

MAPPPING

VOL. 24 • Nº 169 • ENERO-FEBRERO 2015 • ISSN: 1131-9100

GEOBASE, EL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA basado en software libre del Registro de la Propiedad de España

RESULTADOS DEL PROCESO DE MIGRACIÓN del proyecto CartoCiudad a software libre

DESARROLLO RÁPIDO DE GEOPORTALES CON GVNIX

ANÁLISIS DELICTIVO CON GVSIG CRIME

LA PALEOTOPOGRAFÍA a través del estudio de sondeos geotécnicos

EL SIG EN LA CRIMINOLOGÍA Y LA CRIMINOLOGÍA EN EL SIG: hacia una tercera generación de SIG criminológico



gvSIG y el Sistema de Información Geográfica de los yacimientos de icnitas de dinosaurios de La Rioja. Diseño y aplicaciones patrimoniales





MAPPING

VOL.24 N°169 ENERO-FEBRERO 2015 ISSN 1131-9100

Sumario



Pág. 05

Editorial



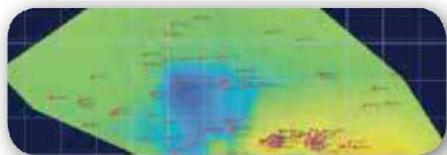
Pág. 6

gvSIG y el Sistema de Información Geográfica de los yacimientos de icnitas de dinosaurios de La Rioja. Diseño y aplicaciones patrimoniales. *gvSIG and the Geographic Information System for the dinosaur tracksites of La Rioja. Design and heritage applications.*
Esperanza García Ortiz de Landaluce, Melisa González Menéndez y José Ramón Rodríguez Pérez



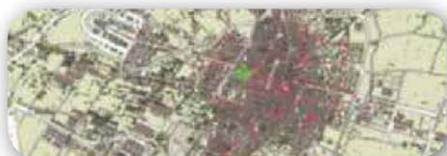
Pág. 18

Geobase, el Sistema de Información Geográfica basado en software libre del Registro de la Propiedad de España. *Geobase, the Geographic Information System based on free software of the Land Registry of Spain.*
Isidro Arquero de Vega, Susana Casas Navarro, Daniel López Sánchez, Pedro Fandos Pons, Óscar Germán Vázquez Asenjo



Pág. 26

Resultados del proceso de migración del proyecto CartoCiudad a software libre. *Results of the migration process of the CartoCiudad project to free software.*
Julián González García



Pág. 32

Desarrollo rápido de geoportales con gvNIX. *Rapid geoportals development with gvNIX.*
Enrique Ruíz Valenciano, Mario Martínez Sánchez



Pág. 36

La paleotopografía a través del estudio de sondeos geotécnicos. *The paleotopography through the study of geotechnical boreholes.*
Josefina García León, Antonio García Martín, Manuel Torres Picazo, José Amador Real López-Navarro

Pág. 42

Análisis delictivo con gvSIG CRIME. *Crime analysis with gvSIG CRIME.*
Daniel Salafranca Barreda, Manuel Rodríguez Herrera

Pág. 58

El SIG en la criminología y la criminología en el SIG: hacia una tercera generación de SIG criminológico. *GIS for criminology and criminology for GIS: towards third generation of criminological GIS.*
Tonatiuh Suárez-Meaney, Rodrigo Jiménez del Valle, Alexis Jazmín Palomares López, Héctor Reséndiz López, Luis Chías Becerril, Jonathan Landín Zaragoza

Pág. 64

Mundo Blog

Pág. 68

Mundo Tecnológico

Pág. 70

Noticias y Eventos

Pág. 72

Agenda



El conocimiento de hoy es la base del mañana

MAPPING es una publicación técnico-científica con 23 años de historia que tiene como objetivo la difusión de las investigaciones, proyectos y trabajos que se realizan en el campo de la Geomática y las disciplinas con ella relacionadas (Información Geográfica, Cartografía, Geodesia, Teledetección, Fotogrametría, Topografía, Sistemas de Información Geográfica, Infraestructuras de Datos Espaciales, Catastro, Medio Ambiente, etc.) con especial atención a su aplicación en el ámbito de las Ciencias de la Tierra (Geofísica, Geología, Geomorfología, Geografía, Paleontología, Hidrología, etc.). Es una revista de periodicidad bimestral con revisión por pares doble ciego. MAPPING está dirigida a la comunidad científica, universitaria y empresarial interesada en la difusión, desarrollo y enseñanza de la Geomática, ciencias afines y sus aplicaciones en las más variadas áreas del conocimiento como Sismología, Geodinámica, Vulcanología, Oceanografía, Climatología, Urbanismo, Sociología, Planificación, Historia, Arquitectura, Arqueología, Gobernanza, Ordenación del Territorio, etcétera.

