



Término CRIMIPEDIA: **Mapas del crimen**

2017

## MAPAS DEL CRIMEN

ASIER MONEVA PARDO

### RESUMEN

Los mapas del crimen son una herramienta para el análisis científico del evento criminal que se fundamenta en conceptos tanto cartográficos como criminológicos para dar respuesta a diferentes cuestiones relacionadas con su distribución espacio-temporal. A lo largo de los años, diferentes autores han aplicado esta técnica sobre la base teórica que proporcionan los distintos cuerpos teóricos de la criminología ambiental, entre las que se encuentran el enfoque de las actividades cotidianas o la geometría del crimen, mostrando empíricamente tanto la validez de estas teorías como la eficacia de los mapas. En el presente término se realiza una introducción al *crime mapping* para proporcionar al lector una visión general de los conceptos más relevantes sobre que asienta esta técnica.

## INTRODUCCIÓN

Aunque decir que la Criminología es una ciencia que utiliza un método interdisciplinar para el estudio de la delincuencia es, efectivamente innecesario (Redondo, 1998), sí lo es destacar el alcance de dicha cualidad en el ámbito de la Geografía cuando se habla de mapas del crimen. Desde los primeros trabajos publicados por Guerry (1833), Quetelet (1842) o por el propio Lombroso, en los que el proceso cartográfico se realizaba a mano, hasta las investigaciones más recientes que utilizan las últimas versiones de *software* para la implementación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) capaces de analizar y representar con extrema precisión la distribución espacial del crimen, apoyándose en los mapas para la visualización de los datos, los aportes de esta ciencia que estudia la configuración terrestre han demostrado ser fundamentales para el análisis del delito. Y es que, una de las funciones esenciales de los mapas del crimen es la representación de los datos sobre delincuencia, expresándolos de forma comprensible para facilitar su interpretación. Esta es una habilidad que requiere, en gran medida, un sentido artístico difícil de adquirir y que permite hacer efectiva la expresión “una imagen vale más que mil palabras”, pues, al fin y al cabo, los mapas deben reflejar con claridad determinada información sobre áreas concretas (Harries, 1999). En este sentido, puesto que no existe un estándar para su correcta elaboración, la subjetividad a la hora de representar la información en un mapa se convierte en un problema.

Por lo tanto, es importante evitar la inclusión de elementos innecesarios o redundantes que puedan inducir a error y que convierten el mapa en una herramienta difícilmente interpretable (Monmonier y Blij, 1996), un concepto que ha sido definido por Tufte (1983) como “chartjunk”.

Sin embargo, para evitar incómodas confusiones, es importante subrayar que el *crime mapping* es una actividad científica, y que los mapas son tan sólo un instrumento para visualizar los resultados de un proceso hipotético-deductivo que incluye la formulación de hipótesis, recogida de datos, análisis de los mismos, revisión de los resultados y su evaluación. De hecho, es la naturaleza científica del *crime mapping* lo que ha permitido su inclusión como técnica para el análisis del crimen. Conscientes de tal aplicabilidad, el elenco de investigadores sociales que ha pasado a la posteridad bajo el sobrenombre de la Escuela de Chicago, y que podría enmarcarse a su vez dentro de la escuela de la ecología social (Phillips, 1972), trasladó este enfoque ecológico al estudio de la delincuencia analizando la influencia del ambiente en la distribución espacial del crimen, dejando un importante legado de conocimiento y pragmatismo a las generaciones posteriores, que han continuado desarrollando nuevos estudios sobre la base de los pilares teóricos edificados por sus predecesores (Short, 2002). Algunas de las aportaciones de esta generación de autores, tales como la Teoría de la Desorganización Social (Shaw y McKay, 1942), en la cual se establecen los patrones espaciales de distribución de la delincuencia urbana mediante el uso de mapas, o la Teoría de los Círculos Concéntricos (Burgess, 1925), que formula un modelo de anillos concéntricos para explicar que la delincuencia tiende a localizarse siempre en las mismas zonas dentro de la ciudad, son consideradas las piezas precursoras de la investigación con mapas del crimen.

