

TÉCNICAS DE ANALISIS ESPACIAL APLICADAS AL ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN FLORÍCOLA-HORTÍCOLA INTENSIVA EN EL PARTIDO DE LA PLATA¹

Lic. Gabriel Atilio Rivas.

E-Mail: gabrielrivas2000@yahoo.com

Centro de Investigaciones Geográficas, FaHCE-UNLP
Instituto de Investigaciones en Humanidades
y Ciencias Sociales (IdIHCS), UNLP-CONICET.

RESUMEN

Se exponen procedimientos y resultados referidos al análisis espacial aplicado a la investigación en curso sobre la actividad intensiva bajo cubierta en el partido de La Plata.

Se utilizaron métodos estadísticos, procedimientos y resultados para analizar la distribución espacial de esta actividad. Se digitalizó sobre una imagen satelital la localización de las parcelas en las que se desarrolla la producción florícola y hortícola bajo cubierta.

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

Los resultados obtenidos se muestran en mapas, gráficos y tablas para sintetizar los resultados de las técnicas aplicadas, con la finalidad de contribuir al estudio del territorio como unidad de análisis en el área periurbana del Partido de La Plata.

Palabras clave: Técnicas, análisis espacial, producción intensiva, invernáculos.

¹ Contribución derivada de:

Proyecto de Investigación Territorio y Lugar: "Prácticas socio-espaciales de la floricultura y horticultura en la conformación del Periurbano del partido de La Plata de las últimas tres décadas". Acreditado en el Programa de Incentivos.

Proyecto PIO UNLP-CONICET: "PRODUCIR PARA VIVIR. Entramados productivos en el cinturón florifrutihortícola de La Plata: procesos de planificación participativa y gestión en red para el fortalecimiento de las organizaciones socio-productivas de la agricultura familiar. Construcción colectiva de la salud y el ambiente"

1. INTRODUCCIÓN

El Partido de La Plata es el área de mayor producción florícola – hortícola bajo cubierta de la región Metropolitana de la Provincia de Buenos Aires. Espacialmente se ubica en la zona de transición entre el tejido urbano y el espacio rural, conformando un periurbano complejo de actividades mixtas destacándose algunas zonas por alta concentración de cultivos bajo cubierta.

Esta actividad se caracteriza por el uso intensivo de mano de obra, agroquímicos y del espacio. Se estima que en la actualidad son más de 3.000 ha bajo cubierta (García, 2011:39) que predominan en el Partido de La Plata.

Desde el Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2002 podemos caracterizar la importancia que tiene La Plata en cultivos bajo cubierta, en el cual se refiere a subsistemas que utilizan esta modalidad de producción. (...) *“la provincia de Buenos Aires concentraba 1423 has del total y en el partido de La Plata dicho subsistema representaba 1032 has; o sea el 35% de las hectáreas bajo cubierta que se cultivaban en el país se encontraban en el partido en estudio. El peso se vuelve mayor si tomamos solo el ámbito provincial: el porcentaje asciende al 72.5%”* (Rivas Nieto, 2006; 228).

En los trabajos precedentes realizados en el marco del proyecto de investigación se ha analizado las dimensiones que tienen correspondencia con población y vivienda a nivel de radio censal, la categoría de trabajo rural y sus implicancias socioeconómicas, la dimensión espacial de ubicación de la producción intensiva bajo cubierta relacionado con las cuencas hídricas y modelo digital de elevaciones.

En el presente trabajo se estudia la ubicación de los invernáculos con modelos de análisis de localización espacial con la finalidad de comprobar si existen patrones territoriales en el proceso de desarrollo de esta actividad productiva.

