

REVISTA  
**cartográfica**

Número 93 • Julio a Diciembre • 2016



Instituto Panamericano de  
Geografía e História

**AUTORIDADES DEL  
INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFÍA E HISTORIA  
2013-2017**

<b>PRESIDENTE</b>	Ing. Rigoberto Magaña Chavarría	El Salvador
<b>VICEPRESIDENTE</b>	Dr. Roberto Aguiar Falconi	Ecuador

**SECRETARIO GENERAL**

Dr. Rodrigo Barriga-Vargas  
Chile

**COMISIÓN DE CARTOGRAFÍA**

(Uruguay)

Presidente:

Dr. Carlos López Vázquez

Vicepresidente:

Mg. Yuri Sebastián Resnichenko Nocetti

**COMISIÓN DE HISTORIA**

(México)

Presidenta:

Dra. Patricia Galeana Herrera

Vicepresidente:

Dr. Adalberto Santana Hernández

**COMISIÓN DE GEOGRAFÍA**

(Estados Unidos de América)

Presidenta:

Geóg. Jean W. Parcher

Vicepresidenta:

Dra. Patricia Solís

**COMISIÓN DE GEOFÍSICA**

(Costa Rica)

Presidente:

Dr. Walter Fernández Rojas

Vicepresidente:

M. Sc. Walter Montero Pohly

**MIEMBROS NACIONALES DE LA COMISIÓN DE CARTOGRAFÍA**

Argentina	Agrimensor Sergio Rubén Cimbaro
Belice	Sr. Wilbert Vallejos
Bolivia	Cnl. DAEN José Oviedo Bustillos
Brasil	João Bosco de Azevedo
Chile	Dr. Carlos Mena Frau
Colombia	Fernando León Rivera
Costa Rica	M.Sc. Max Alberto Lobo Hernández
Ecuador	Tcnl. Rafael Delgado
El Salvador	Sr. Mario Antonio Zeledón Flores
Estados Unidos de América	Eric Van Praag
Guatemala	Ing. Marcos Osmundo Sutuc Carillo
Haití	Ing. Arch. Pierre Alexilien Versaille
Honduras	Arq. Marilyn Villatoro
México	Ing. Raúl Ángel Gómez Moreno
Nicaragua	
Panamá	Lic. Israel Sánchez
Paraguay	Cnel. SG Antonio Gavilán Estigarribia
Perú	Mayor EP Reynaldo Flores Rivero
República Dominicana	Geóg. Susana Hernández
Uruguay	Cnel. Daniel Piriz
Venezuela	Ing. Sergio Rodríguez

**COMITÉS DE LA COMISIÓN DE CARTOGRAFÍA**

Fortalecimiento Institucional y Cooperación Técnica	(Estados Unidos de América)
Hidrografía	(México)
Infraestructura de Datos Espaciales	(Colombia)
Cartografía Temática	(Argentina)

**INSTITUTO PANAMERICANO  
DE GEOGRAFÍA E HISTORIA**

REVISTA  
**cartográfica**



NÚMERO 93

JULIO-DICIEMBRE 2016

## REVISTA CARTOGRÁFICA

Publicación anual fundada en 1952  
Indizada en PERIÓDICA y Latindex  
Disponible en: Cengage Learning, Ebsco y ProQuest

La preparación de la REVISTA CARTOGRÁFICA  
está a cargo de la editora

Valéria Oliveira Henrique de Araújo  
Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE)  
Av. Brasil 15.671 – Parada de Lucas  
Cep 21.241-051, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
Correo electrónico: [valeria.araujo@ibge.gov.br](mailto:valeria.araujo@ibge.gov.br)

*Editora invitada:* Frida Güiza

Canje, venta y distribución de publicaciones, escribir a:  
Instituto Panamericano de Geografía e Historia  
Secretaría General

Apartado Postal 18879, Ciudad de México, C.P. 11870  
Teléfonos: (5255)5277-5888, 5277-5791 y 5515-1910 Fax: (5255)5271-6172  
Correo electrónico: [publicaciones@ipgh.org](mailto:publicaciones@ipgh.org) <http://www.ipgh.org>

Las opiniones expresadas en notas, informaciones, reseñas y trabajos publicados  
en la REVISTA CARTOGRÁFICA, son de la exclusiva responsabilidad de sus respectivos autores.  
Los originales que aparecen sin firma ni indicación de procedencia son de la Dirección de la Revista.