Pero lo cierto es que, en sus inicios, la investigación con mapas del crimen encontraba un importante obstáculo ligado al tedioso proceso de cartografiado manual, resultando una actividad poco eficiente como

método de investigación. Posteriormente, a finales de los 60 y con la llegada del *software* SIG, los trabajos de Pauly, McEwen y Finch (1967) o Carnaghi y McEwen (1970) comenzaban a poner de relieve el potencial que se escondía detrás del *crime mapping* digitalizado, aunque no fue hasta finales del siglo XX cuando el uso de SIG se universalizó gracias al avance de la disciplina, a la evolución de los datos, de las técnicas y las formulaciones, así como al progreso tecnológico que ha acabado poniendo el *software* al alcance de todo el mundo (Olaya, 2014). Es en esta etapa donde surgen los primeros trabajos de Brantingham y Brantingham que aplicaron el análisis geográfico del delito para la identificación de los patrones de la actividad criminal en el espacio urbano sentando las bases de la Teoría del Patrón Delictivo (Brantingham y Brantingham, 1981, 1984, 1993), que, junto al Enfoque de las Actividades Cotidianas (Cohen y Felson, 1979, 2008), se postulan como fundamentales en los futuros enfoques analíticos planteados por la Criminología Ambiental en el estudio del crimen. Un testigo que recogen autores como Ratcliffe (2008, 2004a, 2004b) o Chainey (Chainey y Ratcliffe, 2013; Chainey, Tompson y Uhlig, 2008; Eck, Chainey, Cameron y Wilson, 2005), entre otros, y cuyos trabajos representan, hoy en día, los máximos exponentes del análisis delictivo mediante el uso de mapas del crimen y que han entendido, como Andresen (2017), que los mapas del crimen son una efectiva herramienta de suma importancia para prevenir el delito eficientemente.

Además, en la actualidad están surgiendo nuevas metodologías para el estudio del crimen que incorporan el análisis de redes sociales mediante procesos de Big Data, y que integran los mapas del crimen como una herramienta para la visualización de datos geoposicionados provenientes de Internet (Williams y Burnap, 2015), así como otras que analizan la

influencia de la configuración de las redes urbanas de calles en determinados delitos mediante el enfoque geográfico de la sintaxis del espacio, aplicando las teorías ambientales al análisis del crimen (Summers y Johnson, 2016).

En definitiva, se trata de una disciplina empírica, dinámica y con gran capacidad de adaptación al avance de las nuevas tecnologías que ha demostrado su pragmatismo y su capacidad para asistir en tareas de análisis y prevención del evento criminal.

#### **ALGUNOS CONCEPTOS BÁSICOS EN CARTOGRAFÍA**

Antes de comenzar propiamente con el proceso de mapeado, y aprovechando que tras haber realizado un breve repaso histórico ya conocemos la aplicabilidad de los mapas del crimen en el ámbito criminológico, para poder comprender su utilidad se antoja necesario revisar, al menos sucintamente, algunos de los conceptos fundamentales sobre los que se asienta su naturaleza geográfica.

#### **Proyecciones y sistemas de coordenadas**

Dado que el objetivo de esta publicación no es profundizar en aspectos tan técnico de la Cartografía como son las proyecciones o los sistemas de coordenadas, a continuación se expone una breve aproximación introductoria a ambos conceptos.

El primero de ellos que se debe comprender son las proyecciones, que hacen referencia a la forma en la que la geografía terrestre se proyecta en el plano, deformándose para adaptar su volumen a las dos dimensiones en

las que se plasma. Así, aunque existen diferentes métodos para realizar este proceso y cada uno de ellos distorsiona un determinado área de la superficie terrestre de un modo u otro, quizá, las dos proyecciones más comúnmente utilizadas sean la cilíndrica y la cónica. La primera de ellas se emplea habitualmente para representar el globo terrestre en su conjunto, dibujando con precisión la zona cercana a la línea del ecuador y desfigurando gravemente los polos. La segunda, resulta útil para visualizar los hemisferios con una distorsión menor, si bien es cierto que una única proyección cónica no es capaz de plasmar todos los continentes con precisión, sino que realiza mejor su función si abarca zonas de menor extensión.