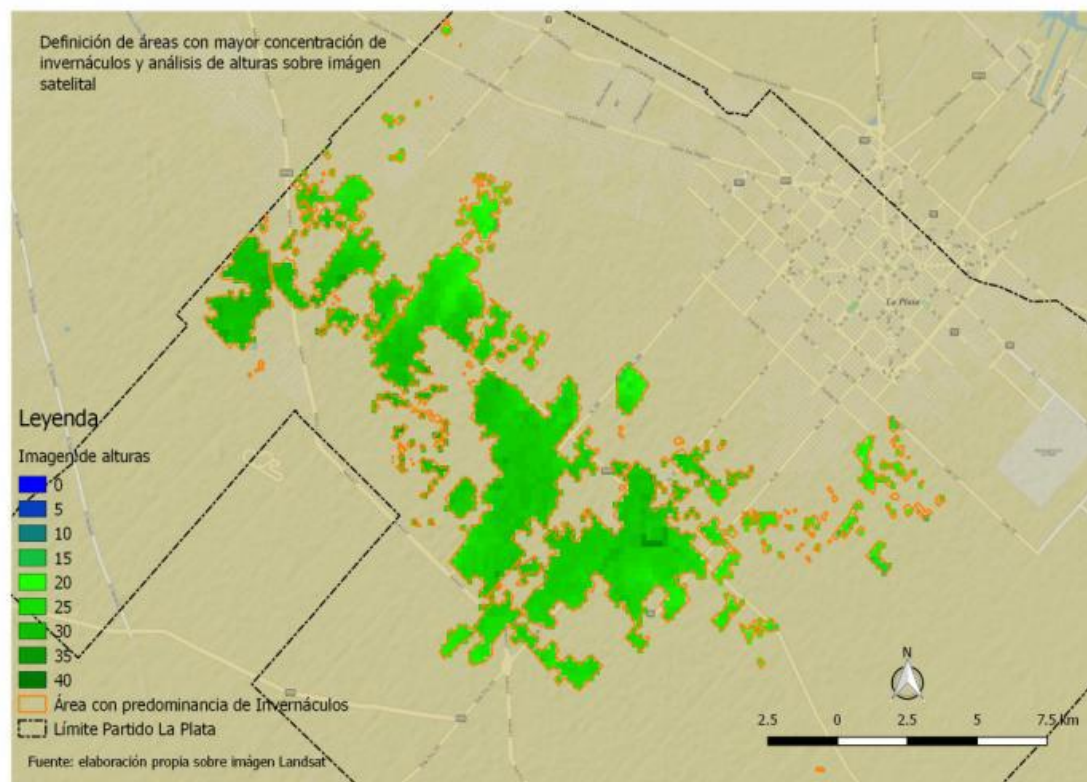
2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo del trabajo se utilizó la base parcelaria del catastro para el partido de La Plata, con la finalidad de identificar todas las parcelas que tienen cultivos bajo cubierta. La zona en estudio fue delimitada en un trabajo anterior (...) *“el área con mayor concentración de invernáculos forma un semicírculo casi contiguo ubicados entre los 20 y 30 metros de altura (considerar que las alturas promedios del Partido de La Plata son de aproximadamente 20mtrs), se ubican en la divisoria de aguas y cerca de las cuencas altas de los arroyos”*. (Nieto, Rivas, Aramayo 2017; 7). Con lo cual se partió enfocando la zona sobre esta base como muestra en la figura 1.

El periurbano tiene una amplia historia en su compleja transformación; desde la década del 70' con el desarrollo en la zona de producción hortícola y en los 90', con una mayor tecnificación en la producción bajo cubierta haciendo un uso aún más intensivo del suelo, mano de obra y agroquímicos.

Existen estimaciones de la superficie bajo cubierta, pero aún no se ha cuantificado para tener una cifra más exacta de la extensión de esta modalidad de cultivo.

Figura 1



Para este trabajo se procedió a identificar todas las parcelas con cultivos bajo cubierta sobre la base catastral, la cual se superpuso con una imagen de alta resolución con el software libre SAS.Planet, programa gratuito diseñado para ver y descargar imágenes de satélite de alta resolución de servidores como Bing Maps. Este programa además, baja las imágenes ya georeferenciadas.

En la figura 2 se encuentra definida a grandes rasgos la zona con cultivos bajo cubierta, para luego proceder a desagregar todas las parcelas con esa modalidad de cultivo. Se identificaron un total de 1967 parcelas.

