con lo cual se ponderó las localizaciones de los productores en cada unidad espacial. En el trabajo de investigación se utilizó la variable producción hortícola

total, para ponderar la localización de los productores y encontrar un centro de gravedad ponderado que permitiera establecer la relación entre producción y demanda de insumos.

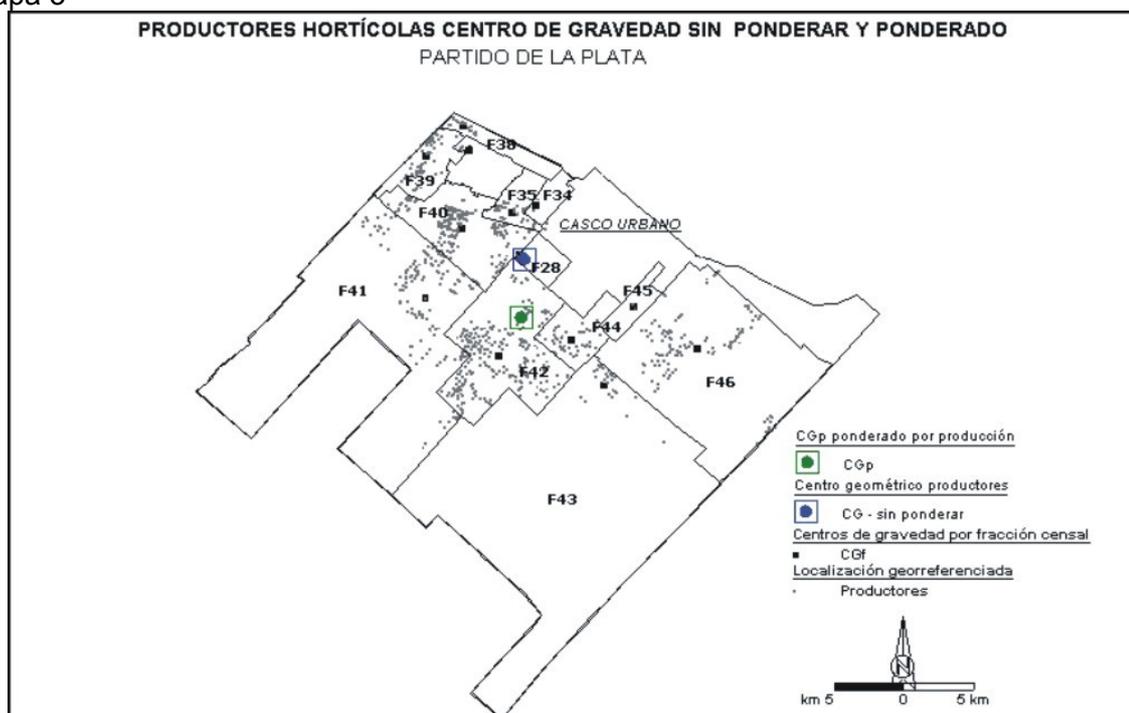
Se calculó el centro de gravedad ponderado por la producción hortícola por fracción censal del Partido tomando como referencia la localización de los centros geométricos de cada fracción censal CGf, son los centros sin ponderar calculados previamente.

El centro CGp se calculó con los datos de las coordenada (x, y) de los centros geométricos de cada fracción, los cuales se ponderaron por la variable producción, w, con datos obtenidos del censo hortícola desagregados por fracción censal. Según la siguiente fórmula:

$$\text{Coordenada } X_{\text{ponderada}} = \frac{\sum x_i \cdot w_i}{\sum w_i} ;$$

$$\text{Coordenada } Y_{\text{ponderada}} = \frac{\sum y_i \cdot w_i}{\sum w_i}$$

Mapa 3



En el Mapa 3 se muestra la posición del centro de gravedad ponderado por producción CGp. El centro CGp, está desplazado del centro de gravedad CG, centro sin ponderar, debido a la influencia o peso de la variable que en este caso es la producción hortícola.