En el ámbito de la Cartografía algunas de las proyecciones más populares son la Mercator, la Cónica Equivalente de Albers, la Cónica Conforme de Lambers o la proyección Robinson, entre otras.

En segundo lugar, es importante hacer referencia al procedimiento que nos permite geoposicionar los datos en un mapa; el sistema de coordenadas. Gracias a este sistema ideado por el matemático francés René Descartes, somos capaces de representar en los ejes "x" o de abscisas, "y" o de ordenadas, y "z" o de cotas, diferentes elementos para ponerlos en relación espacial. Puesto que la tierra es, a grandes rasgos, una esfera, se deben añadir medidas angulares a los ejes "x" e "y" para geolocalizar las diferentes entidades en la superficie terrestre. Bajo esta premisa se incorporan los ángulos de latitud, que se miden desde el centro de la Tierra hasta cualquier punto situado dentro del arco de 90 grados que conforman el ecuador y los polos, y los ángulos de longitud, que parten del mismo lugar pero se trazan hacia algún punto localizado 180 grados tanto al este como al oeste del Primer Meridiano o Meridiano de Greenwich.

Además de expresar las coordenadas en grados, minutos y segundos, existen sistemas de coordenadas alternativos como el Sistema de Coordenadas Planas Estatales y la Universal Transversal de Mercator (UTM).

#### TIPOS DE MAPAS Y SUS COMPONENTES

Para estructurar la siguiente clasificación, se ha tomado como modelo el propuesto por Harries (1999) en el capítulo introductorio de su seminal manual *Mapping Crime: Principle and Practice*, ya que realiza una diferenciación sencilla y clara entre las diferentes tipologías de mapeado.

Pese a que los mapas del crimen utilizan ambos tipos de información, se puede asumir efectuando una categorización inicial que los mapas temáticos pueden ser cuantitativos, cuando incluyen datos numéricos, o cualitativos, cuando la información que muestran no es numérica. Además, según su diseño se pueden clasificar en:

- Mapas de puntos, donde cada uno de los puntos representa una incidencia individual. Se utilizan cuando se cuenta con información geoposicionada precisa de cada incidente. Asimismo, es recomendable seleccionar datos para intervalos de tiempo reducidos para evitar una aglomeración de datos que dificulte la interpretación.
- Mapas estadísticos, que utilizan diferentes métodos de visualización de datos como gráficos de barras, de sectores, o símbolos proporcionales para mostrar la información con una gran riqueza de detalles, pero que, a su vez, cuentan con el inconveniente de una

fatigosa interpretación producto del exceso de información facilitada.

- Mapas de coropletas, populares por su frecuente utilización y capacidad descriptiva, son aquellos que muestran valores discretos en áreas delimitadas que se representan con diferentes colores a los que se puede aplicar distinta intensidad para su graduación. Puesto que las áreas a las que se hace referencia suelen tener tamaños dispares, es conveniente ponderar los valores asociados al tipo de delincuencia objeto de análisis en función de la población de ese lugar para evitar errores interpretativos.
- Mapas de isolíneas, consistentes en la representación gráfica de áreas delimitadas por líneas que separan categorías que comparten el mismo valor. A este tipo de mapas se le puede añadir fácilmente una tercera dimensión vertical que represente el volumen de cada área en función del valor que se le asigne, aunque es probable que, como sucede habitualmente, añadir más información a un mapa dificulte su interpretación.
- Mapas de superficies, que se pueden entender como una variante de los mapas de isolíneas que agrega por defecto la ya mencionada tercera dimensión vertical (z). Estos mapas se suelen representar con cierta inclinación para poder apreciar su relieve con detalle.
- Mapas de líneas, constituidos por segmentos a los que se suele añadir diferente coloración o grosor para representar los datos que integran, suelen utilizarse para visualizar flujos de personas o las rutas que toman, así como relaciones entre variables o estimaciones de densidad en lugares en los que no es apropiado utilizar una superficie continua.