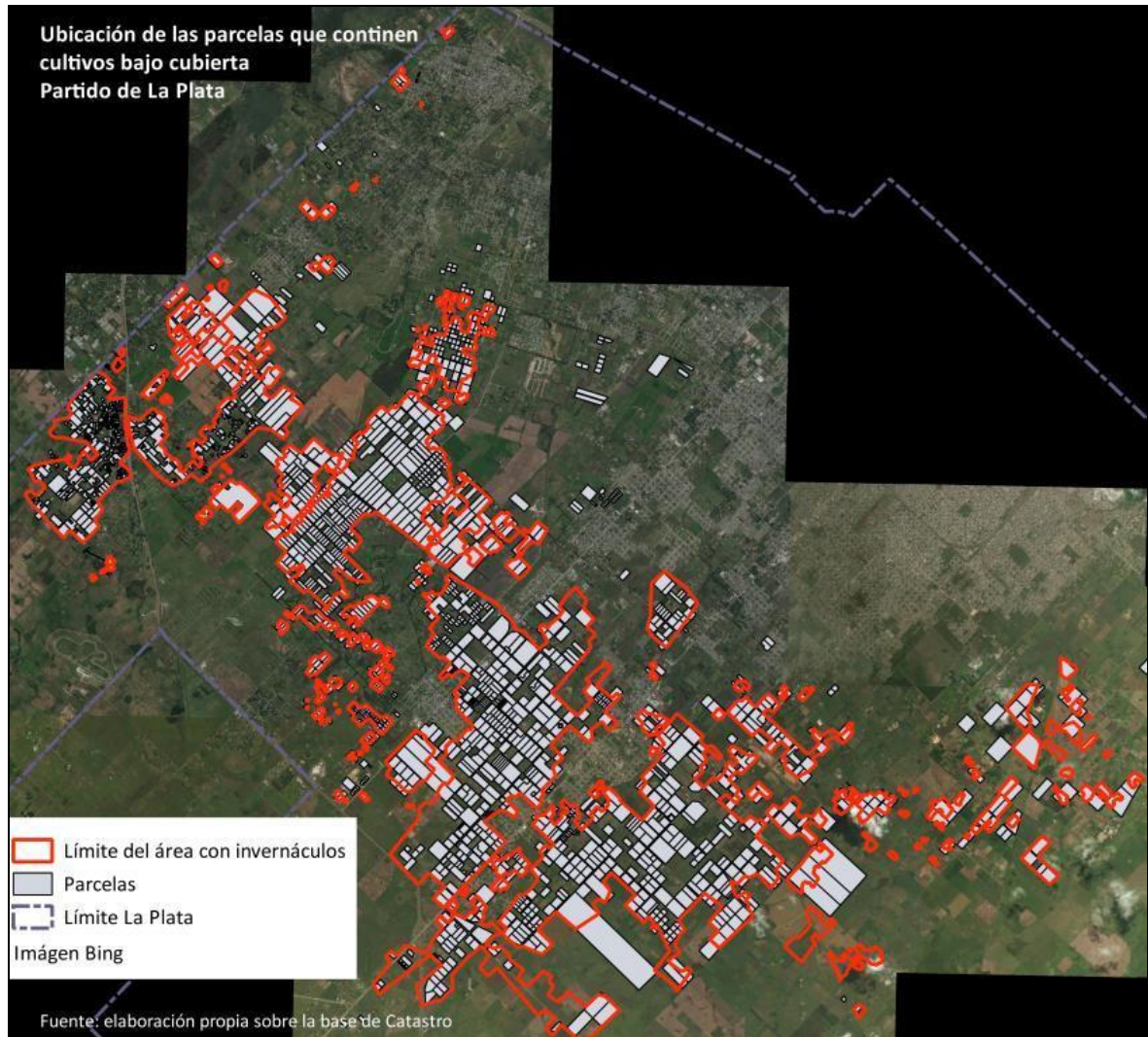
El siguiente paso fue calcular el centro de masa de cada parcela para transformar la ubicación de cada polígono a un punto, permitiendo realizar los análisis de ubicación propuestos en el presente trabajo.

El GIS utilizado también es de licencia libre, QGIS anteriormente llamado Quantum GIS que permite el manejo de datos espaciales tanto vectoriales como raster.

Se trabajó con modelos espaciales vectoriales cuyos cálculos e interpretaciones son relativamente sencillos, dejando modelos espaciales más complejos para un futuro análisis.

Abordamos el estudio analizando con un SIG como se distribuye en el espacio ésta actividad. (...) *“el Análisis Espacial constituye una serie de técnicas matemáticas y estadísticas aplicadas a los datos distribuidos sobre el espacio geográfico”* (Buzai, 2015;57).

Figura 2



3. ANÁLISIS DE PATRÓN DE PUNTOS POR CUADRANTE

Este tipo de análisis se basa en dividir el área en estudio en cuadrantes de igual tamaño cuya geometría son polígonos contiguos con la finalidad de observar la cantidad de puntos que concentra cada polígono.

Teniendo en cuenta los efectos de la escala y que el tamaño de los polígonos tiene influencia en los resultados obtenidos, el tamaño adecuado corresponde al doble del área media disponible para cada punto. Es decir que la longitud de cada lado del polígono estará dado por la siguiente formula.

