



# Anuario de Psicología Jurídica 2020

<https://journals.copmadrid.org/apj>



## Análisis Espacial de la Inseguridad Percibida en Barcelona: el Papel de los Barrios Adyacentes y de los Factores Psicosociales Implicados

Diego J. Maldonado-Guzmán<sup>a</sup>, Patricia Saldaña-Taboada<sup>b</sup> y Alejandro Miguel-Alvaro<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universidad de Cádiz, España; <sup>b</sup>Universidad de Granada, España; <sup>c</sup>Universidad Complutense de Madrid, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

*Historia del artículo:*  
Recibido el 3 de abril de 2020  
Aceptado el 8 de septiembre de 2020  
Online el 13 de noviembre de 2020

*Palabras clave:*  
Inseguridad percibida  
Seguridad subjetiva  
Miedo al delito  
Análisis geográfico  
Autocorrelación espacial

*Keywords:*  
Perceived insecurity  
Subjective security  
Fear of crime  
Geographical analysis  
Spatial autocorrelation

### R E S U M E N

El presente estudio analiza los factores que pudieran estar implicados en la percepción de inseguridad por parte de los habitantes de 69 barrios de Barcelona a partir de la posible influencia de los vecindarios colindantes. Se construyeron una serie de variables a partir de distintas fuentes con el objetivo de medir la influencia de estas en la inseguridad percibida por parte de los residentes. Los modelos de regresión de mínimos cuadrados ordinarios se han sustituido por otros que consideran la dependencia espacial de los datos. Los resultados muestran que cuando se controla la influencia de los barrios adyacentes la heterogeneidad étnica, la satisfacción con los servicios policiales, el desorden social y el estatus socioeconómico se relacionan significativamente con la inseguridad percibida en cada barrio. No obstante, cuando se corrige la autocorrelación espacial, la densidad delictiva en el barrio no está relacionada con la percepción de inseguridad y tampoco existe evidencia clara de que esta esté afectada por los niveles delictivos en los barrios adyacentes.

### Spatial analysis of perceived insecurity in Barcelona: The role of adjacent neighbourhoods and psychosocial factors involved

### A B S T R A C T

This research analyses the factors that could be involved in the insecurity perceived by the inhabitants of 69 neighbourhoods in Barcelona from the possible influence of the adjacent neighbourhoods. A set of variables are constructed from different sources to measure their influence on the insecurity perceived by residents. Ordinary least-squares regression models were replaced by others that consider the spatial dependence of the data. The results show that when controlling for the influence of adjacent neighbourhoods, ethnic heterogeneity, satisfaction with police services, social disorder, and socio-economic status are significantly related with the insecurity perceived in each neighbourhood. However, when spatial autocorrelation is corrected, crime density in the neighbourhood is not related to perceptions of insecurity, nor there is clear evidence that insecurity is affected by crime levels in adjacent neighbourhoods.

La seguridad puede ser definida como un estado de bienestar y armonía que es encontrado por el individuo y que hace posible su desarrollo como persona en la sociedad (Gasper y Gómez, 2015). Es un constructo abstracto que se distribuye de manera dinámica, por lo que cuanto mayor sea el nivel de seguridad que se le puede atribuir a un individuo mayor margen de desarrollo sobre su potencial se le otorgará.

El estudio del concepto de seguridad en el contexto actual pone el foco casi exclusivamente en la protección de la ciudadanía frente a la criminalidad (Muggah y Aguirre, 2018). Es por ello por lo que podemos clasificar la seguridad en subjetiva y objetiva, estando estos dos conceptos ampliamente consolidados en la literatura científica (Guillén, 2020). La seguridad subjetiva haría referencia a

la percepción del individuo respecto al desorden o problemas en el entorno en el que vive habitualmente, es decir, el grado de miedo que siente y la confianza en el aparato jurídico-penal que tiene. Esta comprende tres dimensiones: cognitiva, emocional y conductual, producto de las otras dos (Buil-Gil et al., 2019). Por el contrario, la seguridad objetiva hace referencia a las cifras reales de inseguridad o tasa de criminalidad de la zona en la que reside un individuo.

Según Molero (2002), la distinción entre seguridad subjetiva y objetiva es de suma importancia para estudiar el incremento de la inseguridad de la población para desarrollar medidas que proporcionen seguridad real y para comprender el origen del miedo al delito. De acuerdo con Otamendi (2016), en la relación entre ambos tipos de seguridad intervienen diferentes tipos de intermediaciones

Para citar este artículo: Maldonado-Guzmán, D. J., Saldaña-Taboada, P. y Miguel-Alvaro, A. (2020). Análisis espacial de la inseguridad percibida en Barcelona: el papel de los barrios adyacentes y de los factores psicosociales implicados. *Anuario de Psicología Jurídica*. Avance online. <https://doi.org/10.5093/apj2021a7>

Correspondencia: [alemigue@ucm.es](mailto:alemigue@ucm.es) (A. Miguel-Alvaro).

ISSN: 1133-0740/© 2020 Colegio Oficial de la Psicología de Madrid. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

(políticas, sociales y culturales). Por lo tanto, se trata de fenómenos diferentes que deben ser estudiados de manera independiente. Si bien resulta evidente la importancia de estudiar la seguridad objetiva, en el caso de la subjetiva el interés reside en que los niveles de esta tienen efectos a nivel económico, social y político (Otamendi, 2016).

Numerosas investigaciones (por todos, Prieto Curiel y Bishop, 2017) demuestran que el sentimiento de inseguridad tiene escasa relación con el riesgo objetivo de victimización (paradoja de inseguridad). Dicho de otro modo, la relación entre seguridad objetiva y subjetiva parece ser escasa, lo que implica que los mayores niveles de inseguridad subjetiva no tienen por qué asociarse a mayores niveles de delincuencia en la zona. Como ejemplo podemos citar la situación europea actual en la cual, pese a la disminución de las tasas de delincuencia, los habitantes informan sentirse más inseguros (Valente y Crescenzi Lanna, 2019). Esta paradoja se ha estudiado para tratar de explicarla a través de diversos factores individuales (p. ej., edad, sexo, victimización previa, nivel de socialización, etc.) y socioambientales (estatus social, opinión pública, entorno domiciliario, confianza en los cuerpos de seguridad del estado, etc.), obteniendo resultados que apuntan a que dichos factores condicionan los niveles de seguridad subjetiva (Echazarra, 2014; Varila Cajamarca, 2013; Zarafonitou, 2011).

Además, tal y como recoge en su trabajo Jasso López (2015), existen diferentes teorías explicativas que tratan de arrojar luz sobre la percepción de seguridad y el miedo al delito y que pueden ser de utilidad para el estudio de la paradoja anteriormente expuesta. Algunas de ellas serían la teoría del incivismo o de las ventanas rotas (que refiere que la existencia de desorden social y/o deterioro físico inciden en que las personas se sientan inseguras), la teoría de la victimización (que refiere que haber sido víctima del delito o que una persona conocida haya sido víctima incide en la sensación de seguridad), la teoría de la vulnerabilidad física (que explica que las condiciones físicas de las personas como el género y la edad generan vulnerabilidad), la teoría de la vulnerabilidad social (que afirma que las condiciones sociales de las personas inciden en la percepción de inseguridad) y la teoría de las redes sociales (que argumenta que si las personas están involucradas en redes sociales de apoyo hay una menor proclividad a sentirse inseguro o tener temor a ser víctima de un delito). Tal y como se puede observar, estas teorías no son excluyentes entre sí, sino que cada una contribuye a explicar desde una óptica diferente por qué la gente se siente insegura. De hecho, en la explicación del sentimiento de inseguridad en el espacio público es necesario recurrir a todas las teorías expuestas anteriormente. Este hecho es congruente con la tendencia actual a trabajar con un concepto amplio de seguridad que además de la delincuencia incorpore otros factores (Guillén, 2020).

Pese a todo lo expuesto anteriormente, en la mayoría de los trabajos en este ámbito se tiende a relacionar de manera directa la percepción de inseguridad con la criminalidad. Es por ello por lo que se percibe la necesidad de generar estudios que tengan en cuenta el resto de los factores implicados en la problemática en cuestión, pudiendo de esta manera avanzar en el conocimiento en torno a la relación paradójica entre los niveles de seguridad subjetiva y de seguridad objetiva.

Junto a la falta de consideración de otros factores implicados distintos a la delincuencia registrada, los estudios sobre percepción de seguridad y miedo al delito no tienen en cuenta que los niveles de inseguridad de los residentes de un barrio pueden estar determinados no solo por las características de ese barrio, sino también por los niveles de criminalidad u otras características en los vecindarios de su alrededor. Reconocer este hecho implicaría aceptar la posibilidad de la existencia de dependencia espacial (Coba y Balseca, 2015), es decir, que los valores de una variable determinada en un lugar (por ejemplo, en un barrio) sean parcialmente función del valor que esa misma variable tiene en los vecindarios colindantes<sup>1</sup>. Echazarra (2014) advierte en su trabajo que la proporción de residentes que consideran que la delincuencia es un problema en su zona está muy

correlacionada con la de las zonas adyacentes. En esta línea, por tanto, cabría esperar que los sentimientos de inseguridad experimentados en un barrio de Barcelona tengan valores similares y dependan parcialmente de los sentimientos de inseguridad y de otros factores presentes en los barrios adyacentes. Este hecho coincide con lo expuesto por Rice (2003) cuando señala que “sería ingenuo asumir que las características sociales y estructurales en una unidad espacial no tienen efecto en los potenciales delitos de las unidades espaciales adyacentes, [...]” (p. 21).