La calidad de la geotecnología hecha revista

MAPPING is a technical- scientific publication with 23 years of history which aims to disseminate the research, projects and work done in the framework of the disciplines that make Geomatics (GIS, Cartography, Remote Sensing, Photogrammetry, Surveying, GIS, Spatial Data Infrastructure, Land Registry, Environment, etc.) applied in the field of Earth Sciences (Geophysics, Geology, Geomorphology, Geography, Paleontology, Hydrology, etc.). It is a bimonthly magazine with double-blind peer review. MAPPING is aimed at the scientific, academic and business community interested in the dissemination and teaching of Geomatics and their applications in different areas of knowledge that make up the Earth Sciences (Seismology, Geodynamics, Volcanology, Urban Planning, Sociology, History, Architecture Archaeology , Planning, etc.)

MAPPING

VOL.24 Nº169 ENERO-FEBRERO 2015 ISSN 1131-9100

DISTRIBUCIÓN, SUSCRIPCIÓN Y VENTA

eGeoMapping S.L.

C/ Linneo 37. 1ºB. Escalera Central
28005. Madrid. España
Teléfono: 910067223
info@mappinginteractivo.es
www.mappinginteractivo.es

MAQUETACIÓN

Atlis Comunicación - atlis.es

IMPRESIÓN

Podiprint

Los artículos publicados expresan sólo la opinión de los autores. Los editores no se identifican necesariamente con las opiniones recogidas en la publicación. Las fotografías o imágenes incluidas en la presente publicación pertenecen al archivo del autor o han sido suministradas por las compañías propietarias de los productos. Prohibida la reproducción parcial o total de los artículos sin previa autorización y reconocimiento de su origen. Esta revista ha sido impresa en papel ecológico.



FOTO DE PORTADA:

Huellas de un dinosaurio carnívoro del yacimiento de Peñaportillo I (Munilla, La Rioja)

Autora: Esperanza García Ortiz de Landaluze

Depósito Legal: B-4.987-92

ISSN: 1131-9100 / eISSN: 2340-6542

Los contenidos de la revista MAPPING aparecen en: CSIC/ICYT, GeoRef, Dialnet, Latindex, Geoscience e-Journals, REBIUN, Recolecta, Catálogo BNE, Copac, IN-RECS, CIRC, MIAR, DULCINEA

PRESIDENTE

Benjamín Piña Patón

DIRECTOR

Miguel Ángel Ruiz Tejada
maruiz@egeomapping.com

REDACTORA JEFA

Marta Criado Valdés
mcriado@egeomapping.com

CONSEJO DE REDACCIÓN

Julián Aguirre de Mata
ETSITGC. UPM. Madrid

Manuel Alcázar Molina
UJA. Jaén

Marina A. Álvarez Alonso
ETSII. UPM. Madrid

Carlos Javier Broncano Mateos
Escuela de Guerra del Ejército. Madrid

Joan Capdevilla Subirana
Área de Fomento de la Delegación del Gobierno. Cataluña

Daniel Emilio Carrasco Díaz
Indra Espacio. Madrid

Diego Cerda Seguel
KMLLOT.COM. Chile

Efrén Díaz Díaz
Abogado. Bufete Mas y Calvet. Madrid.

Mercedes Farjas Abadía
ETSITGC. UPM. Madrid

Carmen Femenia Ribera
ETSIGCT. UPV. Valencia

Javier Fernández Lozano
Fac. Ciencias. USAL. Salamanca

M^a Teresa Fernández Pareja
ETSITGC. UPM. Madrid

Florentino García González
Abogado

Diego González Aguilera
EPSA. USAL. Salamanca

Francisco Javier González Matesanz
IGN. Madrid

Luis Joyanes Aguilar
UPSAM. Madrid

Álvaro Mateo Milán
CECAF. Madrid.