$$L = \sqrt{\frac{2 * A}{P}}$$

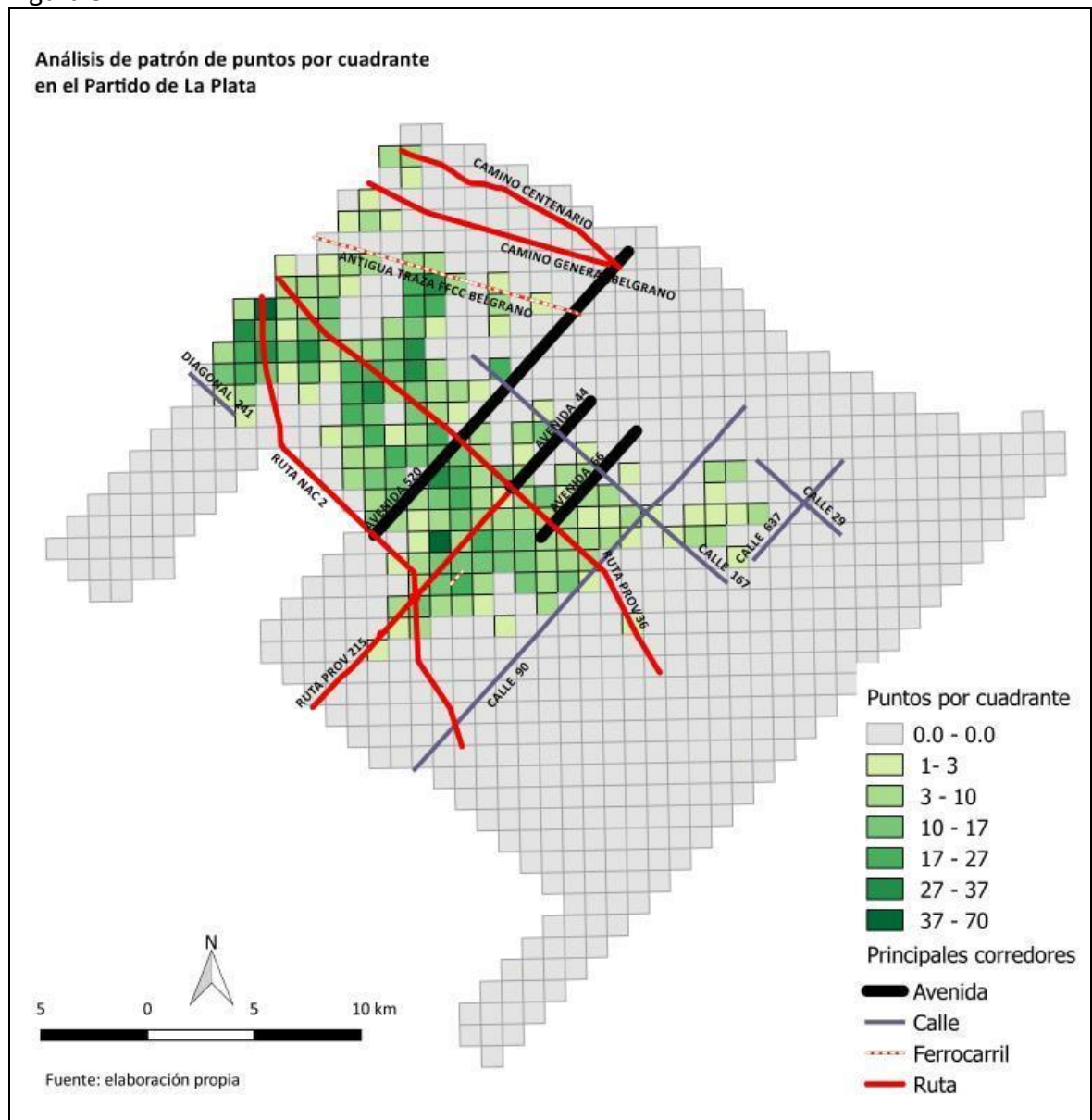
Donde **P** es el número de puntos que corresponden a los centroides de parcelas y **A** el área de la zona de estudio. La superficie del partido de La Plata es de 936km² y las parcelas con invernáculos corresponden a la ubicación de 1968 puntos. Haciendo los cálculos correspondientes el tamaño de las celdas es de 1000m por lado quedando definidos polígonos de 1 km².

3.1. Análisis de densidad de puntos por cuadrante

El análisis de densidad representa la cantidad de puntos ubicados en cada cuadrante. Como se muestra en la figura 3 el mapa concentra una zona con mayor conteo de parcelas de producción bajo invernáculos, especialmente en el sur-oeste del Partido. Podemos tomar como referencia algunas vías de comunicación desde la antigua traza del Ferrocarril Belgrano hasta la Ruta Nacional 2 y desde el límite oeste del Partido hasta la calle 90, es en ésta zona donde podemos encontrar cuadrantes con mayor cantidad de puntos o parcelas con invernáculos.

La superficie de La Plata queda representada con un total de 877 cuadrantes de 1km² de los cuales 652 tienen valor 0, o sea que no tiene ninguna parcela con invernáculo. El mapa se clasificó en intervalos por cortes naturales, este método se caracteriza porque agrupa mejor los valores similares y maximizan las diferencias entre clases.

Figura 3



En la figura 4 se muestra un cuadro con la distribución de frecuencias de cantidad de puntos por cuadrantes.