Ahora bien, cuando nos disponemos a interpretar el contenido de un mapa, cualquiera que sea su diseño, existen ciertos elementos básicos que, una vez añadidos en el mismo, facilitarán su comprensión. Un mapa debe incluir tantos elementos como sean necesarios para su correcta interpretación, sin embargo, algunos de ellos se pueden omitir en ciertas ocasiones atendiendo al contexto en el que se enmarcan.

Estos componentes mínimos son:

- Un título que describa de forma breve y concisa el contenido del mapa.
- Una leyenda donde se muestren todos los elementos que aportan información relevante en el mapa debidamente reseñados, incluyendo los símbolos mediante los que se representan, su grosor o sus colores.
- Una rosa de los vientos, brújula, flecha u otro tipo de representación gráfica que permita conocer la orientación del mapa.
- Una escala que permita conocer la proporción matemática existente entre las distancias representadas en el mapa en comparación con las originales mediante una fracción representativa.

Además, las escalas pueden ser naturales cuando las distancias reales y representadas son iguales, de ampliación, cuando las distancias representadas son mayores que las reales o de reducción, si ocurre en sentido inverso. Este último tipo de escala es el que se utiliza para representar los eventos delictivos en un mapa y, aunque existen recomendaciones derivadas del estándar internacional ISO 5455 (1977) para la aplicación de escalas

normalizadas en dibujos técnicos, se debe utilizar la proporción que sea más conveniente en cada caso para visualizar el contenido del mapa de un modo apropiado tomando en consideración que las escalas pequeñas muestran áreas grandes y viceversa.

En cuanto a la visualización es importante destacar que implícito en el concepto de escala se encuentra la compensación entre los conceptos de abstracción y realidad, que implica un mayor nivel de detalle, y por tanto de realidad, en una escala superior y más abstracción a menor escala (Harries, 1999). En este sentido, para alcanzar la sencillez en el diseño de un mapa, y lograr una mejor y más efectiva transmisión del mensaje que contiene, se debe potenciar la abstracción, mientras que si es necesario incluir más información y detalle en el plano, este ganará en complejidad pero perderá parte de su capacidad comunicativa (Tufte, 1983, 1990).

#### **LA VARIABLE TIEMPO**

Cuando se trabaja con mapas del crimen, es habitual centrar la atención en el componente espacial de los datos, que permite conocer su distribución en una determinada zona, pero se suele dar menos importancia a una variable de capital importancia para un adecuado análisis; el tiempo. En este sentido, también los estudios criminológicos que tratan de identificar patrones espacio-temporales en los eventos criminales parecen mostrar cierta predilección por el primer factor en detrimento del segundo, ya que muchas investigaciones abordan el estudio de la delincuencia desde una perspectiva espacial, pero, lamentablemente, pocas lo hacen desde la temporal (Ratcliffe, 2010). Y es que, por un lado, la importancia de seleccionar períodos de tiempo adecuados a la hora de elaborar un mapa resulta clave para su interpretación, pues la información contenida en el

mismo puede variar significativamente dependiendo del lapso de tiempo seleccionado y, por otra parte, es el tiempo la variable que permite representar el cambio en la distribución espacial del crimen (Harries, 1999).

Uno de los motivos por los que el estudio del tiempo se ha descuidado en el *crime mapping* tiene que ver con su difícil comprensión, que se ha manifestado en sus múltiples formas de representación (Vasiliev, 1996), algunas de las cuales incluyen la selección de eventos ocurridos en momentos concretos, su duración, diferentes formas de plasmar la estructuración de los períodos o la propia expresión de la distancia medida en tiempo. Sin embargo, una de las recomendaciones sugeridas por Harries (1999) a la hora de trabajar con esta variable consiste en mantener la mente abierta, tomando en consideración que, en ciertas ocasiones, la mejor opción puede pasar por combinar gráficos estadísticos adicionales con la visualización de datos que ofrecen los mapas para representar el tiempo.