En cumplimiento con la resolución IX de la XIV Reunión del Consejo Directivo del IPGH, celebrada en  
julio de 1972, en Buenos Aires, Argentina, se advierte que: "Los límites que aparecen en los mapas de  
esta publicación no están, en algunos casos,  
finalmente determinados y su reproducción no significa aprobación oficial o aceptación por el  
Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH)".

---

**Diseño de portada / Cover design / Design da capa:** Mônica Pimentel Cinelli Ribeiro, Instituto  
Brasileiro de Geografía e Estadística (IBGE).

**Fuente de la imagen / Source / Fonte da Imagem:** Ushahidi Weekly Update (#27), 2012.  
<<https://wiki.ushahidi.com/display/WIKI/Weekly+27+October+10+-+17,+2012>>.

© 2017 Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

*Revista Cartográfica*, núm. 93, julio-diciembre 2016, es una publicación semestral editada por el Instituto  
Panamericano de Geografía e Historia, Ex-arzobispado núm. 29, Col. Observatorio, Delegación Miguel Hidalgo, C.P.  
11860, Ciudad de México, Tels. (52-55)5277-5888, 5277-5791, 5515-1910, [www.ipgh.org](http://www.ipgh.org), [publicaciones@ipgh.org](mailto:publicaciones@ipgh.org).  
Editora invitada: Frida Güiza, [frida.ciga@gmail.com](mailto:frida.ciga@gmail.com). Reserva de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-2015-  
083116275400-102, ISSN 0080-2085 ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de  
título y contenido: en trámite. Impresa por Cargraphics, Red de Impresión Digital, Aztecas núm. 27, Col. Santa Cruz  
Acatlán, C.P. 53150, Naucalpan, Edo. de México, este número se terminó de imprimir el 6 de julio de 2017 con un  
tiraje inicial de 90 ejemplares.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin  
previa autorización del Instituto Panamericano de Geografía e Historia.



# REVISTA cartográfica

NÚMERO 93

JULIO-DICIEMBRE 2016

---

## Contenido

Nota Editorial 7

### Artículos científicos

Tecnología, geoposicionamiento y cultura digital: navegando hacia la coproducción de la innovación científica

*Elvira Santiago Gómez*

*Kenedy Pedro Alva Chavez*

*Sara Degli Esposti*

13

Información Geográfica Voluntaria (IGV), estado del arte en Latinoamérica

*Aldo I. Hernández Magaña*

*Frida N. Güiza Valverde*

35

La Información Geográfica Voluntaria: ¿cómo establecer y evaluar su calidad?

*Clara Martínez-de-Ibárreta-Soriano*

55

### Artículos de caso

Intervención psicosocial en gestión de riesgo: utilización de nuevas tecnologías para la integración de los saberes populares y académicos

*Diego Raúl Piñeyro*

*Susana Celeste Azzollini*

*Pablo Osvaldo Ruiz*

*Carlos Alexandre Bastos de Vasconcelos*

75

Repubikla, un experimento participativo y laboratorio de datos para la movilidad activa

*Celine Jacquin*

87

MAP Cartagena: metodología para el mapeo de asentamientos precarios usando OpenStreetMap

*Natalia da Silveira Arruda*

*Humberto Yances*

97

## **Comentarios**

Smart cities: alegoría del progreso en el nuevo siglo <i>Rodrigo Ramírez Autrán</i>	119
¿Información Geográfica Voluntaria (IGV) para monitorear recursos forestales en México? <i>Jean Francois Mas Causse</i>	125
VGI at interface of Technoscience and Citizen Participation <i>Michael K. McCall</i>	127
Instructivo para autores	135

## **Revista Cartográfica número 93**

### **Comité Editorial**

Clodoveu Davis  
Universidade Federal de Minas Gerais —UFMG (Brasil)  
clodoveu@dcc.ufmg.br

Frida Güiza  
Universidad Nacional Autónoma de México —UNAM (México)  
frida.ciga@gmail.com

Gustavo Buzai  
Universidad Nacional de Lujan —UNLU (Argentina)  
buzai@uolsinectis.com.ar

Jean François Mas Causse  
Universidad Nacional Autónoma de México — UNAM (México)  
fmas@ciga.unam.mx

Maximino Matus Ruiz  
Colegio de la Frontera Norte —COLEF-NORTE (México)  
matus.catedra@colef.mx

Michael K. McCall  
Universidad Nacional Autónoma de México — UNAM (México)  
mccall@ciga.unam.mx



## Nota Editorial

El número 93 de la *Revista Cartográfica* del IPGH, sobre Información Geográfica Voluntaria (IGV) es particularmente oportuno, dado que cubre un grupo de temas relevantes para entender tanto las particularidades de la cartografía digital construida voluntariamente en Iberoamérica, como las implicaciones que en términos sociales tiene la tecnología. En este número especial optamos por separar los artículos académicos de los artículos de caso que reportan experiencias de asociaciones civiles y grupos en la aplicación de esta forma de colección de datos y de participación. También integramos una sección más con comentarios de especialistas reconocidos en campos de la Cartografía Participativa, Sistemas de Percepción Remota y la Tecno-antropología.