Por ello, no es de extrañar que Townsley (2009) afirme que “se necesita de un modelo (de regresión) más realista que permita la posibilidad de que las áreas contiguas se influyeran las unas a las otras” (p. 2). Sin embargo, la regresión tradicional basada en mínimos cuadrados ordinarios (en inglés OLS) que se han empleado de forma más común para estimar modelos lineales asume, entre otras condiciones, la independencia de los residuos. La presencia de una dependencia supondría importantes sesgos en los resultados<sup>2</sup>, por lo que en los estudios con componente geográfico es necesario asegurar que no existe una dependencia. La importancia de estos sesgos se determinará en función del tipo de autocorrelación espacial que se produzca, esto es, si la dependencia se halla en los términos del error o es de tipo sustantiva. La de primer tipo supone la presencia de variables independientes autocorrelacionadas que no se han incorporado al modelo, por lo que la dependencia se traslada a los residuos. Este tipo de autocorrelación residual no sesga los coeficientes, pero reduce la eficacia del modelo. La segunda, más grave, sí genera modelos sesgados y encuentra su causa en la presencia de autocorrelación espacial entre algunas de las variables presentes en el modelo<sup>3</sup>.

Por lo tanto, es importante considerar este aspecto en las investigaciones que empleen datos espaciales, ya que en este tipo de estudios deben aplicarse modelos de regresión que realicen un ajuste de la autocorrelación espacial existente, puesto que, como advierten Kubrin y Weitzer (2003), “ignorar la dependencia espacial en un modelo podría guiar hacia falsas indicaciones de significancia, parámetros estimados de manera sesgada y sugerencias erróneas de adecuación” (p. 393). Por ello, para alcanzar unos resultados más fiables, en este trabajo se considera y analiza la existencia de dependencia espacial en los datos. En caso de estar presente, el modelo de regresión basado en mínimos cuadrados ordinarios será sustituido por un modelo de error o de retardo, según donde se encuentre la autocorrelación espacial hallada.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el objetivo del presente trabajo es analizar qué posibles factores pueden explicar las variaciones en los niveles de inseguridad percibida en los barrios de Barcelona y cómo dichas percepciones en cada vecindario pueden estar influenciadas por los barrios de alrededor.

## Método

### Datos

Para alcanzar los objetivos de este estudio ha sido necesario observar tres tipos de datos: la cantidad de delitos contra el patrimonio y contra las personas acaecidos durante el año 2017 en cada barrio de Barcelona, los niveles medios de inseguridad experimentados por los residentes de cada uno de los vecindarios durante el mismo año y algunas características sociodemográficas y ecológicas de estos últimos. Cinco han sido las fuentes de obtención de estos datos:

a) Encuesta de victimización. Se trata de una encuesta que realiza anualmente el Ayuntamiento de Barcelona con el objetivo de conocer la percepción de los residentes sobre el nivel de seguridad del territorio y cuantificar la actividad delictiva (Ajuntament de Barcelona, 2020b). La muestra total que se obtuvo para la

construcción de la variable sentimientos de inseguridad consta de 3,614 encuestas de victimización en la ciudad de Barcelona en el año 2017 para sus 73 barrios. Para el año de estudio, el 54.40% de los encuestados fueron de género femenino y el 45.60% de género masculino. Predomina el perfil de una edad comprendida entre los 45 a los 64 años en un 29% del total (edad media = 50.84, mediana = 50, DT = 19.44, rango de edad = 16-96 años) y predominaron los encuestados con estudios universitarios siendo un 39.10% del total. Además, la mayoría de los participantes (37.24%) trabajan por cuenta ajena y el rango de ingresos más señalado por los encuestados se sitúa entre 601 y 1200€ con un 20.03% del total. Por último, el 82.27% de los participantes señalaron que no habían sido víctimas de un delito durante el año 2016. El 12.73% de personas contestaron que sí que habían sido víctimas.

b) Mossos d'Esquadra. Las variables “delitos contra las personas” y “delitos contra el patrimonio” se construyeron a partir de dos ficheros cedidos por Mossos d'Esquadra previa petición por los cauces oficiales. El primer fichero contenía 3,554 delitos contra las personas, de los cuales 13 se eliminaron por no estar localizados en el territorio objeto de estudio de este artículo. Un segundo archivo contenía 63,674 registros de delitos contra el patrimonio ocurridos en la vía pública, de los cuales 815 se eliminaron por no contener las coordenadas de su localización y otros 243 se desecharon por situarse fuera de la región de análisis. En total 3,541 delitos contra las personas y 62,616 delitos contra el patrimonio pasaron a formar parte del estudio (el 98.42% del total de datos iniciales).

c) Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Barcelona. Dispone de información sobre diversos temas (Administración, ciudad y servicios, etc.) que se puede obtener en una diversidad de formatos (p.ej., xls, shapefile, html, etc.) en [Ajuntament de Barcelona \(2020a\)](#).

d) Empresa encargada de la retirada de vehículos abandonados. La empresa BSM suministró la información relativa al número de

vehículos abandonados por barrio entre 2010 y 2018, distribuida en una tabla que contiene el código del barrio, nombre y número de vehículos. Para el año 2017 el total de vehículos abandonados retirados por BSM fue de 4,728.

e) Red de atención a personas sin hogar (en catalán, *Xarxa d'Atenció a Persones Sense Llar* –xaPSLL ). Es una entidad que en colaboración con la Fundación Arrels atiende y orienta a las personas sin hogar que viven en las calles de Barcelona. A través de su web está disponible un mapa interactivo en el que puede conocerse el número de personas sin hogar que se ha registrado por barrio ([Xarxa d'Atenció a Persones Sense Llar, 2018](#)).

## Región de Estudio

Los barrios de la ciudad de Barcelona comprenden la unidad de análisis espacial. No obstante, para evitar posibles sesgos en los resultados de los modelos de regresión se han desechado del análisis cuatro de los 73 barrios porque en ellos solo ha sido encuestada una persona residente. De esta forma, el número total de barrios analizados es de 69 vecindarios.

## VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES

A continuación, se presentan y describen las distintas variables que van a emplearse según sean estas dependientes o independientes.

**Variable dependiente.** El nivel de inseguridad percibido en el barrio de residencia de cada encuestado es la variable dependiente. La fuente empleada para obtener dicha información es la encuesta de victimización de Barcelona para el año 2017. El cuestionario contiene una pregunta en la que se solicita al encuestado que valore

**Tabla 1.** Variables independientes contempladas en el estudio

Variable independiente	Fuente	Descripción
Satisfacción con servicios de Mossos D'Esquadra y Guardia Urbana	Encuesta de victimización 2017	Escala tipo Likert siendo el 0 una valoración de servicio pésimo y 10 una valoración de servicio excelente. La satisfacción media por barrio se ha obtenido calculando el promedio. Dado que no se distribuye normalmente, se ha empleado su logaritmo natural.
Existencia de vehículos abandonados	Empresa encargada de retirarlos de la vía pública	Se operacionaliza con la densidad, esto es, número de vehículos por km <sup>2</sup>
Edificios en mal estado de conservación	Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Barcelona	Se ha obtenido de sumar aquellos en ruinas, en mal estado o en estado deficiente, y la cantidad resultante ha sido dividida por la extensión en km <sup>2</sup> de cada barrio para obtener la densidad.
Número de personas sin estudios	Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Barcelona	Representa la cantidad de residentes en el barrio que no han superado el nivel de secundaria por km <sup>2</sup> del barrio.
Renta media familiar	Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Barcelona	A través de un indicador teórico del nivel medio de renta per cápita de los residentes en los 69 barrios de la ciudad.
Número de desempleados	Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Barcelona	Número de desempleados de más de 12 meses de duración por km <sup>2</sup>
Número de hogares con un solo progenitor a cargo de uno o más hijos	Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Barcelona	Número de estos hogares por km <sup>2</sup>
Actividades molestas en el espacio público, vandalismo, residuos, drogas y problemas de convivencia	Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Barcelona	Sumando el número de incidentes de cada uno de estos tres tipos gestionados por la Guardia Urbana en cada barrio.
Personas sin hogar	Red de Atención de Personas sin Hogar (XAPSLL)	Recuento de personas en esta situación que Red de Atención de Personas sin Hogar (XAPSLL) realiza en colaboración con una treintena de entidades Se emplea la densidad.
Heterogeneidad étnica/racial	Índice de Herfindahl	Representa la proporción de grupos étnicos sobre la población total del barrio. Sus valores oscilan entre cero (máxima heterogeneidad) y uno (máxima homogeneidad).
Delitos contra el patrimonio	Mossos D'Esquadra	Número, dentro de cada vecindario, de hurtos leves en el interior de vehículo, hurtos en el interior de vehículos, hurtos leves, hurtos, robos con fuerza, robos de uso de vehículos y robos con violencia o intimidación (datos perdidos: 1.56%).
Delitos contra las personas en vía pública	Mossos D'Esquadra	Recogen tres subtipos: homicidio/asesinato, lesiones y abuso/agresión sexual (datos perdidos: 0.37%).

la seguridad que hay en su barrio de 0 a 10, siendo 0 *no hay nada de seguridad* y 10 *hay mucha seguridad*. La variable se ha construido a partir del promedio de estas respuestas en cada barrio. Con objeto de que, a efectos de representación geográfica, las zonas de mayor inseguridad media se representen con un color más intenso, se ha decidido revertir la variable para que el diez pase a expresar la opción *muy inseguro* y el cero *muy seguro*.