Antonio Federico Rodríguez Pascual
IGN. Madrid

Roberto Rodríguez-Solano Suárez
EUITF. UPM. Madrid

Andrés Seco Meneses
ETSIA. UPNA. Navarra

Cristina Torrecillas Lozano
ETSI. US. Sevilla

Antonio Vázquez Hoehne
ETSITGC. UPM. Madrid

CONSEJO ASESOR
Maximiliano Arenas García
Acciona Infraestructuras. Madrid

Rodrigo Barriga Vargas
IPGH. México

Miguel Bello Mora
Elecnor Deimos. Madrid

Ignacio Durán Boo
Informática El Corte Inglés. Madrid

Ourania Mavrantza
KTIMATOLOGIO S.A. Grecia

Julio Mezcua Rodríguez
Fundación J. García-Siñeriz

Javier Peñafiel de Pedro
TOPCON POSITIONING SPAIN. Madrid

Benjamín Piña Patón
Área de Fomento de la Delegación del Gobierno. Cantabria

Jesús Velasco Gómez
ETSITGC. UPM. Madrid



10 jornadas
internacionales
gvSIG

Estrategias
Siglo
XXI

3-5
Diciembre
2014

10
E
XXI

gv
SIG



<http://jornadas.gvsig.org>

Complejo Deportivo-Cultural
La Petxina
(Valencia - España)

El SIG en la criminología y la criminología en el SIG: hacia una tercera generación de SIG criminológico

GIS for criminology and criminology for GIS: towards third generation of criminological GIS

Tonatiuh Suárez-Meaney, Rodrigo Jiménez del Valle, Alexis Jazmín Palomares López, Héctor Reséndiz López, Luis Chías Becerril, Jonathan Landín Zaragoza

REVISTA **MAPPING**
Vol. 24, 165, 58-63
enero-febrero 2015
ISSN: 1131-9100

Resumen

Las tácticas policíacas y la estrategia criminal tienen un componente geográfico sin el cual sería imposible comprender el fenómeno criminal de forma completa. La evolución ha sido un largo proceso pero hoy se reconoce el valor de la geografía en el fenómeno criminal, bajo la insignia de criminología espacial. Los SIG han contribuido en encontrar ese valor tanto en lo táctico como en lo estratégico tanto en software de libre distribución como en propietario. Se visualizan dos generaciones de software criminológico (y criminalístico): la primera de aplicaciones generales al fenómeno criminal; la segunda con aplicaciones específicas de las ciencias forenses. Es de esperar el desarrollo de una tercera generación en la que con softwares amigables y de libre distribución se generen productos tanto de la criminología como de la criminalística y aplicaciones generales, aprovechando los recursos actuales como Google Maps, entre otros.

Abstract

The police tactic and strategy have a geographic component that it is important today for understanding crime in a whole. It has not always been so. The evolution of crime theories has been a long process but now the value of geography in the study of criminal phenomenon is recognized. GIS helped in finding that value in both tactical and strategic issues with free software or proprietary. We can observe that two generations of criminological and forensic software has been displayed: the first are general applications to the criminal phenomenon; the second are specific applications of forensic sciences. According to this logic we can expect the development of third generation of crime software that be friendly and freely distributable with products for both criminology and criminalistics and general applications, taking advantage of current resources as Google Maps, among others.

Palabras clave: software para ciminología tercera generación modelo Rossmo

Keywords: software for criminology third generation Rossmo model

Por el equipo para la realización de un módulo de criminología espacial de GITS-Instituto de Geografía- UNAM
tonatiuhsmoney@gmail.com

Recepción 16/02/2015
Aprobación 20/02/2015

1. GEOGRAFÍA CRIMINAL, UNA HISTORIA INCIERTA

La criminología estudia el hecho criminal para prevenirlo, lo que implica conocer sus causas. A lo largo de la historia se ha pensado en distintos factores criminógenos. Al principio se pensaba que los criminales actuaban contra Dios. El pensamiento en torno al crimen, dejó a un lado a Dios, y bajó a la tierra (se “geografizó”) hasta el siglo XVII, cuando Montesquieu sugirió -por primera vez- en El espíritu de las Leyes que el ambiente como el clima donde una persona se desarrolla puede influir en su conducta social. Hoy parece obvio pero no lo es. Al principio se creía que la variación solo era entre naciones y no microespacios.

Fue hasta el siglo XVIII, cuando Bentham en su Panopticon, aplicó la idea a un sitio en escala humana: una prisión (Panopticon, 2014). Consideró que las características de la misma provocaban que internos se sintieran vigilados y esto evitaría conductas indeseables. Por la misma época Guerry y Quetelet, fundaron sin proponérselo en Francia, la escuela criminológica cartográfica, cuando representaron por medio de mapas relaciones, por ejemplo: delitos a las personas y el nivel educativo por provincias. Esto dio paso a la etapa clásica de la criminología.