#### **LA LEY DE TOBLER**

Un último concepto a tener en cuenta, más aún si se pretende relacionar la Geografía con la Criminología teniendo en cuenta el componente espacial en la distribución de los eventos delictivos, es la primera ley de la Geografía o principio de la autocorrelación espacial, también conocido como la Ley de Tobler, que enuncia lo siguiente: “todo está relacionado con todo lo demás, pero las cosas cercanas están más relacionadas que las cosas distantes” (Tobler, 1970, p. 236). Este es un concepto que se debe tener muy presente a la hora de realizar cualquier tipo de análisis espacial, puesto que muchos de los modelos estadísticos inferenciales clásicos no tienen en cuenta la dependencia espacial y la heterogeneidad de los datos,

lo que resta validez a las inferencias extraídas de los mismos (Anselin, 1988).

Del mismo modo, si se pretende realizar estimaciones, resulta de utilidad estudiar las observaciones o incidencias que, al situarse en un determinado lugar, proporcionan información sobre los atributos de las que se ubican próximas a ellas (Tita y Radil, 2010).

### **FUNDAMENTOS CRIMINOLÓGICOS**

Una vez asentados los conceptos básicos de la Geografía en relación con la Cartografía, es de capital importancia asimilar las bases teóricas que se plantean desde la Criminología para comprender la naturaleza del evento criminal, puesto que va a centrar la atención de nuestro análisis y va a ser la variable de mayor importancia en el diseño de un mapa del crimen. En este sentido, dice Harries (1999) que la aplicación de un enfoque sistemático al análisis del crimen arraigado en la teoría puede producir resultados más consistentes con un nivel de explicación más profundo. Máxime, es posible geoposicionar un evento delictivo por un motivo principal, y es que, para que ocurra un crimen tiene que existir una interacción entre agresor y víctima en un lugar y momento concretos, una condición indiscutible que se desarrolla más adelante. Entonces es evidente que, si ese momento de interacción ocurre en un lugar físico, se le podrán asignar las coordenadas correspondientes.

Otro aspecto primordial es la correcta identificación del tipo de crimen que es objeto de análisis, pues cada tipología criminal tiene una naturaleza distinta y por ende debe ser tratada de un modo particular, es decir, no se pueden tener en cuenta las mismas consideraciones cuando se

representan alcoholemias positivas que únicamente ocurren en los segmentos viales, que cuando se pretende mapear incidentes domésticos relacionados con la violencia de género que suelen tener lugar dentro del domicilio conyugal. Por ello, teniendo en cuenta estas diferencias se debe escoger los métodos de análisis y las forma de representación más apropiadas, ya que si el proceso de mapeado es una técnica que requiere delicadeza, aún más si pretende representar un fenómeno tan complejo como el crimen.

#### **LA GEOMETRÍA DEL CRIMEN Y EL PRINCIPIO DEL DECAIMIENTO CON LA DISTANCIA**

Para Rengert, Piquero y Jones (1999), el propósito fundamental de gran parte de la investigación criminológica en relación con la distribución espacial del crimen ha sido la identificación de las principales características espaciales que permiten formular teorías para explicar el comportamiento criminal y los patrones de actividad criminal. Para lograr la consecución de dicho objetivo nace la Geometría del Crimen, que trata de explicar los patrones de la actividad criminal basándose en la dimensión geográfica de los patrones de actividad humana y se centra, no en la motivación para el crimen, sino en las oportunidades percibidas para delinquir que existen dentro de la estructura espacial urbana (Brantingham y Brantingham, 1981). Así, esta teoría explica que los delincuentes potenciales tienen patrones de actividad similares a los del resto de la población, por lo que comprender el comportamiento espacial de los individuos que componen la población proporciona la información necesaria para conocer cómo interactúan los infractores potenciales con un determinado ambiente (Andresen, 2010).