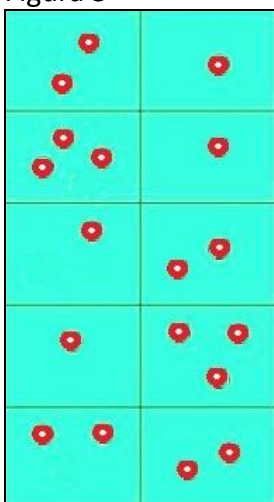
Figura 4

Intervalos cantidad de puntos		Cuadrantes
0	0	652
1	3	87
3	10	74
10	17	36
17	27	18
27	37	8
37	70	2

Existen tres tipos de patrones de puntos que un proceso puede generar. Se fundamenta en un análisis estadístico comparando los conteos de puntos en los cuadrantes estableciendo una relación entre la media y la varianza:

Aleatorio cuando no existe ninguna estructura, como se muestra en la figura 5, donde las posiciones de los puntos son independientes entre sí.

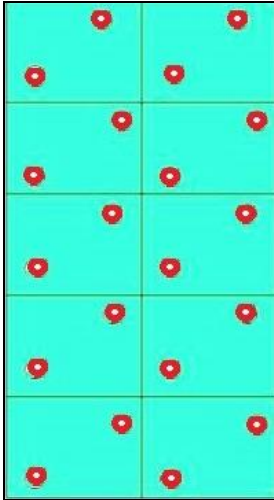
Figura 5



En una distribución aleatoria es de esperar una varianza igual a la media, en tanto el cociente entre la varianza y la media debe ser cercano a 1.

Regular cuando la densidad de puntos es constante como se muestra en la figura 6 y se disponen equidistantes entre sí.

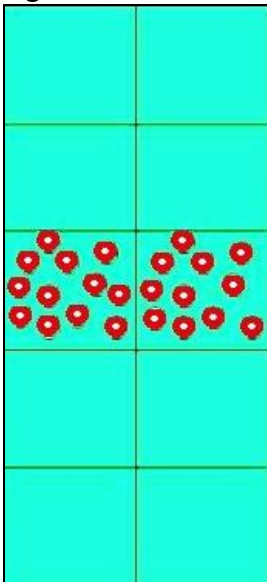
Figura 6



En una distribución regular el cociente entre la varianza y la media será cercano a 0.

Agrupada cuando la densidad de los puntos es muy alta como se muestra en la figura 7 encontrándose determinadas áreas con alta concentración de puntos.