Con este último método de análisis espacial, en el cual se analiza estadísticamente en forma conjunta la variable espacial con la variable temática, se obtiene una interpretación de la estructura espacial ajustada a los fines propuestos, que en la investigación era establecer la relación de ambos actores espaciales, productores y proveedores de insumos.

Conclusiones

Con la aplicación de distintos métodos de análisis espacial se buscó mostrar procedimientos para ubicar espacialmente y sintetizar información geográfica relacionada con la localización de los objetos de interés y las variables que afectan a esos objetos.

En este caso se trató en primer término el análisis estadístico de la componente temática representada espacialmente, ejemplificada con el caso del índice estandarizado Z, mediante el cual se puso en evidencia las desigualdades territoriales en el cinturón verde y se mostró la importancia del Partido de La Plata como principal productor regional lo que quedó expresado territorialmente en el Mapa 1.

En el segundo caso se trató estadísticamente solamente la componente espacial determinando la localización del CG de proveedores de insumos el cual resume en un solo punto la ubicación de todos los proveedores del partido de La Plata. También se mostró el grado de dispersión de las localizaciones de los proveedores; determinando el radio típico que determina el área donde se encuentra aproximadamente el 70% de los proveedores de insumos del sector hortícola, registrando el resultado de dicho análisis en el Mapa 2.

En el tercer caso se trató el procedimientos para analizar en forma conjunta la variable espacial y la temática utilizando la variable producción hortícola de lo que resulta un tratamiento espacial de mayor detalle. Se pone en evidencia la importancia de considerar ambas variables para mostrar una nueva configuración en el espacio, y mostrar los resultados obtenidos en el Mapa 3. En el caso ejemplificado se buscaba encontrar espacialmente el punto central de la localización de los productores pero ponderados por la variable producción para establecer de este modo la localización del centro que representa la mejor ubicación para la relación entre productores hortícolas y proveedores de insumos agrícolas.

Se espera haber transmitido una experiencia que puede ser de interés para colegas que se inician en el análisis espacial de la información georreferenciada.

Bibliografía

1. BOSQUE SENDRA, J (1992): Sistemas de Información Geográfica. Ed. Rialp, S.A.- Madrid
2. CHAO LINCOLN L. (1985) "Introducción a la estadística" Ed. Continental.
3. DAVID HARVEY "Teoría, leyes y modelos en geografía" Madrid, Alianza Editorial, 1983.
4. EBDON D. (1982). Estadística para Geógrafos. Editorial Oikos-Tau..
5. GAMIR, A., RUIZ, M. Y SEGUI, J. M. (1995): Prácticas de análisis espacial. Barcelona, Oikos-tau
6. IDEC- SAGPYA. (1998). Censo Hortícola. Cinturón Verde del Gran Buenos Aires.
7. INTA (1989). Proyecto de Horticultura
8. MAO CARMEN E.; CONTE ANALÍA; NIETO DANIELA P.; RIVAS GABRIEL A.; VELOSO CLAUDIO. "Análisis de información geográfica con nuevas tecnologías. Ejemplos de aplicación". Ed. Departamento de Geografía. FHCE- UNLP. CD. 2003.
9. MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS DE LA PROV. DE BUENOS AIRES. (1990). Encuesta horti-florícola de La Plata.
10. NIETO DANIELA P., RIVAS GABRIEL A. "Evolución de la producción hortícola y florícola en el cinturón verde del partido de la plata provincia de Buenos Aires. Periodo 1998 - 2002." Publicada en Anales. Ed. Sociedad Chilena de Ciencias Geograficas. ISSN 0717-3946. Santiago de Chile. En prensa 2006.
11. RIVAS GABRIEL A "Análisis de localización en la agricultura intensiva periurbana.. Publicada en Anales. Ed. Sociedad Chilena de Ciencias Geograficas. ISSN 0717-3946. Santiago de Chile. 2005.
12. SPANS. Manual "Explorer The future of geographic analysis defined" Ed. TYDAC 1997.