Poco a poco se iba formando una disciplina de la criminología con base en la geografía, sin embargo se atravesó el positivismo en el siglo XIX y cambió el rumbo de las cosas. El positivismo implantó la idea hegemónica de que el crimen es causado principalmente por el criminal, según su constitución física y mental. Lombroso, fundador de esas ideas, recopiló cráneos de criminales y consideró que la forma craneal se relacionaba con la tendencia al crimen, sin embargo todos los cráneos eran de la misma zona y su semejanza explicaba más cuestiones étnicas que criminales. Tuvo muchos seguidores pero uno de ellos lo suficientemente rebelde para detener el error: Ferri, fundador de la sociología criminal, que negó con ella —a principios del siglo XX— el origen fisiológico del crimen. Esta postura fue importante

para el desarrollo de la criminología, pues se planteó un origen social de la conducta criminal, aunque no tuvo efecto inmediato sobre las teorías.

Fueron más de 50 años los que transcurrieron para que se volvieran a retomar las ideas de la cartografía criminal. Antes que eso, hubo muchas teorías que culpaban a distintos factores de las conductas criminales, como cuestiones cerebrales, hormonales, hereditarias, genéticas. Todas esas teorías tenían al menos una ligera reminiscencia del positivismo. En los años 50 cambió la situación y comenzó a hablarse de factores en vez de causas y fue cuando se aceptó que ninguna de esas supuestas causas era lo suficientemente importante para por sí sola determinar la conducta criminal, se reconoció entonces que el medio ambiente siempre ha sido un factor importante sobre la conducta criminal.

Para que ello ocurriera, primero, los psicólogos ambientales, comenzaron a realizar pruebas en las que demostraban la importancia del medio en las decisiones de las personas. El primero fue Asch quien mostró que la opinión de un grupo influye fuertemente en las personas con un experimento en el cual una persona que no sabe que es objeto de un experimento escucha de varias personas del grupo que opinan en una sesión antes que él, que una línea en un pizarrón es más larga que otras, cuando realmente no lo es; al final el experimentado toma la decisión del grupo en vez de la evidente (Asch Experiment, 2008). Milgram llevó más allá esta idea con una modalidad del experimento cuando mostró la complacencia de un grupo al aplicar supuestos toques eléctricos a una persona, si los otros lo motivaban (Milgram, 1974). El experimento se llevó a un documental televisivo por Jean Leon Beauvois. El extremo lo practicó Zimbardo quien en su experimento de la prisión de Standford, jugaría una representación entre “carceleros” y “prisioneros” para medir como se desarrollaban las relaciones entre ellos. El resultado trágico fue acorde con lo esperado que llamó Efecto Lucifer, cuando un grupo puede llevar a una persona a actos que no haría por sí misma. Hoy los planteamientos de la bioética impiden el desarrollo de cualquier experimento similar, sin embargo con la evidencia que dejaron fue posible que un par de teóricos, Wilson y Kelling,

Wilson y Kelling, construyeran la teoría de las ventanas rotas, según la cual, un ambiente deteriorado lleva a más deterioro de forma espiral. Esta teoría ha servido como fundamento para políticas públicas como la tolerancia cero que son fuertemente cuestionadas

Epoca	Origen del crimen	Victima crimen	Utilidad de la pena	Castiga
Edad antigua	Dioses	Dios	Venganza	
Edad media	Dios	Dios	Arrepentimiento	Iglesia
Epoca clásica	Hombr	Estado		Estado
Positivismo	Hombr			
Nuevas criminologías	Sociedad, psicología, herencia, genética	Sociedad	Social	
Criminología ambiental	Múltiple con un factor ambiental	La víctima también participa	Se busca prevenir la pena previniendo el hecho	



por atentar en ocasiones a las libertades, pero también ha llevado a reconocer que la calidad en el entorno urbano modifica la seguridad de una comunidad con lo que se ha vuelto importante dentro de las políticas de prevención reconstruir el ambiente físico.

En los años 80 los esposos Brantigham desarrollaron la criminología ambiental (que no debe confundirse con la criminología verde que se refiere a los ataques al medio natural), no sólo basados en las formulaciones mencionadas, sino en algoritmos y estudios geoestadísticos. Comenzaron a realizar estudios de caso y entender que factores influyen en el crimen. La idea comenzó a tener fuerza que varios recibieron con entusiasmo. Alrededor giraron visiones que hoy son de uso común como la *Rational Choice Perspective* que indica que el criminal realiza decisiones racionales, la *Routine Activity Theory* que postula que las rutinas de los criminales se entrelazan con sus rutinas de la vida diaria. Y la *Theory of Criminal Pattern* que establece como se relacionan el lugar de los hechos con la víctima y el ofensor explicada muy bien por el triángulo de John Eck, según el cual, el crimen ocurre preferentemente cuando se da cita ofensor repetido, en un lugar sensible al crimen.