Probablemente, la aplicación más conocida de la Geometría del Crimen es a través del trabajo realizado por Kim Rossmo en su investigación sobre el Perfil Geográfico (1999), donde elabora una metodología para ubicar en el mapa los lugares donde es más probable que los agresores seriales desempeñen su actividad. Este autor también habla del que podría considerarse como uno de los principios más relevantes en el análisis espacial del crimen: el Principio del Decaimiento con la Distancia. Este es un proceso inicialmente enunciado por Brantingham y Brantingham (1981) que deriva de otro axioma conductual, resultante del heurístico de la racionalidad (Simon, 1957, 1982) que sugiere que la gente normalmente ejerce el mínimo esfuerzo posible para completar cualquier tarea, incluyendo el trayecto al crimen. De ello se deriva la relación inversamente proporcional existente entre la distancia recorrida por el agresor y la frecuencia de su actividad criminal. Este es el motivo por el que los agresores suelen escoger sus objetivos cerca de los lugares donde llevan a cabo su actividad diaria, como su domicilio, su lugar de trabajo o los lugares de ocio que frecuenta.

#### **EL ENFOQUE DE LAS ACTIVIDADES COTIDIANAS Y LA PREVENCIÓN SITUACIONAL DEL CRIMEN**

Contar únicamente con el componente espacial del evento criminal provoca la pérdida de información extremadamente valiosa para la comprensión del hecho delictivo (Andresen, 2010). Este es un error que enmienda el Enfoque de las Actividades Cotidianas (Cohen y Felson, 1979) al tomar en consideración la variable tiempo en su planteamiento, una apreciación que le otorga una capacidad analítica excepcional aplicada al

evento delictivo. Y es que su aplicación práctica es tan solo una de las muchas virtudes que ostenta este enfoque teórico, entre las que destacan su capacidad expresiva y explicativa orientada a la prevención del crimen (Miró-Llinares y Medina-Sarmiento, 2015) sumada a su particular sencillez. En este sentido, el eje sobre el que pivota este constructo teórico establece que los cambios en las tasas de criminalidad se producen en función de los cambios en las actividades cotidianas de las personas a lo largo del tiempo. Bajo esta premisa se oculta la clave para diseñar programas de prevención eficaces, a través del análisis de la actividad humana, que permitan destinar los recursos necesarios para prevenir el crimen en los momentos y lugares donde se produzcan mayores niveles de interacción, generando, por tanto, un ámbito mayor de oportunidad criminal.

En sentido opuesto, la reducción de la oportunidad criminal es el factor esencial para la prevención del crimen. Este proceso mediante el cual los objetivos pierden disponibilidad de diferente modo por parte de los agresores ha sido bautizado con el término Prevención Situacional del Crimen (Clarke, 1992). Ahora bien, el hecho de combinar en un contexto geográfico al Enfoque de las Actividades Cotidianas con la Prevención Situacional del Crimen implica averiguar cómo se distribuyen en el espacio y en el tiempo los elementos que participan en el evento delictivo: agresor, objetivo y guardián. En relación a estos tres elementos, el Enfoque de las Actividades Cotidianas establece que un evento criminal ocurre cuando confluyen en un espacio y un momento determinados un agresor potencial, un objetivo vulnerable y el guardián capaz de evitar el crimen se encuentra ausente (Cohen y Felson, 1979).

Una vez que se conoce el escenario de actividad en el que se desenvuelven estos tres elementos, se pueden aplicar las medidas propuestas por la Prevención Situacional del Crimen dirigidas a modificar el ambiente en el que el crimen tiene lugar: dificultando su comisión, concibiéndolo como más arriesgado y menos gratificante (Clarke, 1997).