**VARIABLES INDEPENDIENTES.** En la [Tabla 1](#) se recogen las variables independientes utilizadas en el presente trabajo, la fuente por la que se han obtenido y una descripción de su operacionalización. No obstante, se torna necesario hacer dos puntualizaciones al respecto.

En primer lugar, para el cálculo de algunas variables independientes se emplea la densidad como alternativa a la tasa basada en la población. Tomando como ejemplo la variable delitos, se usa la densidad delictiva, esto es, la cantidad de ilícitos por unidad de área (delitos/km<sup>2</sup>). Trabajos como el de [Harries \(2006\)](#) y [Zhang y Peterson \(2007\)](#) hallan que el empleo de la densidad es la mejor alternativa para obtener unos resultados estadísticos más adecuados, en comparación con las tasas tradicionalmente utilizadas. En concreto, el argumento de [Zhang y Peterson \(2007\)](#) es que a nivel de vecindario ni la víctima ni el delincuente suelen residir en el mismo barrio en el que se produce el delito. Por tanto, teóricamente no parece lógico usar estadísticas de tasas por población para normalizar el número de incidentes en cada unidad de análisis.

En segundo lugar, respecto de la heterogeneidad étnica/cultural, esta representa la existencia en el vecindario de una variedad de grupos nacionales distintos conviviendo en el mismo espacio. Siguiendo a [Bruinsma et al. \(2013\)](#) y [Echazarra \(2014\)](#) la heterogeneidad en el barrio se calcula usando el índice de Herfindahl (ecuación 1), un indicador general de la concentración, cuyos valores oscilan entre cero (máxima heterogeneidad) y uno (máxima homogeneidad)<sup>4</sup>. En nuestro caso, se calcula mediante el porcentaje de la población total representado por cada uno de los siguientes grupos nacionales: España, Europa del Este, resto de Europa, Latinoamérica, Asia/Oriente Medio, África y América. De esta manera en la ecuación 1  $S_i$  representa la proporción de un grupo étnico o nacional,  $i$ , sobre la población total del barrio y  $N$  es el número de barrios.

$$H = \sum_{i=1}^N S_i^2 \quad (1)$$

**Operacionalización de las variables independientes.** A excepción del índice de Herfindahl y de los delitos contra las personas, y con objeto de evitar problemas de multicolinealidad<sup>5</sup>, las variables anteriores se han operacionalizado agrupándolas en indicadores estandarizados por medio de los puntuaciones  $Z$  ([Browning et al., 2004](#); [Sampson y Groves, 1989](#); [Rice, 2003](#)). Las desviaciones estándar representadas por los puntajes  $Z$  se han calculado sumando tales puntuaciones para cada una de las variables que componen el indicador y dividiendo el resultado de la suma por el número de variables.

No obstante, la relativa baja densidad de delitos contra las personas no ha permitido construir el indicador usando las puntuaciones  $Z$  de cada una de las tres tipologías por separado. Por ello, se ha optado por emplear la suma de la densidad de cada tipología delictiva por cada barrio y transformarla en el logaritmo natural para inducir la normalidad de la variable. Puesto que uno de los barrios no experimentó ningún delito contra las personas, y al no estar definido el logaritmo natural de cero, se procedió a sumar 0.5 al total de los delitos violentos por cada barrio para poder aplicar la normalización mediante la transformación logarítmica ([Chamberlain y Hipp, 2015](#); [Coba y Balseca, 2015](#)). Un resumen de las variables y la forma de operacionalizarlas puede observarse en la [Tabla 2](#).

**Tabla 2.** Operacionalización de las variables independientes en el estudio

Indicador	Operacionalización
Desorden físico <sup>1</sup>	Edificios en mal estado
	Vehículos abandonados
	Residuos
	Vandalismo
	Actividades molestas en el espacio público
Desorden social <sup>1</sup>	Drogas
	Personas sin hogar
	Problemas de convivencia
	Personas sin estudios básicos
Estatus socioeconómico <sup>1</sup>	Renta media familiar
	Desempleados de más de 12 meses de duración
	Hogares con un solo progenitor a cargo de uno o más hijos.
Delitos contra el patrimonio <sup>1</sup>	Hurto leve interior vehículo
	Hurto interior vehículo
	Hurto leve
	Hurto
	Robo con fuerza
	Robo de uso de vehículo
Delitos contra las personas lg	Robo con violencia o intimidación
	Índice de Herfindahl lg
	Satisfacción con policía lg

Nota. <sup>1</sup>Variable estandarizada (puntuaciones  $z$ ); lg: transformación logarítmica

## Estrategia Analítica: Modelos de Regresión Espacial

De todas las opciones disponibles, el índice de Moran es el indicador empleado para detectar la posible presencia de dependencia espacial en los datos<sup>6</sup>. Su versión global devuelve un resultado general para toda la región geográfica bajo estudio, presentando un resumen de la intensidad de autocorrelación espacial entre las unidades geográficas consideradas. Los valores que puede alcanzar este índice oscilan entre -1 y 1, siendo menos uno la existencia de una dependencia espacial negativa absoluta, y 1 una dependencia espacial positiva absoluta.

No obstante, el índice de Moran en su versión global no indica qué unidades geográficas forman parte de un determinado clúster y dónde se localizan. En cambio, su versión local permite identificar patrones espaciales entre unidades geográficas consideradas ([Coba y Balseca, 2015](#)). Esto es interesante, ya que la dependencia espacial entre zonas “no tiene por qué ser uniforme en todo el espacio, así no todas las zonas ejercen la misma influencia en su entorno y tampoco con el mismo grado” ([López y Palacios, 2000](#), p. 6). Por ello, siguiendo las recomendaciones de [Matkan et al., \(2013\)](#), el presente trabajo combina el uso del índice de Moran en sus versiones global y local, puesto que el primero podría mostrar erróneamente que no hay una relación entre las muestras (mientras que puede haber una fuerte correlación oculta en diferentes partes del área de estudio).

Aprovechando su versión local, se realiza en este estudio un análisis que emplea el índice de Moran local bivariado. [Matkan et al., \(2013\)](#) describen dicho índice como aquel que cuantifica la dependencia espacial entre dos variables  $X_i$ , en la misma localización  $i$ , de tal forma que (ecuación 2):

$$I_{kl} = \frac{Z_k W Z_l}{n} \quad (2)$$

En esta ecuación  $n$  es el número de observaciones,  $Z_k = [x_k - \bar{x}_k]/\sigma_k$  y  $Z_l = [x_l - \bar{x}_l]/\sigma_l$  han sido estandarizadas de tal forma que la media es cero y la desviación típica es igual a uno.  $W$  es la matriz que define el conjunto de vecinos, donde cero implica no vecindad y uno implica vecindad.

Este artículo, para determinar qué barrios se consideran vecinos, emplea una matriz estandarizada de primer orden de tipo reina ([Browning et al., 2004](#); [Coba y Balseca, 2015](#); [Ratcliffe, 2010](#); [Zhang et](#)

al., 2012). En este tipo de matriz las localizaciones i y j se considerarán vecinas siempre que sean contiguas la una a la otra compartiendo entre sí un borde o un vértice (Figura 1).

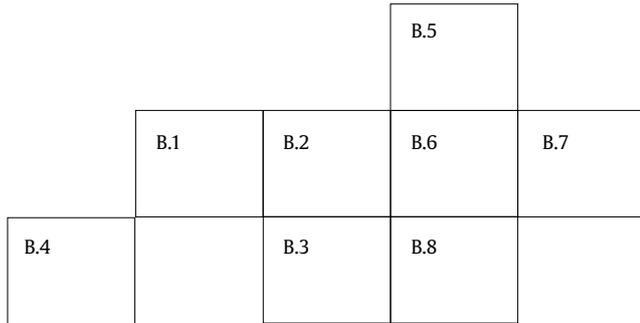


Figura 1. Matriz de contigüidad de primer orden de tipo reina. En esta matriz el barrio 1 (B.1) considera como vecinos a los barrios 2, 3 y 4.

**Resultados**

**Representación Geográfica de los Datos**

En el presente apartado se recoge un análisis geográfico simple donde las variables “sentimientos de inseguridad” y “densidad

delictiva” se representan en un mapa de coropletas con objeto de observar, a simple vista, si los barrios con mayor sensación de inseguridad son también aquellos que experimentan mayor número de delitos por unidad de área. En la Figura 2 se representa la densidad por barrio de los delitos contra el patrimonio y los niveles medios de inseguridad percibida en cada vecindario.