Otra corriente más práctica surgió cuando Oscar Newman postuló su teoría del espacio defendible y desarrolló técnicas englobadas en el CPTUD (*Crime Prevention Through Urban Design*) bajo el principio de que el medio urbano ordenado ayuda a la prevención del crimen. Posteriormente Jefferey desarrolló el CPTED (*Crime Prevention Through Environmental Design*) que de forma más amplia propone técnicas para prevención del delito que permitan que el espacio sea auto vigilable.

2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y CRIMINOLOGÍA

La teoría comenzó a adelantarse pero las aplicaciones se quedaron atrás y eran difícilmente aplicadas por la gran cantidad de datos que se requerían procesar para su investigación. Cuando surgieron los SIG muchas áreas del conocimiento basadas en la geografía, por fin se desarrollaron en una dirección espacial. También ocurrió así en la criminología. Uno de los primeros aspectos fue táctico dentro de lo que se llama *policing* con la entrada del concepto de *hot spots*, mediante el cual se administran los recursos policíacos como patrullas. Se lleva un conteo de los crímenes y se reacciona frente a ellos. Estas técnicas son importantes no necesariamente en la anulación del crimen, pero contribuyen en que el crimen no se asiente en determinados lugares formando mafias. Podemos destacar dos momentos, por un lado el de la falta de tecnología: existían

computadoras pero no era posible implementar programas que fueran funcionales. En una segunda etapa el alto costo, existía el software pero era muy caro por lo que muy pocas instituciones podían adquirirlo, la capacitación era tan cara que superaba las posibilidades de la mayoría de las corporaciones policíacas.

Conforme se fue desarrollando el software fue posible que nuevas técnicas que dependían directamente de la capacidad de cálculo fueran implementadas. Si bien toda la criminología geográfica era dirigida a la estrategia, ahora era posible implementar técnicas tácticas de pronta respuesta. De forma relativamente paralela se desarrollaron varias teorías con softwares que permitían probar las teorías sobre las que se sustentaban. Por un lado Kim Rossmo, el primer policía en Canadá en obtener el grado de doctor, construyó un modelo para aproximarse al domicilio de un asesino serial inspirado en el comportamiento depredador de los tiburones. Su teoría se basa en el principio de que un asesino serial tiene un comportamiento acechador a su víctima: no actúa cerca de su domicilio o centro de operaciones donde podría ser rápidamente reconocido, pero tampoco se aleja demasiado donde no pudiera tener control sobre la víctima. El modelo de Rossmo se hizo célebre cuando funcionó como importante herramienta para la captura del asesino en serie Rober Pickton en Canadá. La idea es tan atractiva que fue motivo inspirador del primer capítulo de la serie televisiva *Numb3rs*, donde un matemático se vuelve asesor del FBI. Ahí mismo el personaje del matemático, resuelve el problema al pensar en el aspersor de agua del jardín. Comprende que es imposible predecir donde caerá la siguiente gota, pero aún si no supiera dónde está la fuente de agua, podría predecir con toda exactitud su localización. El modelo es el siguiente.

Donde $P_{i,j}$ es la probabilidad de que el criminal viva o tenga su centro de operaciones en el punto coordenadas i,j . k, g y f son constantes cuyo detalle no es factible explicar en este espacio. B es el buffer de acción del criminal, es decir, la distancia que limita su zona de confort. N es el número de crímenes de los que se tiene registro, por lo que x_n, y_n son las coordenadas de cada uno de los crímenes, así $|X_i - x_n| + |Y_j - y_n|$ es la distancia Manhattan (Seispalabras, 2011) entre el punto de operaciones y cada uno de los crímenes históricos registrados. El resultado es una serie de puntos que pueden ser interpolados para generar un mapa continuo de probabilidad, como los que se han generado sobre los crímenes de Pickton (Crime Maps, 2009). Rossmo desarrolló el software Rigel –que es la estrella beta de Orion, la constelación cazadora– para que fuese utilizado por distintas policías del mundo con lo que hoy se caracteriza como *geographic profiling*. Otro problema que se ha planteado al respecto es que no solamente hay homicidas seriales locales sino aquellos que actúan de una ciudad a

otra o incluso de un país a otro. En estos casos el cambio de escala debe cambiar el modelo.

$$P_{i,j} = k \sum_{n=1}^T \left[\frac{\varphi_{ij}}{(|x_i - x_n| + |y_j - y_n|)^f} + \frac{(1-\varphi)(B^{g-f})}{(2B - |x_i - x_n| - |y_j - y_n|)^g} \right]$$

Sin embargo esta teoría no siempre ha funcionado al aplicarse a otros casos, y tiene detractores como David Canter con quien Rossmo ha sostenido un nutrido debate en la prensa científica. Canter, también de los pioneros en la criminología geográfica sostiene que el modelo de Rossmo es innecesariamente complejo, por lo que propone un método mucho más sencillo llamado Círculo de Canter, por el cual se infiere que el punto de operaciones de un homicida serial está acotado por un círculo cuyo diámetro lo definen el primero y último crimen. Sin embargo, en la práctica este círculo no es útil pues aunque normalmente es válido, genera áreas muy grandes que no contribuyen en una captura. Ted Lavin también ha desarrollado un software aunque de mayor versatilidad llamado *Stat Crime* que al contrario del Rigel, es de descarga gratuita y con importante documentación detallada de los modelos. Hay algunos softwares más pero casi siempre enfocados a un modelo en específico.