A lo largo de los años, estas técnicas han resultado efectivas porque, desde una perspectiva espacial, la conducta criminal se desarrolla en un escenario en el que el agresor potencial usa señales ambientales para evaluar la vulnerabilidad de los diferentes objetivos potenciales (Harries, 1999). Por ello, si se pretenden comprender los patrones de delincuencia, es importante tener en cuenta la amplia gama de factores ambientales que se integran en los enfoques teóricos de la Criminología Ambiental y que intervienen en el evento criminal para elaborar programas de prevención eficaces.

## **TÉRMINOS RELACIONADOS**

### **Hot Spots**

Punto geográfico que supera el número medio de eventos delictivos o en el que el riesgo de ser víctima de un delito es superior a la media y que a su vez ofrece una representación gráfica muy específica y fácilmente interpretable (Eck, 2005).

### **Criminología ambiental**

El enfoque ambiental estudia el crimen como evento y analiza la influencia de los diferentes factores del entorno que influyen en el mismo, es decir, el contexto en el que se desarrolla la actividad criminal.

### **Sistemas de Información Geográfica**

Sistema de información diseñado para trabajar con datos referenciados mediante coordenadas espaciales o geográficas. En otras palabras, un SIG es tanto un sistema de base de datos con capacidades específicas para datos georreferenciados, como un conjunto de operaciones para trabajar con esos datos. En cierto modo, un SIG es un mapa de orden superior (Star, 1990)

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Andresen, M. A. (2010). The Place of Environmental Criminology within Criminological Thought. En M. A. Andresen, P. J. Brantingham, y J. B. Kinney (eds.), *Classics in environmental criminology*. CRC Press.
- Andresen, M. A. (2017). Mapping Crime Prevention: What We Do and Where We Need to Go. In *Crime Prevention in the 21st Century* (pp. 113-126). Springer International Publishing.
- Anselin, L. (1988). *Spatial econometrics: methods and models*. Kluwer, Boston.
- Brantingham, P. J., y Brantingham, P. L. (1984). *Patterns in crime*. New York City, NY: Macmillan.
- Brantingham, P. L. y Brantingham, P. J. (1981). *Environmental Criminology*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Brantingham, P. L., y Brantingham, P. J. (1993). Nodes, paths and edges: Considerations on the complexity of crime and the physical environment. *Journal of Environmental Psychology*, 13(1), 3-28.

- Burgess, E. W. (1925). The growth of the city: an introduction to a research project. En R. E. Park, E. W. Burgess y R. D. McKenzie (eds.), *The City*. Chicago: University of Chicago Press.
- Carnaghi J., y McEwen, T. (1970). Automatic Pinning. En, S. I. Conn y W. E. McMahon (eds.), *Law Enforcement, Science and Technology*, vol. III. Chicago, IL: Illinois Institute of Technology Research.
- Chainey, S., y Ratcliffe, J. (2013). *GIS and crime mapping*. John Wiley y Sons.
- Chainey, S., Tompson, L., y Uhlig, S. (2008). The utility of hotspot mapping for predicting spatial patterns of crime. *Security Journal*, 21(1-2), 4-28.
- Clarke, R. V. (1992). Introduction. En, R. V. Clarke (ed.), *Situational crime prevention: Successful case studies* (pp. 3-36). Albany, NY: Harrow and Heston.
- Clarke, R. V. (1997). *Situational crime prevention*. Monsey, NY: Criminal Justice Press.
- Cohen, L. E., y Felson, M. (1979). Social change and crime rate trends: A routine activity approach. *American Sociological Review*, 44(4), 588-608.
- Eck, J., Chainey, S., Cameron, J., y Wilson, R. (2005). *Mapping crime: Understanding hotspots*.
- Eck, J., Chainey, S., Cameron, J., y Wilson, R. (2005). *Mapping crime: Understanding hotspots*.
- Guerry, A. M. (1833). *Essai sur la statistique morale de la France*. Crochard.

Harries, K. A. (1999). Mapping crime: Principle and practice. Washington, D. C., Washington: U.S. Department of Justice.

International Organization for Standardization (1977). International Standard ISO 5455: Technical drawings - Scales. Technical Committee ISO/TC 10.