El mapa arriba expuesto permite observar que los barrios que conforman el distrito uno de la ciudad (los vecindarios 1, 2, 3 y 4) son aquellos que registraron en 2017 más delitos contra el patrimonio por kilómetro cuadrado. Sin embargo, solo dos de esos cuatro barrios experimentan una media de inseguridad más o menos elevada. Por tanto, al menos al observar únicamente los mapas, parece que no existe una clara relación entre los sentimientos de inseguridad y la densidad de delitos contra el patrimonio. Sirva como ejemplo el barrio número 7, que a pesar de encontrarse entre aquellos en los que los residentes perciben menos inseguridad se sitúa entre los barrios con mayor densidad de delitos contra el patrimonio. Lo contrario sucede por ejemplo en el vecindario 22, que registra un nivel alto de inseguridad percibida que no se corresponde con su baja densidad delictiva.

En relación con los delitos contra las personas, la Figura 3 arroja una imagen similar a la anterior, aunque en este caso parece más clara una relación entre el nivel de delitos contra las personas y la inseguridad percibida. Este es el caso de los barrios 1, 2, 3 y 4. No obstante, otros barrios como el 54, 55 y 59 continúan percibiendo altos niveles de inseguridad a pesar del bajo número de delitos contra las personas por km<sup>2</sup>.

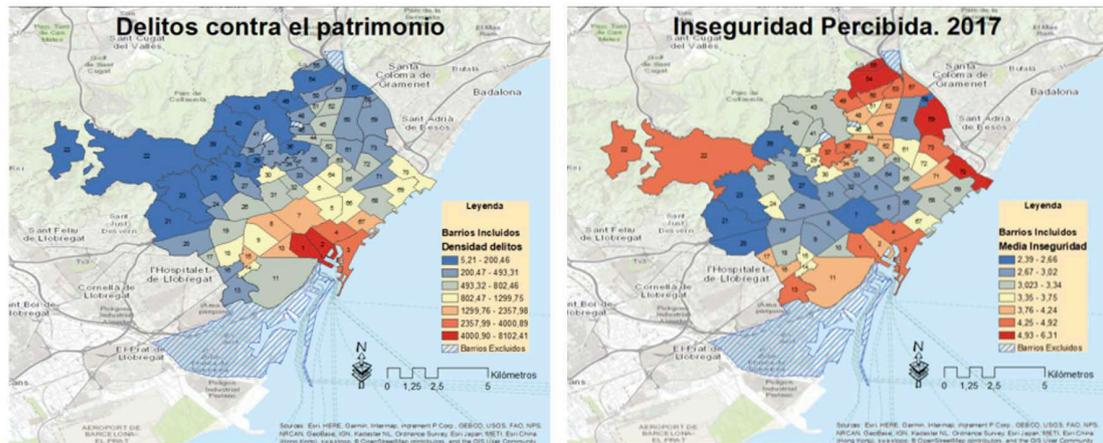


Figura 2. Densidad de delitos contra el patrimonio e inseguridad percibida. El número dentro de cada polígono representa el código asociado a cada barrio. Elaboración propia.

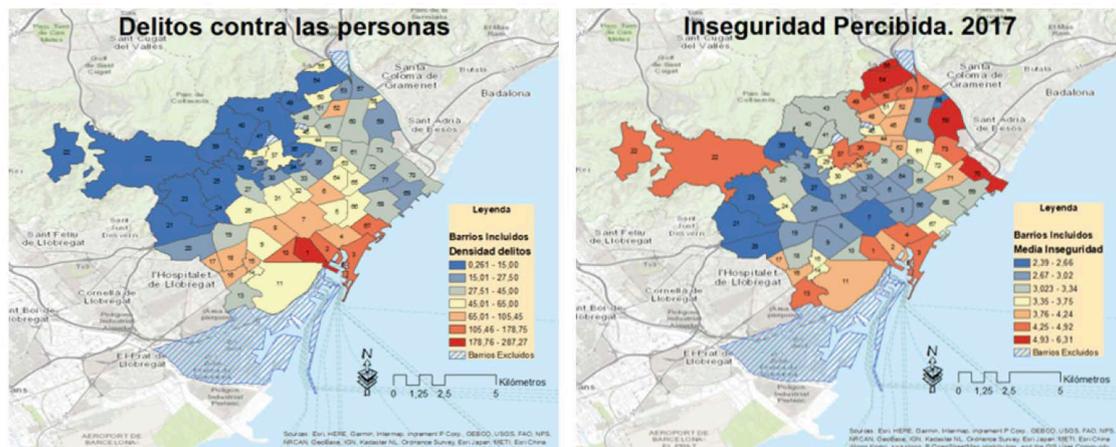
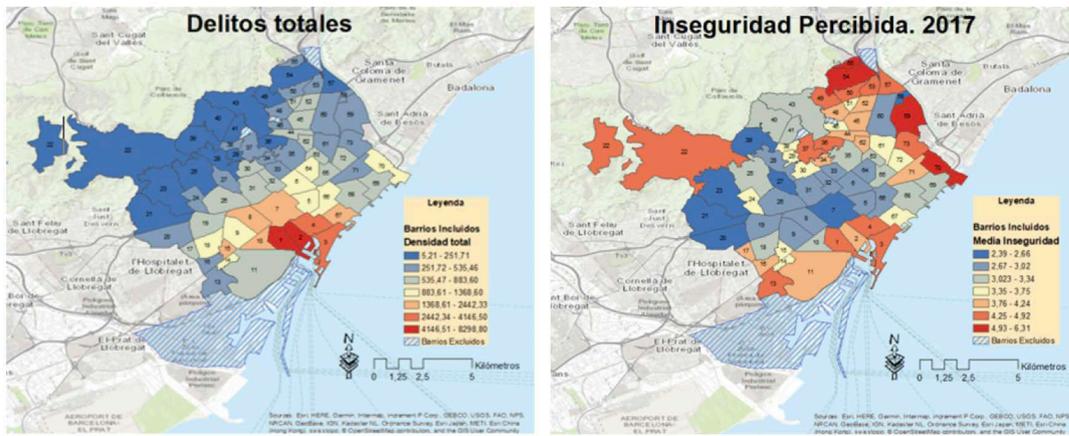


Figura 3. Densidad de delitos contra las personas e inseguridad percibida. El número dentro de cada polígono representa el código asociado a cada barrio. Elaboración propia.



**Figura 4.** Densidad de delitos total comparada con la media de inseguridad percibida. El número dentro de cada polígono representa el código de cada barrio. Elaboración propia.

Finalmente, la **Figura 4** muestra, de forma general, una comparación entre la densidad de delitos totales (la suma de los ilícitos patrimoniales y aquellos contra las personas) y la inseguridad media percibida por los encuestados. De nuevo, no parece existir una relación entre densidad delictiva e inseguridad percibida sumamente perfecta.

**Moran Bivariado**

Para analizar de forma algo más profunda la relación entre ambas variables y sobre todo la posible influencia que la densidad de delitos en un barrio pueda desplegar sobre los sentimientos de inseguridad de sus vecindarios adyacentes se lleva a cabo un análisis de Moran bivariado. La **Figura 5** muestra los resultados de aplicar el análisis a las variables “densidad de delitos contra el patrimonio” y “sentimientos de inseguridad”. La variable dependiente espacialmente retardada (y) representa la densidad delictiva en cada barrio. La variable independiente (x) consiste en los niveles medios de inseguridad percibida.

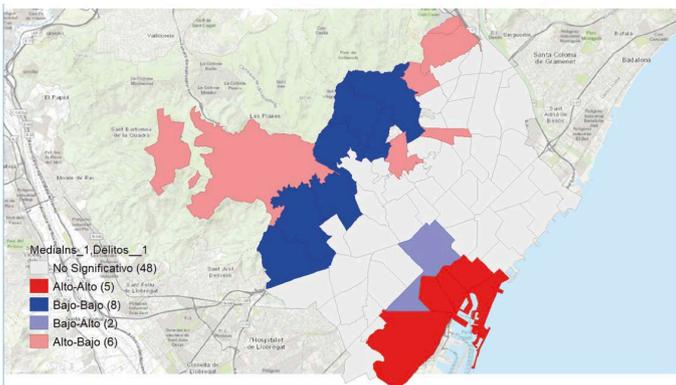
niveles de delitos patrimoniales que tienen como vecinos a otros barrios donde las percepciones de inseguridad son bajas. Menos frecuentes (2 de los 69 barrios) son aquellos con baja densidad delictiva que se encuentran rodeados de barrios con altas sensaciones de inseguridad. No obstante, el índice de Moran advierte sobre la interpretación de los resultados. El valor de dicho índice es prácticamente nulo ( $I = 0.006$ ), lo que es coherente con el número de barrios en el análisis que no son significativos (48 de 69 vecindarios).

En relación con los delitos contra las personas, los resultados obtenidos para este apartado son prácticamente idénticos a los que acaban de exponerse respecto de los delitos contra el patrimonio, por lo que no se incluyen en el presente trabajo.

**Regresión Tradicional y Regresión Espacial**

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de realizar, por un lado, un análisis de regresión para determinar si existe un efecto de la densidad delictiva en la inseguridad percibida y, por otro, de comprobar si existen otros factores distintos a la delincuencia que pudieran estar relacionados con los niveles medios de inseguridad percibida.

**Regresión con densidad delictiva.** Siendo la variable dependiente los niveles medios de inseguridad y empleando como variables predictoras (i) la densidad de delitos contra la propiedad, (ii) de delitos contra las personas y (iii) la suma total de ilícitos se obtienen los resultados expresados en la **Tabla 3** siguiendo un modelo de regresión lineal por mínimos cuadrados ordinarios.