3. IDEAL DE UN SOFTWARE PARA LA CRIMINOLOGÍA GEOGRÁFICA

Hoy en día no existe un software orientado a la criminología y criminalística geográfica de alcance general, amigable, integral y libre. Los existen de gran calidad pero orientados a un modelo determinado, o bien a aspectos de la geoestadística más que a los modelos específicos de la criminología, o bien, no están al alcance del operador promedio que está en los círculos policíacos. Aún así, los software específicos.

Podemos identificar que han existido dos generaciones de SIG para la criminología, la primera consiste en herramientas útiles para la criminología, aunque no sean modelos especialmente diseñados para la misma, como el *Stat Crime* o los módulos de criminología de los softwares comerciales: generan *hot spots*, rutas óptimas, centrografía y otros cálculos que ya no son necesariamente propios de la criminología. Pueden ser de interface amigable como *Mapinfo Crime Profiler*, *Crime Analysis de Esri*, que son de alto costo. O software libre stand alone como *Stat Crime*, pero de interface no amigable. Identificamos una segunda generación donde el software representa algoritmos especiales para los hechos criminales, aunque sin una visión integral de la estrategia y táctica criminal como Rigel.

4. HACIA UN SOFTWARE DE TERCERA GENERACIÓN

En una tercera generación, podríamos esperar software libre e integral, con interfaces amigables y que cubriera tanto los modelos y algoritmos generales de centrografía, hot spots, kernels, etc. Como los especiales de la criminología (*Canter, Rossmo, etc.*) pero no solo eso, también debería incluir aspectos de táctica y de estrategia, también debería prever el cambio de escala con herramientas para el análisis criminalístico (diagramas de recolección de indicios, mapeo de tipos de suelo y otros usos de la geografía forense), o herramientas para medir la calidad urbana que son necesarias para medir el impacto de las técnicas CPTED y CPTUD. En esta tercera generación, podríamos ver visualizados modelos que hoy se usan con software estadístico pero podrían incluirse, como los análisis de correlación, para definir en que forma se relaciona el fenómeno criminal con variables espaciales. Hoy la solución de estos problemas se ve favorecida por la existencia de recursos libres como *Google Maps* o *Street View* que no siempre son aprovechados.

Consideramos que un software para geografía criminal debe ser amigable, libre e integral. Amigable pues la formación de policía normalmente no incluye aspectos en educación cartográfica ni geoestadística, debe ser libre, pues los problemas de la criminalidad normalmente recaen en instituciones municipales o de gobierno locales que no tienen a su alcance grandes presupuestos, y por último debe ser integral, es decir que incluya aspectos inseparables de la criminología y la criminalística, análisis a distintas escalas y módulos de algoritmos especialmente desarrollados para la criminología espacial. Pero también debe demostrar que es útil en los aspectos prácticos de la policilogía (persecución) y la táctica así como en la estrategia.

5. DESARROLLO GEOTECNOLÓGICO

Durante la última década, la generación y uso de información georreferenciada ha crecido con rapidez, que junto al crecimiento tecnológico ha traído la nueva visión para la solución de problemas, orientada a la generación de conocimiento geoespacial y no solo de datos. Para lograrlo, hoy parece indispensable para muchas organizaciones sin grandes recursos económicos, la adopción de software libre y de código abierto, que ofrecen mayor independencia tecnológica y libertad. En ese contexto surge la generación de geotecnología con software libre, que también ha llegado a la criminología, para la cual, hoy se realizan desarrollos con