Resulta interesante el análisis de la práctica y apropiación social de la Información Geográfica Voluntaria, tomado en cuenta el papel que juegan diferentes actores por la reconfiguración de los roles que impulsa el desarrollo tecnológico. Así como la flexibilidad que requiere de parte de las disciplinas científicas, de las instituciones y los ciudadanos. Los estudiosos de los Sistemas de Información Geográfica visualizan retos y oportunidades (Mas-Causel, 2017; McCall, 2017); como también se plantean problemáticas y beneficios en relación con lugares específicos como la ciudad (Ramírez, 2017).

El desarrollo tecnológico y el interés creciente en la compilación de datos georreferenciados ha tenido un amplio impacto en el avance de la Información Geográfica Voluntaria (Goodchild *et al.*, 2016) o Voluntariado de Información Geográfica (Buzai *et al.*, 2014). Este método de recopilación de datos considera las condiciones particulares, así como los espacios y lugares vividos (Bailly, 1989) de los sujetos que participan en la provisión voluntaria de información, diferente del modelo más convencional utilizado por las instituciones gubernamentales o la industria, basado en un modelo vertical y simplificado de la realidad. Una serie de preguntas surgen con respecto a la IGV, por las implicaciones que tiene en términos sociales, económicos y políticos, porque expresa las relaciones y los procesos que suceden en las sociedades donde se usa, ejemplos muy claros aparecen en este número especial. Los primeros teóricos sobre el tema asumen que se ha desatado una revolución tecnológica, en la cual principios básicos de sociedades democráticas se cumplen tales como: igualdad, libertad, participación, equidad (Goodchild *et al.*, 2016). Otras voces alertan sobre el carácter de inaccesibilidad que implica la posesión de estos dispositivos tecnológicos, tanto en términos económicos, por marginación, como en términos sociales que ponen en desventaja a algunos sectores como los ancianos o aquellos cuya condición física les limita el uso de estos. Asimismo, una pregunta interesante que surge se relaciona con el control de la información, en condiciones como las que se viven en América Latina con altos índices de violencia e inseguridad, la disponibilidad y control de la información personal se vuelve un elemento a considerar.

Casos interesantes para reflexionar son algunos movimientos sociales como la Revolución de Egipto, el movimiento Occupy, y algunas otras movilizaciones sociales en el mundo, las cuales atribuyen su éxito a factores como la disponibilidad masiva para el uso de los dispositivos tecnológicos, la facilidad en el uso de las plataformas web y un contexto social propicio.

Existe una gran incertidumbre acerca de la persistencia de la IGV como método de colección de datos y de participación ciudadana, por la altísima fluidez que implica el cambio tecnológico, así como por la brecha tecnológica en el mundo y particularmente en América Latina. La Información Geográfica Voluntaria ha vuelto a poner sobre la mesa de la discusión, el valor de los saberes locales geográficos y la necesidad de integrar la participación ciudadana, cuestionando la forma tradicional de hacer ciencia y de diseñar políticas que tienen efectos en la sociedad.

Frida Güiza  
Editora Invitada



## Editorial

The PAIGH especial issue, number 93, on Volunteered Geographical Information (VGI) is timely and relevant. It covers a range of relevant topics that might help to understand the particularities of Digital Cartography, voluntarily built in Ibero-America, such as the social implications of technology. In this special issue, it was decided to separate scholar papers from empirical articles, based on the experiences of NGO's and consultants. It was also included a section with comments from scholars working in the regional context, regarding participative cartography; remote sensing, and techno-anthropology all of them reflecting on VGI.

An interesting aspect of the different contributions is the analysis of the users' practices, and appropriation of VGI and technology. New social practices imply different quality of social roles, require cooperation with technology developers, governmental institutions, academic organizations and citizens. Flexibility is key within the different social domains. For instance, comments from Mas-Caussel (2017) and McCall (2017) rise questions regarding the role of VGI, the challenges and opportunities of this emerging method of data collection and participation. Both authors discuss from their backgrounds based on SIG's sciences and participatory mapping, respectively. Ramirez (2017) analyses Smart Cities and its relation with VGI.