Figura 7

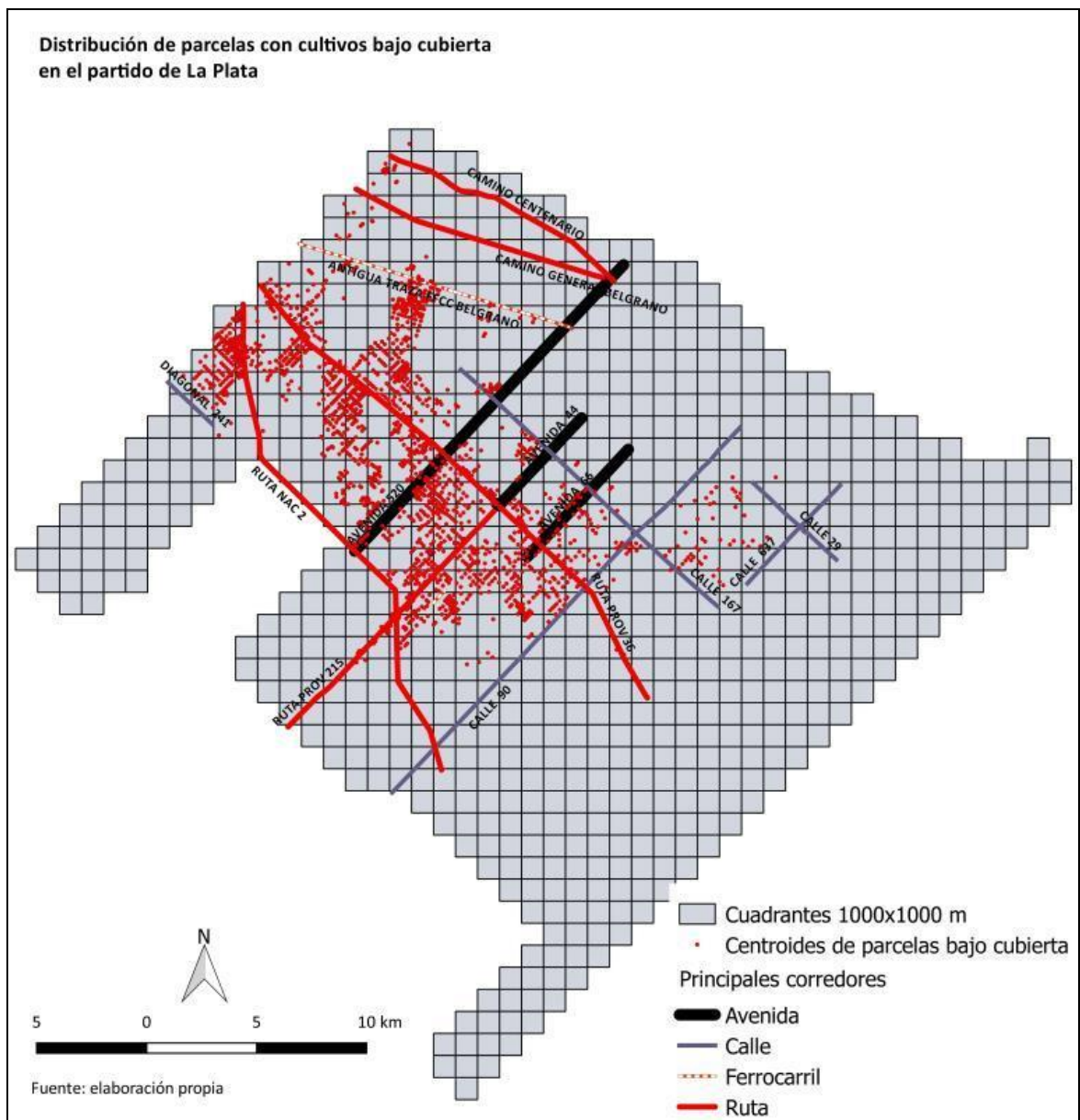


En las distribuciones agrupadas, la varianza será mayor, y por tanto el cociente entre la varianza y la media aritmética es superior a 1

Este método de análisis espacial por cuadrantes es de una estructura sencilla la cual consiste en un análisis de la dispersión. Sin embargo por su simpleza podemos realizar un análisis general de la distribución de puntos y luego compararlos con otros métodos más complejos.

En el caso de la figura 8 se ve la estructura de cuadrantes y los la localización de puntos que representan centroides de parcelas que tienen cultivos bajo cubierta.

Figura 8



Analizando los 1967 puntos (que corresponden a centroides de parcelas con invernáculos) en el partido de La Plata con la finalidad de discernir entre los tres tipos de patrones de distribución de puntos, en la figura 9 se expone el resumen estadístico de la base de datos obtenida del S.I.G. del conteo de puntos por polígono.

Figura 9

<i>Excel Resumen</i>	
Media	2,24
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	6,1
Varianza de la muestra	37,7
Rango	70,0
Mínimo	0
Máximo	70
Suma	1967
Cuenta	877

El cálculo del cociente entre la varianza y la media aritmética es de 16.8 concluyendo que el patrón espacial de puntos tiene una distribución agrupada. En consecuencia podemos afirmar que la producción bajo cubierta describe una forma concentrada espacialmente dentro del partido de La Plata.

4. ANÁLISIS CENTROGRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS

Con la localización de puntos donde se encuentran parcelas con producción bajo cubierta, una forma de analizar la distribución es calculando el centro de gravedad y radio de dispersión donde se desarrolla ésta actividad. *“La distribución espacial de localizaciones puntuales es una temática de gran interés en el análisis espacial cuantitativo y, debido a su necesidad de medición se han generado esfuerzos para la adecuación de cálculos aritméticos al campo del tratamiento geométrico”* (...). (Buzai, 2006;287).

Se define la forma de cálculo para las localizaciones puntuales de parcelas con invernáculos:

El centro medio o centro de gravedad (CG) se calculó a partir del conjunto de puntos georreferenciados que representan las localizaciones de las parcelas, promediando los valores de las coordenadas (X, Y).

Promedio en la coordenada X = $\Sigma X_i / n$

Promedio de la coordenada Y = $\Sigma Y_i / n$.

Donde (n) es el número total de puntos.