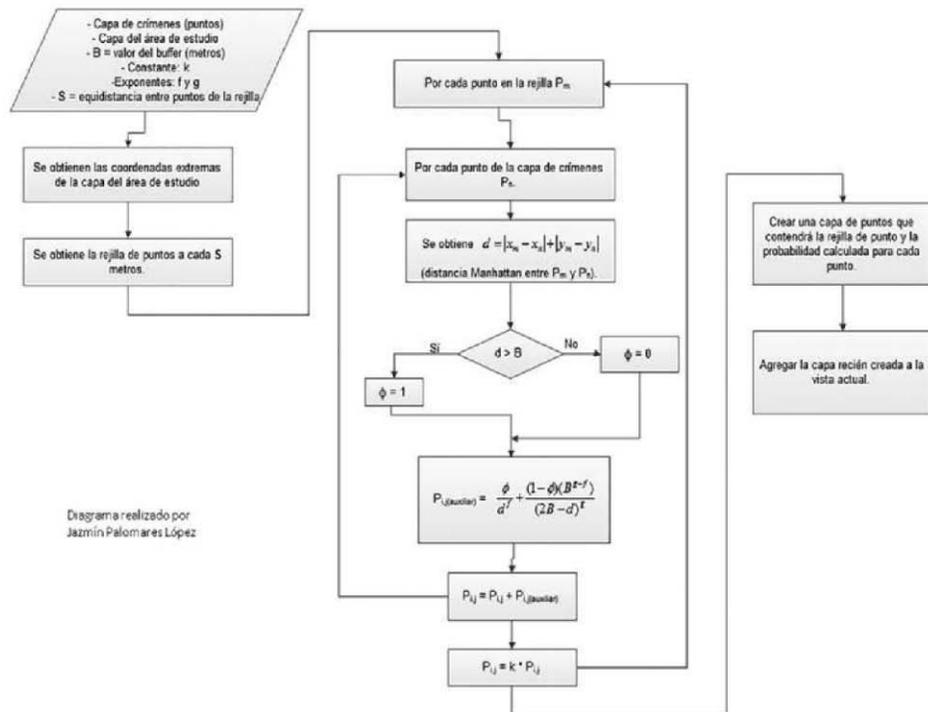
QuantumGIS, OpenJUMP o gvSIG entre otros, en el presente trabajo se ha usado este último.

6. EXPERIENCIA DE GITS EN UN CASO DE CRIMINOLOGÍA ESPACIAL

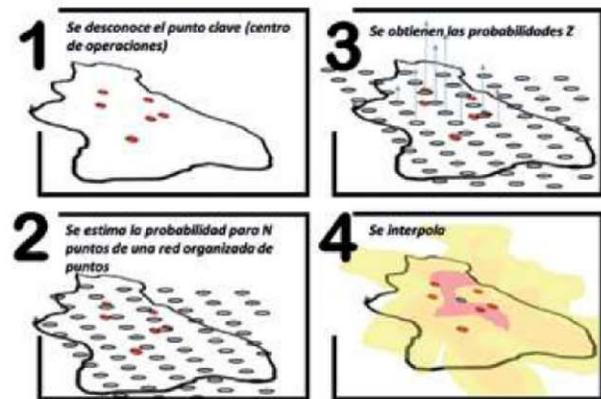
La Unidad de Geotecnología en infraestructura y transporte sustentable del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, actualmente trabaja en el desarrollo de rutinas propias de la criminología para implementar en un módulo a partir de la plataforma que ofrece gvSIG. Uno de los módulos es el que aplica el modelo de Kim Rossmo del que se habló anteriormente. Los programadores de la unidad aplicaron el algoritmo en Phytion y se aplicó en gvSig, siguiendo el siguiente flujo:

Para aplicar dicho algoritmo se debe generar primero una serie de localizaciones donde actuó un criminal. El problema consiste en que a partir de ellas se debe estimar la probabilidad de que ahí viva, para una serie de puntos con valor desconocido. Luego esa serie de puntos se interpola.

Posteriormente se aplicó sobre un caso conocido de una homicida serial que consiguió fama mundial tras su captura: Juana Barraza, La Mata Viejitas. Los hechos atribuibles a ella fueron ubicados y a partir de ellos se estimó la probabilidad P_{ij} de la fórmula para una red de puntos equidistantes. Posteriormente esos puntos se interpolaron y se obtuvo el mapa deseado considerando un Buffer de 500 metros. Es decir, estimando que la homicida a un radio de 500 metros comienza a sentirse segura. El resultado se muestra abajo donde se aprecia que el modelo de Rossmo sí asocia al verdadero punto de operaciones una alta probabilidad, aunque existe una buena extensión con alta probabilidad. El modelo ha sido desarrollado para aproximación, no como un método adivino.