Technology development and the growing interest on geo-referenced data have a positive impact on VGI (Goodchild, 2016). This is also reported by Buzai *et al.* (2014) with a Citizen Science perspective. VGI as a method of data collection considers people's particularities, their space and lived places (Bailly, 1989). Citizens voluntarily participate providing information, different from a vertical, conventional model used from governmental institutions or business aiming at simplifying reality for decision making.

A number of questions emerge about VGI. Due to its place-based nature and complexity it exhibits the diverse conditions at the social, political and economic dimensions where it is applied. Early scholars on VGI suggest that a democratic principles such as: freedom, equity, participation and transparency are strengten with the current technological revolution (Goodchild, 2016). Other scholars analyse access issues related with poverty, or age and health of some disadvantaged groups like the elderly or disabled people. Likewise an interesting question relates with privacy, and information ownership. In conditions of violence and insecurity, personal information availability in the hands of governmental seized groups is a risk that must be addressed.

There are some interesting political movements in the world like the Egyptian Revolution or the Occupy Movement, which base their success on factors such as the massive technology availability in the form of mobile phones, the internet accessibility and particularly a social context that foster social action.

Finally, there is a great uncertainty related to VGI continuation as a collection data method and citizen participation. This uncertainty is related with rapid technological change and the technological breach in the world and especially in Latin-America, nevertheless VGI highlights the significance of local knowledge and the need to integrate citizen participation by discussing the traditional approaches of decision making and scientific research that in the end have impacts on society.

Frida Güiza  
Guest Editor

## Editorial

O número 93 da *Revista Cartográfica* do IPGH sobre Informação Geográfica Voluntária (IGV) é particularmente oportuno, uma vez que abrange um grupo de temas relevantes para compreender tanto as particularidades do mapeamento digital construído voluntariamente na Iberoamérica, como as implicações em termos sociais que tem a tecnologia. Nesta edição especial foram separados os artigos acadêmicos dos artigos de casos que relatam experiências de associações civis e grupos. Também foi integrada uma seção com comentários de especialistas reconhecidos nos campos da cartografia participativa, sensoriamento remoto e techno-antropologia.

Resulta em interessante análise a prática e a apropriação social da IGV, tendo em conta o papel desempenhado pelos diferentes atores, para a reconfiguração dos papéis que impulsionam o desenvolvimento tecnológico e a flexibilidade necessária de diferentes disciplinas, instituições e cidadãos. Estudiosos de sistemas de informação geográfica visualizam desafios e oportunidades (Mas-Causse, 2017; McCall, 2017); também surgem problemáticas e benefícios específicos em relação aos espaços específicos como as cidades (Ramírez, 2017).

O desenvolvimento tecnológico e o crescente interesse na coleta de dados georreferenciados teve um amplo impacto sobre o avanço da IGV (Goodchild *et al.*, 2016). Isso também é relatado por Buzai *et al.* (2014). Este método de coleta de dados considera as condições particulares, espaços e lugares onde se vive (Bailly, 1989). As pessoas participam na provisão voluntária de informações, ao contrário do modelo mais convencional vertical usado por instituições governamentais ou da indústria, apontando para simplificar a realidade para os tomadores de decisão.

Uma série de perguntas surgem sobre a IGV, pelas implicações que se tem em termos sociais, econômicos e políticos, porque expressa as relações com diferentes sociedades onde é aplicada. Os primeiros teóricos sobre o assunto assumem que se desencadeou uma revolução tecnológica em que os princípios básicos das sociedades democráticas são atendidos: igualdade, liberdade, participação e, equidade (Goodchild *et al.*, 2016). Outros estudiosos analisam questões de acesso relacionadas com a pobreza, idade ou saúde de alguns grupos desfavorecidos, como as pessoas idosas ou deficientes.

Casos interessantes para reflexão são os movimentos sociais, tais como a Revolução do Egito, o movimento Occupy, e alguns outros movimentos sociais do mundo, que atribuem seu sucesso a fatores como a enorme disponibilidade para o uso de dispositivos tecnológicos, a facilidade de uso de plataformas web e um contexto social favorável. Além disso, uma questão interessante que se destaca está relacionada ao controle da informação, como as condições que se vive na América Latina, com altos índices de violência e insegurança, a disponibilidade e controle da informação pessoal torna-se um elemento para ser considerado.