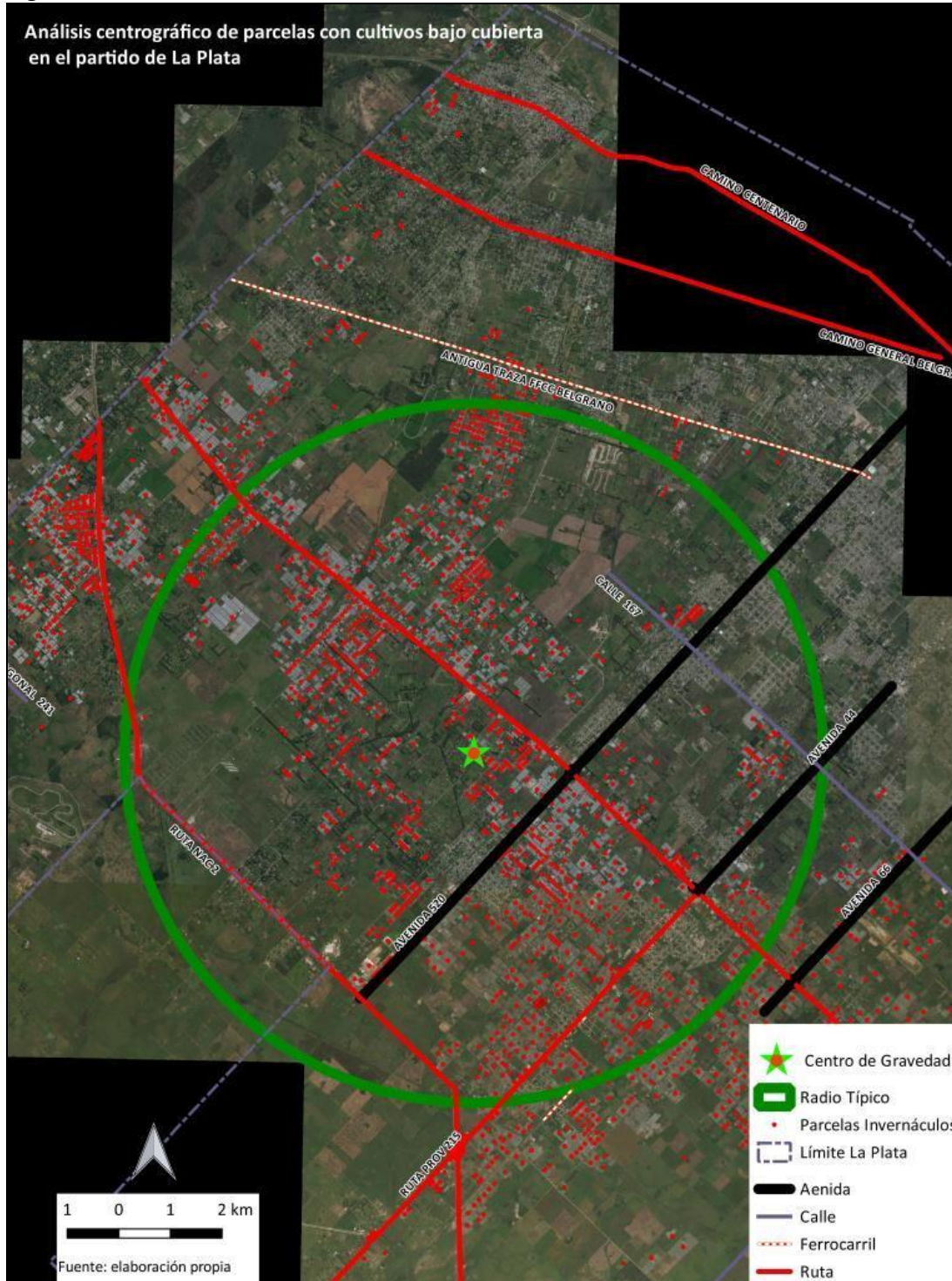
El radio de dispersión o ratio típico (RT) de las localizaciones puntuales en relación con el centro CG, se calcula utilizando la distancia en línea recta, distancia euclidiana, D_i , entre los puntos de localización y el centro CG. Está dado por la desviación estándar de las distancias.

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

La desviación típica calculada, corresponde gráficamente al radio de un círculo que encierra los puntos más cercanos al centro de gravedad, a partir de una distancia media.

Los cálculos de centralidad y dispersión se representan en el mapa de la figura 10. El centro de gravedad se manifiesta como un lugar estratégico donde todos los productores en forma conjunta se encuentran a la menor distancia.

Figura 10



Coincidentemente el CG está cercano a dos vías de comunicación muy importantes para el flujo de la producción hacia el centro urbano de La Plata y también con el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA). Estas vías son la Ruta Provincial 215 a menos de 5 km que conecta con el centro de la ciudad y la Ruta Provincial 6 que rodea todos los municipios del AMBA hasta Campana con un recorrido de 180 km. También el CG está muy cercano a la Ruta provincial 6 que intersecta con la Ruta Provincial 2 dando un acceso directo a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Por último es importante destacar el acceso cercano a la avenida 520 que directamente conecta con el Mercado Regional La Plata.

El RT es 6.5 km el cual encierra en un círculo al 60% de los productores. En el partido de La Plata hay un total de 1967 parcelas con invernáculos de los cuales 1150 se ubican dentro del RT y la superficie calculada de círculo es de 144 km². Para ésta área se calcula que hay una densidad de 8 parcelas con invernáculos por km².

En este caso no es una figura geométrica que pueda representar la forma de distribución espacial de los productores, para lo cual tendríamos que pensar en el cálculo de una elipse u otras formas geométricas que se ajusten mejor a la distribución de puntos.

5. CONCLUSIONES

Poder definir las localizaciones espaciales de un fenómeno es importante, pero más aún poder analizar el comportamiento y describir patrones de ubicación.