**Figura 5.** Índice de Moran bivariado. Los barrios en blanco no son estadísticamente significativos. Elaboración propia.

En la **Figura 5** puede observarse que 6 de los 69 barrios tienen una autocorrelación alta-alta, es decir, los barrios donde existe una alta densidad delictiva están rodeados por vecindarios que experimentan altos niveles de inseguridad. Los casos más frecuentes, no obstante, son aquellos barrios con baja densidad delictiva que se rodean de vecindarios con bajas percepciones de inseguridad (8 de los 69 barrios). Por otra parte, 6 de los 69 vecindarios presentan una autocorrelación espacial alta-baja, es decir, existen barrios con altos

**Tabla 3.** Resultados de la regresión por mínimos cuadrados ordinarios

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico t
Constante	1.994	0.614	3.247 (p = .002)
Delitos contra las personas	0.287	0.147	1.952 (p = .0552)
Delitos contra el patrimonio	-1.371	0.386	-3.551 (p < .001)
Total delitos	0.001	0.000	3.450 (p < .001)
<b>Diagnósticos de regresión</b>			
Número de condición de multicolinealidad			15.273
Prueba sobre la normalidad de los errores			
Test	gl	Valor	
Jarque-Bera	2	4.452 (p = .108)	
<b>Diagnósticos para la heterocedasticidad</b>			
Especificación prueba de robustez			
Test	gl	Valor	
White	9	14.529 (p = .105)	

**Tabla 4.** Resultados del modelo de regresión de retardo espacial con las variables de delitos como variables independientes

Variable	Coefficiente	Error estándar	Valor z
Media inseguridad retardada	0.592	0.119	4.981 ( $p < .001$ )
Delitos contra las personas	0.0511	0.124	0.412 ( $p = .681$ )
Delitos contra el patrimonio	-0.579	0.330	-1.756 ( $p = .079$ )
Total delitos	0.0004	0.0002	2.007 ( $p = .045$ )

Los resultados expresados en la [Tabla 3](#) muestran que, salvo los delitos contra las personas, el resto de las variables (densidad total y delitos contra el patrimonio) son estadísticamente significativas ( $p < .05$ ). La densidad total de delitos se relaciona significativa y positivamente con las percepciones medias de inseguridad en el barrio, aunque el valor del coeficiente es realmente bajo. Llama la atención, no obstante, el signo negativo del coeficiente asociado a los delitos contra el patrimonio, que sugiere que los sentimientos de inseguridad son menores en aquellos barrios que concentran mayor número de hurtos y robo por kilómetro cuadrado.

Para saber si dichos resultados son confiables se observan los diagnósticos de regresión. Puede verse que no existe multicolinealidad ( $CN = 15.272$ ), que el test de Jarque-Bera indica normalidad en los errores ( $p > .05$ ) y que se cumple el principio de homocedasticidad dada la probabilidad asociada al test de White ( $p > .05$ ).

No obstante, falta comprobar un requisito importante dado el carácter espacial de los datos de este estudio: ¿existe la independencia asumida por los modelos de regresión OLS? Los resultados para el índice de Moran muestran una clara autocorrelación espacial positiva en la variable dependiente "sentimientos de inseguridad" ( $I = 0.316$ ,  $Z = 4.70$ ,  $p = .00$ ). El valor del índice global de Moran y la puntuación  $Z$  indican una probabilidad inferior al 1% de que el patrón de agrupamiento sea resultado de la aleatoriedad. Sin embargo, dado que este índice no indica si se trata de un tipo de autocorrelación espacial de error o sustantiva, hay que observar los multiplicadores de Lagrange para evitar sesgos en los resultados de la regresión. En este caso se observa que existe una autocorrelación espacial de ambos tipos, multiplicador de Lagrange ( $lag$ ) = 12.804,  $p = .0035$ ; multiplicador de Lagrange (error) = 5.460,  $p = .019$ . Ante esta situación, siguiendo la regla dictada por [Matthews \(2006\)](#), se seleccionará el modelo más significativo, que en este caso es el de retardo espacial ( $lag$ ). La [Tabla 4](#) muestra los resultados de aplicar dicho modelo de regresión.

Importantes cambios pueden observarse tras aplicar el modelo de retardo espacial. El principal es que la variable de delitos patrimoniales deja de ser significativa ( $p > .05$ ) y el coeficiente asociado a la misma se ha reducido considerablemente. Por su parte, la variable densidad de delitos total sigue siendo significativa, pero su significación se ha reducido de manera notoria (antes del modelo espacial  $p = .000$  y después del modelo espacial  $p = .045$ ).

**Regresión con resto de factores.** Cuando se introducen en el modelo las variables de estatus socioeconómico, deterioro físico, deterioro social, heterogeneidad étnica y satisfacción con el servicio ofrecido por la policía, la variable la densidad de delitos en total pierde su significación ([Tabla 5](#)).

El estatus socioeconómico, el índice de Herfindahl (heterogeneidad cultural) y la satisfacción con los Mossos y Guardia Urbana son las variables significativas. De nuevo, se confirma la presencia de homocedasticidad (test de White = 0.662) y de normalidad en los errores (Jarque-Bera = 0.619). No obstante, el número de condición es ligeramente superior a 30 ( $CN = 32.45$ ), por lo que puede existir un pequeño problema de multicolinealidad.

De igual forma que en el análisis anterior, se conoce que existe una autocorrelación espacial positiva. Por ello se ha procedido directamente a observar los valores de los multiplicadores de Lagrange para conocer qué modelo de autocorrelación espacial es más adecuado emplear (multiplicador de Lagrange ( $lag$ ) = 10.725,  $p = .001$ ; multiplicador de Lagrange (error) = 11.808,  $p = .000$ ). En este caso, se trata del modelo de error espacial.

**Tabla 5.** Resultados del modelo de regresión de mínimos cuadrados ordinarios con el resto de las variables

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico t
Desorden físico	0.136	0.205	0.664 ( $p = .509$ )
Desorden social	-0.456	0.230	-1.983 ( $p = .052$ )
Estatus socioeconómico	0.956	0.260	3.671 ( $p < .001$ )
Total delitos	-6.225e-007	0.0001	-0.005 ( $p = .996$ )
Heterogeneidad cultural (Herfindahl)	-2.210	0.697	-3.170 ( $p = .002$ )
Satisfacción cuerpos policiales	-0.395	0.126	-3.126 ( $p = .003$ )
Diagnósticos de regresión			
Número de condición de multicolinealidad			32.450171
Prueba sobre la normalidad de los errores			
Test	<i>gl</i>	Valor	
Jarque-Bera	2	0.957 ( $p = .620$ )	
Diagnósticos para la heterocedasticidad			
Especificación prueba de robustez			
Test	<i>gl</i>	Valor	
White	27	23.415 ( $p = .663$ )	

Al aplicar la regresión en su modelo de error espacial se hallan de nuevo algunos cambios ([Tabla 6](#)). El desorden social se vuelve significativo, aunque el signo de su coeficiente llama la atención (cuanto menos desorden social mayores niveles medios de inseguridad percibida). El estatus socioeconómico se mantiene significativo, aunque su coeficiente es ligeramente menor. Por su parte, la densidad delictiva mantiene su ausencia de significación, mientras que el índice de Herfindahl y la satisfacción con Mossos y Guardia Urbana siguen siendo significativas y con el signo esperado.

**Tabla 6.** Resultados del modelo de regresión de error espacial con el resto de las variables como independientes.

Variable	Coefficiente	Error estándar	Valor z
Desorden físico	0.142	0.175	0.810 ( $p = .418$ )
Desorden social	-0.384	0.193	-1.993 ( $p = .046$ )
Estatus socioeconómico	0.854	0.278	3.076 ( $p = .002$ )
Total delitos	-5.609e-007	0.0001	-0.005 ( $p = .996$ )
Heterogeneidad cultural (Herfindahl)	-2.039	0.580	-3.514 ( $p < .001$ )
Satisfacción cuerpos policiales	-0.394	0.110	-3.581 ( $p < .001$ )
LAMBDA	0.510	0.134	3.794 ( $p < .001$ )

De hecho, el coeficiente asociado a la heterogeneidad aumenta su significación tras aplicar el modelo de error espacial. Cuanto más homogéneo sea el barrio desde un punto de vista étnico, menores serán sus niveles medios de inseguridad percibida por sus residentes. Una mayor satisfacción con el servicio policial se asocia también a menores niveles medios de inseguridad. Así, el aumento de una unidad en la satisfacción media con la función policial reduce la respuesta media de inseguridad percibida en un 0.7 (exponencial de  $-0.395 = 0.70$ ).

Finalmente, con objeto de asegurar que los resultados anteriores no fueran producto de la presencia de multicolinealidad, se eliminó del modelo la variable densidad delictiva. Como consecuencia el número de condición se redujo por debajo de 30, y el resto de las variables siguieron siendo significativas (Tabla 7).