Miró-Llinares, F. y Medina-Sarmiento, J. E. (2015). Sobre la evolución y el impacto en el pensamiento criminológico de Marcus Felson y la Teoría de las Actividades Cotidianas. En, F. Miró-Llinares, Agustina-Sanllehí, J. R., Medina-Sarmiento, J. E., y Summers, L. (eds.), Crimen, Oportunidad y Vida Diaria. Libro homenaje al Profesor Dr. Marcus Felson. Librería-Editorial Dykinson.

Monmonier, M., y Blij, H. J. (1996). How to lie with maps (2nd ed.). Chicago: University of Chicago Press.

Olaya, V. (2014). Sistemas de Información Geográfica. Recuperado de <http://volaya.github.io/libro-sig/>

Pauly, G. A., McEwen, T., y Finch, S. (1967). Computer Mapping-A New Technique in Crime Analysis. En S. A. Yefsky (ed.), Law Enforcement Science and Technology, vol. 1. New York, NY: Thompson Book Company.

Phillips, P. D. (1972). A prologue to the geography of crime. En Proceedings of the Association of American Geographers (Vol. 4, No. 1, pp. 86-91).

Quetelet, A. (1842). A treatise in man. Chambers, Edinburgh.

- Ratcliffe, J. H. (2004a). Geocoding crime and a first estimate of a minimum acceptable hit rate. *International Journal of Geographical Information Science*, 18(1), 61-72.
- Ratcliffe, J. H. (2004b). The hotspot matrix: A framework for the spatio-temporal targeting of crime reduction. *Police practice and research*, 5(1), 5-23.
- Ratcliffe, J. H. (2008). *Intelligence-led policing*. Cullompton, Devon: Willan Publishing.
- Ratcliffe, J. H. (2010). *Crime Mapping: Spatial and Temporal Challenges*. En, Piquero, A. R. y D. Weisburd (eds.), *Handbook of Quantitative Criminology*. New York City, NY: Springer.
- Redondo, S. (1988). Prólogo. En V. Garrido, y A. M. Gómez (eds.), *Diccionario de criminología*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Rengert, G. F., Piquero, A. R. y Jones, P. R. (1999). Distance Decay Reexamined. *Criminology*, 37, 427-446.
- Rossmo, D. K. (1999). *Geographic profiling*. CRC press.
- Shaw, C. R., y McKay, H. D. (1942). *Juvenile delinquency and urban areas*.
- Short, J. F. (2002). Criminology, the Chicago School, and sociological theory. *Crime, Law and Social Change*, 37(2), 107-115.
- Simon, H. A. (1957). *Administrative Behavior: A study of decision-making processes in administrative organization*. Macmillan.
- Simon, H. A. (1982). *Models of bounded rationality*. MIT Press Limited.

Star, J., y Estes, J. (1990). *Geographic Information Systems: An Introduction*. Prentice-Hall.

Summers, L., y Johnson, S. D. (2016). Does the configuration of the street network influence where outdoor serious violence takes place? Using space syntax to test crime pattern theory. *Journal of Quantitative Criminology*, 1-24.

Tita, G. E. y Radil, S. M. (2010). Spatial Regression Models in Criminology: Modeling Social Processes in the Spatial Weights Matrix. En, Piquero, A. R. y Weisburd, D. (eds.), *Handbook of Quantitative Criminology*. New York City, NY: Springer.

Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic geography*, 46(1), 234-240.

Tufte, E. R. (1983). *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire, CT: Graphics Press.

Tufte, E. R. (1990). *Envisioning Information*. Cheshire, CT: Graphics Press.

Vasiliev, I. (1996). Design issues to be considered when mapping time. En, C. H. Wood, y C. P. Keller (eds.), *Cartographic Design: Theoretical and Practical Perspectives*. Wiley, New York, 137-146.

Williams, M. L., y Burnap, P. (2015). Cyberhate on social media in the aftermath of Woolwich: A case study in computational criminology and big data. *British Journal of Criminology*, 56(2), 211-238.