Las localizaciones espaciales de las actividades humanas, en este caso la producción florícola hortícola bajo cubierta, pueden describir diferentes patrones territoriales de distribución y ser objeto de análisis de localización espacial para poder caracterizar dicho patrón con diferentes modelos de interpretación.

El trabajo de investigación desarrollado parte de una estructura de elementos espaciales discretos, que fueron analizados con técnicas de análisis espacial que dan como resultado elementos discretos del patrón espacial de distribución de la actividad florícola– hortícola bajo cubierta en el Partido de La Plata.

En el primer caso, dividiendo el Partido en cuadrículas y las parcelas con invernáculos como puntos, podemos concluir que dicha actividad tiene una localización claramente agrupada o concentrada espacialmente.

En el segundo caso, el Centro de Gravedad nos proporciona una localización que puede mostrar las ventajas de localización como en este caso a vías de comunicación y centros de consumo de los productos de cultivos bajo cubierta. Además nos puede permitir estudiar el cambio o la variación de la distribución en el espacio de estos cultivos a lo largo del tiempo ya que el CG registra cualquier tipo de movimiento de los elementos puntuales.

El Radio Típico mide el grado de variabilidad o esparcimiento no sólo a un Centro de Gravedad, sino también al comportamiento del conjunto de datos puntuales. Para este caso encontramos un área que concentra al 60% de parcelas con invernáculos con una densidad de 8 por km².

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bosque Sendra, Joaquín; Moreno Jiménez, Antonio. (2011) Sistemas de Información Geográfica y Localización Óptima de Instalaciones y Equipamientos. 2.ª Edición actualizada. RA-MA Editorial y Publicaciones, S. A. Madrid España. ISBN: 978-84-9964-113-3.
- Buzai, G.D. (2006) Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica. Lugar Editorial. Buenos Aires. ISBN 950-892-264-8.
- Fuenzalida, M.; Buzai, G. D.; Moreno Jiménez, A.; García De León, A. (2015) "Geografía, geotecnología y análisis espacial: tendencias, métodos y aplicaciones". 1ra ed., Santiago de Chile: Editorial Triángulo.
- Gamir, A., Ruiz, M. Y Segui, J. M. (1995): Prácticas de análisis espacial. Ed. Oikos-Tau. Barcelona.
- García, M (2011). El cinturón hortícola platense: ahogándonos en un mar de plásticos. Un ensayo acerca de la tecnología, el ambiente y la política. Artículo recuperado de http://revista-theomai.unq.edu.ar/NUMERO%2023/3_GarciaMati_35-53_.pdf.
- Nieto Daniela; Rivas, Gabriel (2014). Estadística en Geografía. Estrategias técnico-metodológicas para el abordaje de estudios rurales. Argentina. Santa Fe. Artículo Completo Jornada. X Jornadas de Investigación en Geografía Ciudad Universitaria. Santa Fe. Facultad de Humanidades y Ciencia. Universidad del Litoral.
- Nieto Daniela; Rivas, Gabriel; Aramayo Guillermo Ariel (2017). Configuraciones espaciales y territorialidades del sistema productivo horti-florícola en el partido de La Plata. Argentina. Córdoba.. Libro. Otro. Encuentro periurbano hacia el consenso Ciudad, ambiente y producción de alimentos: propuestas para reordenar el territorio 1º Encuentro Nacional sobre PERIURBANOS E INTERFASES CRÍTICAS, 2ª Reunión Científica del PNNAT y 3ª Reunión de la Red PERIURBAN. INTA.
- Nieto Daniela; Rivas, Gabriel; Aramayo Guillermo Ariel (2017). Las territorialidades emergentes a partir de la configuración espacial del sistema productivo hortícola-florícola en el Partido de la Plata, Buenos Aires, Argentina. Bolivia. La Paz. 2017. Libro. Artículo Completo. Encuentro. XVI Encuentro de Geógrafos de América Latina. Universidad Mayor de San Andrés.
- Nieto, Daniela Patricia (2015) Cadenas de valor y vínculos industriales en el subsector florícola del partido de La Plata (En línea). Revista de estudios regionales y mercado de trabajo,(11):43-156.
Disponible en:
http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.7709/pr.7709.pdf

- Ringuelet, Roberto, comp. (2000). Espacio tecnológico, población y reproducción social en el sector hortícola de La Plata. La Plata : UNLP. FAHCE. (Estudios-Investigaciones ; 39)
Disponible en: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.182/pm.182.pdf>
- Rivas, Gabriel A. (2005) "Análisis de localización en la agricultura intensiva periurbana. Publicada en Anales. Ed. Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas. ISSN 0717-3946. Santiago de Chile
- Rivas, Gabriel A.; Nieto, Daniela P. (2006) Estudio socio-territorial de la actividad hortícola en el partido de La Plata 1998-2002 (En línea). Geograficando, 2(2) : 225-241.
Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.361/pr.361.pdf