**Tabla 7.** Resultados del modelo de error espacial sin la variable de densidad delictiva

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico <i>t</i>
Desorden físico	0.142	0.175	0.813 ( $p = .416$ )
Desorden social	-0.384	0.187	-2.055 ( $p = .040$ )
Estatus socioeconómico	0.855	0.268	3.184 ( $p = .001$ )
Heterogeneidad cultural (Herfindahl)	-2.038	0.498	-4.095 ( $p < .001$ )
Satisfacción cuerpos policiales	-0.394	0.108	-3.657 ( $p < .001$ )
LAMBDA	0.510	0.134	3.794 ( $p < .001$ )
<b>Diagnósticos de regresión</b>			
Número de condición de multicolinealidad			28.432008
Prueba sobre la normalidad de los errores			
Test	<i>gl</i>	Valor	
Jarque-Bera	2	0.959 ( $p = .619$ )	
<b>Diagnósticos para la heterocedasticidad</b>			
Especificación prueba de robustez			
Test	<i>gl</i>	Valor	
White	20	17.632 ( $p = .612$ )	

## Discusión

El presente trabajo pretende analizar qué posibles factores pueden estar relacionados con las variaciones en los niveles de inseguridad percibida en los barrios de Barcelona y cómo dichas percepciones en cada vecindario pueden estar influenciadas por los barrios de alrededor. Precisamente, el hecho de tener en cuenta las características de los barrios adyacentes determina la novedad del presente estudio, ya que hasta la fecha este hecho no había sido reportado en España, encontrándose únicamente una excepción en el trabajo de Echazarra (2014), que controla la existencia de dependencia espacial usando modelos de regresión alternativos. No obstante, el citado trabajo no emplea los índices locales en su versión bivariada para estudiar la posible influencia de un barrio sobre los de su alrededor.

Como consecuencia del método aquí aplicado cabría afirmar, interpretándose cautelosamente y teniendo en cuenta el bajo valor del índice de Moran bivariado, que los niveles de densidad delictiva en un barrio se relacionan con las percepciones de inseguridad de los vecindarios adyacentes. Por otro lado, las conclusiones tras comparar los mapas de tasas de densidades delictivas con los de sentimientos de inseguridad son congruentes con los expresado de manera amplia en la literatura científica: la seguridad objetiva y subjetiva no tienen una relación clara y positiva (Guillén, 2020). Los barrios del nordeste (sirvan como ejemplo los barrios 50 y 72) muestran los mayores niveles de inseguridad a pesar de la relativa baja densidad delictiva que presentan.

Siguiendo algunas de las teorías expuestas que recogen Jasso López (2015), y apoyándonos en los enunciados de Guillén (2020), este artículo considera la influencia que pudieran tener sobre la

inseguridad percibida la densidad de delitos en el barrio (teoría de la victimización), el estatus socioeconómico de sus residentes (teoría de la vulnerabilidad social), el deterioro físico y social (tesis del incivismo, ventanas rotas), la satisfacción con los servicios policiales y la presencia de heterogeneidad étnica/cultural en el barrio (teoría de la desorganización social).

Según los datos obtenidos, las variables que se relacionan significativamente con los niveles de inseguridad percibida son la satisfacción con los servicios policiales, el desorden social, el estatus socioeconómico y la heterogeneidad étnica. Esto refuerza la idea expresada por Echazarra (2014) que aboga por la importancia de que los profesionales dedicados al estudio de la seguridad subjetiva incorporen variables que vayan más allá del estudio del delito, tales como características psicológicas, urbanísticas, etc.

Los resultados para las variables de densidad delictiva confirman los análisis exploratorios en los que se vislumbraba la falta de relación entre delincuencia e inseguridad percibida. Los datos obtenidos no apoyan, por tanto, la teoría de la victimización. Según esta teoría, cabría esperar que los cuatro barrios con más densidad de delitos registrados sean los que experimenten también mayores niveles de inseguridad. Sin embargo, esto no es así. Si bien es cierto que los delitos contra el patrimonio tienen una relación significativa y positiva con la inseguridad percibida, dicha significación desaparece cuando se controla la dependencia espacial, esto es, cuando se introduce en el modelo el efecto de los vecindarios colindantes.

El resto de las variables, a excepción del desorden físico, sí guardan una relación con la inseguridad percibida por los encuestados. La heterogeneidad étnica/cultural es la variable con mayor efecto en el nivel de inseguridad de la ciudadanía. Las barreras idiomáticas y la mezcla de culturas en el mismo barrio comprometen la capacidad de los distintos grupos de interpretar los patrones de comportamiento del resto de los residentes en el vecindario (Kornhauser, 1978). Esto último puede potenciar la desconfianza mutua entre los distintos grupos por su incapacidad para el entendimiento y por los estereotipos asociados a cada uno de ellos, lo que guía hacia un debilitamiento de los lazos sociales potenciales que compromete la comunicación y obstruye la búsqueda de soluciones comunes ante los problemas del barrio (Bursik y Grasmick, 1993; Snell, 2001). Otras explicaciones posibles tendrían que ver con los prejuicios y estereotipos asociados hacia determinados grupos étnicos (García España, 2019), las mayores tasas de delincuencia de determinados grupos inmigrantes (Ferretti et al., 2018) o el perfil diferencial en la severidad de la violencia ejercida en función del grupo cultural de pertenencia (Soria-Verde et al., 2019).

Respecto a la importancia de la percepción de la eficacia de los servicios policiales en los niveles de seguridad subjetiva, los datos obtenidos son coherentes con la investigación previa. En un trabajo llevado a cabo por Zarafonitou (2011), en el que analizó la evidencia existente en torno al miedo al delito en Grecia, comprobó que uno de los factores más determinantes era la satisfacción de la ciudadanía con los servicios del Estado, en particular con la eficacia percibida de la policía.

Los resultados del desorden social, por su parte, contradicen la hipótesis esperada, ya que la relación negativa implica que cuanto mayor sea dicho desorden, menores serán los sentimientos medios de inseguridad percibida. Los hallazgos no apoyan así la tesis del incivismo (Taylor, 2001) que sostiene, a través de una formulación general, que el miedo a la delincuencia está relacionado con el incivismo social (ruido, insultos, consumo de drogas y prostitución, etc.). Otros autores son más concretos afirmando que el desorden en el barrio genera signos de incivismo y delincuencia, lo que a su vez explica el miedo al crimen (Skogan, 1990). Este resultado inesperado podría deberse a los datos a partir de los cuales se ha construido la variable de desorden social. Tanto los incidentes por consumo de drogas como aquellos relacionado con problemas de convivencia vecinal han sido registrados por la Guardia Urbana, muchas veces

como respuesta a las llamadas de los vecinos del propio barrio. De esta forma, la mayor proporción de vecinos que denuncian estos hechos podría indicar una mayor cohesión social que mejora los sentimientos de seguridad, lo que explicaría la relación negativa aquí hallada.

También son inesperados los resultados para el deterioro físico que, contradiciendo al enfoque del incivismo y de las ventanas rotas, no muestra una relación significativa con la inseguridad percibida. Una explicación de este resultado podría ubicarse en las asunciones de Gau y Pratt (2008). Los autores hallaron una elevada correlación entre las percepciones de delincuencia y de desorden, lo que sugiere que la población no distingue realmente entre ambos factores asumidos tradicionalmente como distintos. Por ello, si la delincuencia, que no es distinguida del desorden físico, no genera inseguridad en los residentes de un barrio es posible que el desorden físico tampoco afecte a las percepciones de inseguridad. Pero una explicación más plausible puede encontrarse en el trabajo de Sampson (2004), que asegura que existe evidencia suficiente que indica que la relación entre desorden físico y delincuencia es espuria, "socavando con ello una de las estrategias policiales fundamentales basada en la tolerancia cero" (p. 241).

Por último, teniendo en cuenta las variables usadas para construir el indicador "estatus socioeconómico", la relación positiva de éste con los niveles medios de inseguridad es lógica. Echazarra (2014) halla que la población con mayores estudios percibe menos delincuencia posiblemente porque aquellos con un mayor estatus económico y con un nivel educativo alto evalúan mejor las tasas delictivas locales y son más capaces de distinguir los verdaderos riesgos de victimización. Además, los escasos recursos económicos y educativos junto al mayor número de hogares con un solo adulto pueden relacionarse con mayores sentimientos de inseguridad dadas las mayores dificultades para ejercer un control frente a los comportamientos de los jóvenes del barrio y para interactuar con organismos externos en aras de extraer recursos para el vecindario (Echazarra, 2014).

No obstante, este trabajo presenta una serie de limitaciones que han de considerarse. En primer lugar, la forma en que se han construido algunos indicadores, especialmente el desorden físico y social, puede no estar recogiendo el verdadero sentido de la variable a medir en algunos casos. Los problemas de convivencia vecinal o el consumo de drogas en espacios públicos no se recogen a partir de la experiencia de los sujetos sino a través de los incidentes de este tipo gestionados por la Guardia Urbana. En segundo lugar, cabe advertir que algunos de los 69 barrios en la región de estudio contaban solo con tres residentes encuestados, por lo que los niveles medios de inseguridad en tales casos pueden ser poco representativos de la verdadera situación. Por último, el presente trabajo no ha tenido en cuenta los datos de las poblaciones que limitan con Barcelona y su efecto sobre los barrios periféricos de la ciudad. Este hecho es importante, ya que una ciudad no actúa como un vacío en el espacio sino que se puede ver influida por aquellos municipios o núcleos poblacionales de los que está rodeada.