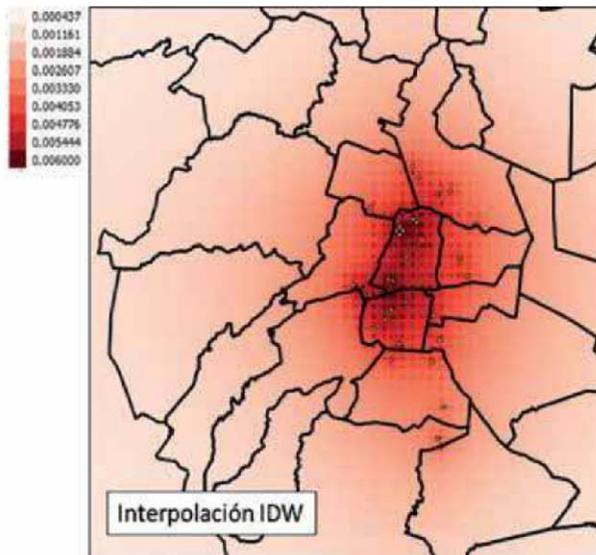


nada con el fenómeno criminal. Esto ocurre a distintas escalas. En una escala grande se puede estudiar lo criminalístico: en lo microlocal, tenemos que la simple posición de una bala puede explicarnos un crimen; esa posición es un atributo geográfico que puede ser analizado cartográficamente en diagramas, croquis y mapas; en un nivel local, el levantamiento de indicios alrededor del lugar de hechos, hallazgo y trayecto, si se organizan geográficamente pueden explicar mucho más que la simple colección de datos. En una escala menor, se puede estudiar lo criminológico como el perfilamiento geográfico o las correlaciones de variables para fundamentar una política criminal. En las pruebas que se han realizado, el modelo de Rossmo parece ser



7. CONCLUSIONES

La geografía está relacio-



un modelo útil aunque con limitaciones. Quizá esas limitaciones podrían superarse incluyendo una mayor cantidad de modelos.

REFERENCIAS

- Asch Experiment (2008). Recuperado de <http://www.simplypsychology.org/asch-conformity.html>
- Crime Maps (2009). Recuperado de <http://theresaallore.com/2009/10/interactive-crime-scene-map-for-theresaallore-manon-dube-and-louise-camirand/>
- Milgram, S. (1974). The Milgram Obedience Experiment. Recuperado de <http://psychology.about.com/od/historyofpsychology/a/milgram.htm>
- Panopticon (2014). Recuperado de <http://www.ucl.ac.uk/Bentham-Project/who/panopticon>

Sobre los autores

Tonatiuh Suárez Meaney

C. Mto. en urbanismo (UNAM). Lic. en Asentamientos humanos por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Criminólogo-criminalista por la Academia Internacional en Formación de Ciencias Forenses (AIFCF). Diplomado en estadística (UAM), prevención de violencia urbana (World Bank elnstitute), criminalística de campo (AIFCF), dactiloscopia (AIFCF) y cerrajería (IMCAS). Profesor de geoestadística y geo-marketing en la UAEM. Responsable del área de análisis espacial de GITS.

Rodrigo Jiménez Del Valle

Licenciado en Ciencias de la Computación por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Cuenta con experiencia en diseño y desarrollo de geoportales así como de herramientas geotecnológicas. Responsable del área de desarrollo de software de la Unidad GITS del Instituto de Geografía de la UNAM, su labor está enfocada a la gestión e integración de los desarrollos y productos de software generados por la misma unidad.

Alexis Jazmín Palomares López

Pasante de Ingeniería Geomática en la Universidad Nacional Autónoma de México. Labora en el grupo de Investigación y Desarrollo de Software de la unidad

GITS, en la creación de sistemas geotecnológicos, documentación de los mismos e integración de capas de datos geográficos dentro de bases de datos espaciales.

Héctor Reséndiz López

Ingeniero Civil, Maestro en Ingeniería de sistemas de transporte con mención honorífica por la UNAM y candidato a Doctor en Geografía en la misma universidad. Coordinador técnico de la unidad GITS. Profesor en el Posgrado de Ingeniería en Sistemas de la UNAM.

Luis Chías Becerril

Doctor en Geografía con especialidad en Organización Territorial por la Universidad de Toulouse, Francia. Licenciado y Maestro en Geografía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) e Investigador titular del Instituto de Geografía de la UNAM. Es Coordinador de la Unidad GITS (Geotecnología en Infraestructura, Transporte y Sustentabilidad del Instituto de Geografía de la UNAM). Autor de numerosos artículos, capítulos de libro y atlas científicos.

Jonathan Landín Zaragoza

Pasante de Ing. en Tecnologías de la Información y Comunicación. Responsable de publicación, diseño y carga de capas geográficas en servidores de mapas y datos en GITS. Miembro del grupo de Investigación y Desarrollo de Software de la unidad GITS, a cargo de la creación de base de datos espaciales, análisis de las mismas y cartografía en servidores de mapas.