A pesar de estas limitaciones, este artículo contribuye a la literatura sobre la seguridad subjetiva incorporando el posible efecto de los barrios adyacentes e introduciendo correcciones ante la existencia de dependencia espacial. Como consecuencia de estos ajustes, variables que en un principio se mostraban como significativas dejaron de serlo en los modelos de regresión espacial y viceversa, lo que arroja resultados más precisos sobre qué factores parecen estar involucrados en los niveles de inseguridad considerados por los residentes. En resumen, se halla la ausencia de una relación clara y directa entre la seguridad objetiva y la subjetiva y se propone que otros factores, principalmente la heterogeneidad étnica y el estatus socioeconómico, inciden en las referidas percepciones.

Este trabajo demuestra, por tanto, la importancia de considerar la presencia de dependencia espacial en los datos para no obtener conclusiones sesgadas sobre los factores que pueden explicar a nivel

agregado y a escala macro los niveles de inseguridad percibida. No obstante, para unos resultados más precisos es necesario controlar el efecto que otras variables individuales, tales como el sexo o la edad, pudieran ejercer sobre la percepción de inseguridad y la forma en que las causas individuales se combinan con las estructurales para ejercer su influencia sobre aquellas. Futuras investigaciones deberían considerar estas propuestas.

## Extended Summary

The study of the concept of security in the current context focuses almost exclusively on the protection of citizens against crime (Muggah & Aguirre, 2018). Numerous studies (by all, Prieto Curiel & Bishop, 2017) show that the feeling of insecurity has little relation with the objective risk of victimization (subjective vs. objective security).

According to Guillén (2020), we have ample scientific evidence that supports that subjective security is conditioned by various factors. Among them we find individual factors, such as age, and socio-environmental features, such as the disorder of public spaces. However, most work in this area still tends to directly relate the perception of insecurity with criminality.

Studies in this field also suffer from another aspect: the failure to consider that the levels of insecurity of the residents of a neighborhood can be determined not only by the characteristics of that neighborhood, but also by the levels of crime or other characteristics in the surrounding neighborhoods.

This paper aims to analyse what possible factors may explain the variations in the levels of perceived insecurity in Barcelona's neighborhoods and how these perceptions in each neighborhood may be influenced by the surrounding neighborhoods. The factors analyzed, based on the work by Jasso López (2015) and Guillén (2020), are: density of crime in the neighborhood, socio-economic status of its residents, physical and social deterioration, satisfaction with police services, and the presence of ethnic/cultural heterogeneity in the neighborhood.

## Method

**Data.** In order to achieve the objectives of this study, it was necessary to observe three types of data: number of crimes against property and people taking place during 2017 in each Barcelona's neighborhood, the average levels of insecurity experienced by the residents of each of the neighborhoods during 2017 and some sociodemographic and ecological characteristics of the latter. Data sources have been the following five: victimization surveys, data from police forces, Barcelona City Council, the company in charge of removing vehicles, and the Homeless Assistance Network.

**Dependent variable.** The level of insecurity perceived in the neighborhood of residence of each respondent is the dependent variable in this study. The source used to obtain this information is Barcelona's victimization survey for the year 2017.

**Independent variable.** Table 1 shows the independent variables used in this study, the source by which they were obtained, and a description of their operationalization.

To avoid problems of multicollinearity, the above variables were operationalized, with the exception of the Herfindahl index and crimes against persons, grouping them into standardized indicators by means of z-scores (Browning et al., 2004; Sampson & Groves, 1989; Rice, 2003).

Of all the available options, Moran's index is the indicator used to detect the possible presence of spatial dependence.

## Results

**Geographical representation of data.** Figure 4 shows a comparison between total crime density and average insecurity as

perceived by respondents. On the basis of a visual analysis, there does not seem to be a very perfect relationship between crime density and perceived insecurity.

**Bivariate Moran.** Figure 5 shows that 6 of the 69 neighborhoods have a high to high self-correlation, i.e., neighborhoods with a high crime density are surrounded by neighborhoods experiencing high levels of insecurity. The most frequent case, however, concerns neighborhoods with low crime density that are surrounded by neighborhoods with low perceptions of insecurity (8 of the 69 neighborhoods). On the other hand, 6 of the 69 neighborhoods show a high to low spatial autocorrelation, i.e., there are neighborhoods with high levels of property crime with surrounding neighborhoods where perceptions of insecurity are low.

### Traditional regression and spatial regression

**Delinquent density regression.** The results of Table 3 show that, except for crimes against persons, the rest of the variables (total density and crimes against property) are statistically significant ( $p < .05$ ). Total density of crimes is significantly and positively related to the average perceptions of insecurity in the neighborhood, although the value of the coefficient is really low.

**Regression with other factors.** Socioeconomic status, the Herfindahl index (cultural heterogeneity), and satisfaction with the police services are the significant variables. Applying regression to their spatial error model, some changes are again found (Table 6). Social disorder becomes significant, although the sign of its coefficient draws attention (the lower the social disorder, the higher the average levels of perceived insecurity).

### Discussion

As a consequence of the method applied here, it could be stated, interpreted cautiously and taking into account the low value of the bivariate Moran index, that the levels of crime density in a neighborhood produce an effect on perceptions of insecurity in neighboring neighborhoods. On the other hand, the conclusions after comparing crime density rate maps with those of feelings of insecurity are congruent with those widely expressed in the scientific literature: objective and subjective security have no clear and positive relationship (Guillén, 2020).

According to the data obtained, the variables that have been detected as influential in explaining the levels of perceived insecurity are satisfaction with police services, social disorder, socio-economic status, and ethnic heterogeneity. This reinforces the idea expressed by Echazarra (2014), which advocates the importance that professionals dedicated to the study of subjective security need to incorporate variables that go beyond the study of crime, such as psychological and urban characteristics.

This paper, therefore, demonstrates the importance of considering the presence of spatial dependence in the data so as not to draw biased conclusions about the factors that can explain the levels of perceived insecurity at aggregate and macro levels. However, for more precise results it is necessary to control for the effect that other individual variables, such as sex or age, may have on perceptions of insecurity, and the way individual causes combine with structural ones to influence them. Future research should consider these proposals.

### Conflicto de Intereses

Los autores de este artículo declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

### Notas

<sup>1</sup>La dependencia espacial puede ser positiva o negativa. Siguiendo a López y Palacios (2000), cuando la presencia de un valor en una zona facilita que ese valor ocurra en lugares próximos hablaremos de correlación espacial positiva. Al contrario, si la presencia de un valor en una zona del espacio hace menos verosímil que valores semejantes ocurran en su entorno, hablaremos de correlación espacial negativa. Y finalmente, si no existe esta relación en ninguno de los sentidos que hemos señalado (positivo o negativo) supondremos independencia o, dicho de otra manera, autocorrelación espacial nula.

<sup>2</sup>Rice (2003) advierte que el uso de los territorios geográficos como unidades de análisis a menudo viola la asunción de independencia de los errores de los modelos de mínimos cuadrados ordinarios.

<sup>3</sup>Para saber más sobre ambos tipos de dependencia espacial ver Sánchez (2012, p.165).

<sup>4</sup>No obstante, autores como Hipp et al., (2009) emplean el valor inverso del índice de Herfindahl, restando uno al resultado para que el valor de cero sea la máxima homogeneidad y el valor de uno la máxima heterogeneidad.

<sup>5</sup>El término multicolinealidad refiere la presencia de una alta correlación entre las variables independientes. Siguiendo a Matthews (2006) y a Sánchez (2012) la presencia de multicolinealidad puede producir una sobreestimación de los parámetros y un bajo número de coeficientes significativos.

<sup>6</sup>Para una información en profundidad sobre el índice de Moran véase Anselin (1995).

<sup>7</sup>El valor del número de condición a partir del cual, siguiendo a Matthews (2006), la presencia de multicolinealidad es sospechosa y empieza a ser problemática es de 30.

<sup>8</sup>Respecto de la mencionada heteroscedasticidad, Matthews (2006) recomienda emplear el test de White dado que tiene mayor poder frente a las formas no especificadas de aquella.

### Referencias

- Ajuntament de Barcelona. (2020a). *Open data BCN. Catálogo de datasets*. <https://opendata-ajuntament.barcelona.cat/data/es/dataset>
- Ajuntament de Barcelona. (2020b). *Registre d'enquestes i estudis d'opinió*. <https://ajuntament.barcelona.cat/ca/informacio-administrativa/registre-enquestes-i-estudis-opinio>
- Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial associations - LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93-115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- Browning, C. R., Feinberg, S. L. y Dietz, R. (2004). The paradox of social organization: Network, collective efficacy and violent crime in urban neighborhoods. *Social Forces*, 83(2), 503-534. <https://doi.org/10.1353/sof.2005.0006>
- Bruinsma, G., Pauwels, L., Weerman, F. y Bernasco, W. (2013). Social disorganization, social capital, collective efficacy and the spatial distribution of crime and offenders: An empirical test of six neighborhood models for a Dutch city. *British Journal of Criminology*, 53(5), 942-963. <https://doi.org/10.1093/bjc/azt030>
- Buil-Gil, D., Moretti, A., Shlomo, N. y Medina, J. (2019). Worry about crime in Europe: A model-based small area estimation from the European Social Survey. *European Journal of Criminology*, 1-25. <https://doi.org/10.1177/1477370819845752>
- Bursik, R. J. y Grasmick, H.G. (1993). *Neighborhoods and crime: The dimensions of effective community control*. Lexington Books.
- Chamberlain, A. W. y Hipp, J. R. (2015). It is all relative: Concentrated disadvantage within and across neighborhoods and communities, and the consequences for neighborhood crime. *Journal of Criminal Justice*, 43(6), 431-443. <https://doi.org/10.1016/j.jcrimjus.2015.08.004>
- Coba, E. y Balseca, C. (2015). *Análisis geoestadístico de la delincuencia para Quito urbano usando Geoda* (tesis fin de Master). Universidad de San Francisco de Quito. Repositorio de la Universidad de San Francisco de Quito. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/4909>
- Echazarra, A. (2014). La delincuencia en los barrios. Percepciones y reacciones. *Obra Social La Caixa* (Ed.). *Colección de Estudios Sociales*, 37, 13-197. [http://www.publicacionestecnicas.com/lacaixa/37\\_es/pdf/print.pdf](http://www.publicacionestecnicas.com/lacaixa/37_es/pdf/print.pdf)
- Ferretti, F., Pozza, A. y Coluccia, A. (2018). Urban safety: A re-reading of the sense of unsafety through individual and ecological dimensions. *European Journal of Criminology*, 16(2), 188-209. <https://doi.org/10.1177/1477370818770766>

- García España, E. (2019). Más inmigración, menos delincuencia. *Revista Crítica Penal y Poder*, 18, 195-205. <https://revistes.ub.edu/index.php/CriticaPenalPoder/article/view/30493/30700>
- Gasper, D. y Gómez, O. A. (2015). Human security thinking in practice: 'Personal security', 'citizen security' and 'comprehensive mappings.' *Contemporary Politics*, 21(1), 100-116. <https://doi.org/10.1080/13569775.2014.993906>
- Gau, J. M. y Pratt, T.C. (2008). Broken windows or windows dressing? Citizens' (in)ability to tell the difference between disorder and crime. *Criminology & Public Policy*, 7(2), 163-194. <https://doi.org/10.1111/j.1745-9133.2008.00500.x>
- Guillén, F. (2020). La falacia de la seguridad objetiva y sus consecuencias. The fallacy of objective security and its consequences. *International E-Journal of Criminal Sciences*, 15(2020), 1-28. <https://www.ehu.es/ojs/index.php/inecs/article/view/21484>
- Harries, K. (2006). Property crimes and violence in the United States: An analysis of the influence of population density. *International Journal of Criminal Justice Sciences*, 1(2), 24-34. <http://www.sascv.org/ijcjs/harries.pdf>
- Hipp, J. R., Tita, G. E. y Greenbaum, R. T. (2009). Drive-bys and trade-ups: Examining the directionality of the crime and residential instability relationship. *Social Forces* 87(4), 1777-1812. <https://doi.org/10.1353/sof.0.0184>
- Jasso López, L. C. (2015). *¿Por qué la gente se siente insegura en el espacio público? La política pública de prevención situacional del delito* (tesis doctoral). Centro de Investigación y docencia económicas, A.C. [https://cide.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1011/684/1/000145898\\_documento.pdf](https://cide.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1011/684/1/000145898_documento.pdf)
- Kornhauser, R. (1978). *Social sources of delinquency. An appraisal of analytic models*. University of Chicago Press.
- Kubrin, C. E. y Weitzer, R. (2003). New directions in social disorganization theory. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, 40(4), 374-402. <https://doi.org/10.1177/0022427803256238>
- López, F. A. y Palacios, M. A. (2000). *Distintos modelos de dependencia espacial. Análisis de autocorrelación*. Universidad de Cartagena. Actas de la ASEPELT-España, 14ª Reunión Anual. <https://repositorio.upct.es/handle/10317/1513>
- Matkan, A. K., Shahri, M. y Mirzaie, M. (2013). Bivariate Moran's I and LISA to explore the crash risky locations in urban areas. *N-Aerus*, 14, 1-12. [http://n-aerus.net/web/sat/workshops/2013/PDF/NAERUS14\\_Matkan\\_Ali%20Akbar\\_FINAL.pdf](http://n-aerus.net/web/sat/workshops/2013/PDF/NAERUS14_Matkan_Ali%20Akbar_FINAL.pdf)
- Matthews, S. A. (2006). *GeoDa and spatial regression* modelling (Workshop Penn State). GISPopSci. Population Research Institute. [https://ibis.geog.ubc.ca/~brian/workshop/GeoDa\\_Spatial\\_Regression.pdf](https://ibis.geog.ubc.ca/~brian/workshop/GeoDa_Spatial_Regression.pdf)
- Molero, M. N. (2002). Seguridad urbana y miedo al crimen. *Polis*, 2. <http://journals.openedition.org/polis/7923>
- Muggah, R. y Aguirre, K. (2018, April). Citizen security in Latin America: Facts and figures. *Igarapé Institute/Strategic Paper*, 33, 1-64. <https://igarape.org.br/en/citizen-security-in-latin-america-facts-and-figures/>
- Otamendi, M. A. (2016). Seguridad objetiva y subjetiva en América Latina: aclarando la paradoja. *Revista Brasileira de Segurança Pública*, 10(1), 56-87. <http://www.revista.forumseguranca.org.br/index.php/rbbsp/article/view/593/228>
- Prieto Curiel, R. y Bishop, S. (2017). Modelling the fear of crime. *Proceedings of the Royal Society A*, 473(2203), 20170156. <https://doi.org/10.1098/rspa.2017.0156>
- Ratcliffe, J. H. (2010). The spatial dependency of crime increase dispersion. *Security Journal*, 23(1), 18-36. <https://doi.org/10.1057/sj.2009.16>
- Rice, K. J. (2003). *An ecological analysis of burglary, auto theft and robbery using hierarchical linear methodology: An investigation of a strategy theoretical integration* (tesis doctoral). North Carolina State University. <https://repository.lib.ncsu.edu/handle/1840.16/5972>
- Sampson, R. J. (2004). Vecindario y comunidad: eficacia colectiva y seguridad ciudadana. *Serie Claves del Gobierno Local*, 6, 235-247.
- Sampson, R. J. y Groves, W. B. (1989). Community structure and crime: Testing social-disorganization theory. *American Journal of Sociology*, 94(4), 774-802. <https://doi.org/10.1086/229068>
- Sánchez, L. (2012). Alcance y límites de los métodos de análisis espacial para el estudio de la pobreza urbana. *Papeles de Población*, 72(18), 147-179. <https://rppoblacion.uaemex.mx/article/view/8434>
- Skogan, W. (1990). *Disorder and decline: crime and the spiral of decay in American neighborhoods*. Free Press.
- Snell, C. (2001). *Neighborhood structure, crime and fear of crime: Testing Burskik and Grasmick's neighborhood control Theory*. LFB Scholarly.
- Soria-Verde, M. A., Pufulete, E. M. y Álvarez-Llaberia, F.X. (2019). Homicidios en la pareja: explorando las diferencias entre agresores inmigrantes y españoles. *Anuario de Psicología Jurídica*, 29(1), 31-39. <https://doi.org/10.5093/apj2018a14>
- Townsend, M. (2009). Spatial autocorrelation and impacts on criminology. *Geographical Analysis*, 41(4), 452-461. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.2009.00775.x>
- Taylor, R. B. (2001). *Breaking away from broken windows: Evidence from Baltimore neighborhoods and the nationwide fight against crime, grime, fear and decline*. Westvie.
- Valente, R. y Crescenzi Lanna, L. (2019). Cross-cultural nuances of the sources and consequences of subjective feelings of unsafety: A qualitative analysis in four cities. *International Journal of Comparative Sociology*, 60(5), 324-341. <https://doi.org/10.1177/0020715219879190>
- Varila Cajamarca, D. A. (2013). Kessler, G. El sentimiento de inseguridad: sociología del temor al delito. *Revista de Estudios Socio-Jurídicos*, 15(1), 167-176. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=733/73328080007>
- Xarxa d'Atenció a Persones sense Llar. (2018). *Mapa de resultados 2018*. [http://recompte.barcelona/?page\\_id=3206&lang=es](http://recompte.barcelona/?page_id=3206&lang=es)
- Zarafonitou, C. (2011). Fear of crime in contemporary Greece: Research evidence [Special Issue]. *Criminology*, 50-63. <https://criminology.panteion.gr/attachments/article/220/ZARAFONITOU%20special%20issue%20Criminology.pdf>
- Zhang, H. y Peterson, M. P. (2007). A spatial analysis of neighborhood crime in Omaha, Nebraska using alternative measures of crime rates. *Internet Journal of Criminology*, 1-31. <https://www.semanticscholar.org/paper/A-SPATIAL-ANALYSIS-OF-NEIGHBOURHOOD-CRIME-IN-OMAHA%2C-Zhang-Peterson/139a6a864b9a30a0b346d7517f138b5059b6c089>
- Zhang, H., Suresh, G. y Qiu, Y. (2012). Issues in the aggregation and spatial analysis of neighborhood crime. *Annals of GIS*, 18(3), 173-183. <https://doi.org/10.1080/19475683.2012.691901>