Existe uma grande incerteza sobre a persistência de IGV como um método de coleta de dados, devido à alta fluidez que envolve a mudança tecnológica, o fosso tecnológico no mundo e particularmente na América Latina, embora seja verdade que voltou a se colocar em discussão, a necessidade de se reconhecer o valor do conhecimento local e a necessidade de integrar a participação do público, questionando a forma tradicional de se fazer ciência e desenhar políticas que têm um impacto na sociedade.

## Referencias

- Bailly, A. (1989). "Lo imaginario espacial y la geografía: en defensa de la geografía de las representaciones", *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 9:11-19.
- Buzai, G. y Ruiz, E. (2014). "Geotecnósfera. Tecnologías de la información geográfica en el contexto global del sistema mundo", *Anekumene*, 1(4):88-106.
- Goodchild, M.F., Aubrecht, C. and Bhaduri, B. (2016). "New questions and a changing focus in advanced VGI research", *Transactions in GIS*.
- Mas-Causse J. (2017). "¿Información Geográfica Voluntaria (IGV) para monitorear recursos forestales en México?", *Revista Cartográfica*, núm. 93, IPGH.
- McCall K.M. (2017). "VGI at interface of Technoscience and Citizen Participation", *Revista Cartográfica*, núm 93, IPGH.
- Ramírez R. (2017). "Smart Cities: alegoría del progreso en el nuevo siglo", *Revista Cartográfica*, núm. 93, IPGH.

ARTÍCULOS  
**científicos**







# Tecnología, geoposicionamiento y cultura digital: navegando hacia la coproducción de la innovación científica

Elvira Santiago Gómez\*  
Kenedy Pedro Alva Chavez\*\*  
Sara Degli Esposti\*\*\*

*Recibido el 18 de marzo de 2016; aceptado el 20 de septiembre de 2016*

## Abstract

The Information and Communication Technology (ICT) revolution is transforming all spheres of social reality, leading many observers to talk about the emergence of a new digital culture. Sustained by the promises of the creation of a more solidari-ous, open and democratic culture, the information society is nowadays a reality, which permeates any sort of human expression. The widespread use of smartphones and geolocation systems (GPS) is a clear example of the transformative power of ICT. The extensive implementation of GPS in mobile devices has produced a significant growth in the supply of location-based services, usually available in the form of “apps” which offer great advantages to their users. Nevertheless their use entails high risks to users’ information security and privacy: besides the risk of cybercrime, users of ICT services are not prepared to understand the complexity of the technology and the technical characteristics of most service settings. In order to use novel digital systems, unaware users often take uninformed decisions, facing the risk of losing part of their security, privacy, or of other fundamental rights related to freedom of movement and to one’s ability to remain unseen. For this reason, it becomes extremely important to investigate the controversial nature of applications based on geolocation systems from a sociological perspective. Without any intention to stop, or prevent, technological progress, or to jeopardize the benefit the

\* Universidad de Coruña (UDC), España, correo electrónico: [elvira.santiago@udc.es](mailto:elvira.santiago@udc.es)

\*\* Universidad de Coruña (UDC), España, correo electrónico: [kalva@ucm.es](mailto:kalva@ucm.es)

\*\*\* Asociación Española para el Fomento de la Seguridad de la Información (ISMS), España, correo electrónico: [sara.degliestosti@ismsforum.es](mailto:sara.degliestosti@ismsforum.es)

industry is producing, this paper proposes a theoretical and empirical framework that aims at ensuring that all stakeholders will have a say and be represented in the innovation process. More specifically, we consider that responsible innovative technologies can only be the result of the collaboration and participation of all actors responsible for the advancement of ICT systems. These advancements are based on a shared digital ethics that ensures the protection of both the security and privacy of users. For this purpose, we analyse the results of a Citizen Summit conducted in Spain in 2014. During this event, Spanish citizens had the chance to discuss their priorities and to give recommendations on the production of geolocation applications, formulating shared principles that can guide the development of geolocalisation-based apps proceeding from a real responsible innovation process.

*Key words: Geolocation, Information and Communication Technologies, Co-production, Ethics, Participation.*

## **Resumo**

A revolução das Tecnologias da Informação e de Comunicação (TIC) supõe a transformação de todas as esferas da realidade social e anima os autores a falar da emergência de uma nova cultura digital também conhecida como sociedade da informação, sociedade em rede ou sociedade líquida. Amparada nas promessas de uma construção social mais solidária, aberta e democrática, a sociedade da informação é hoje em dia uma realidade que tem impregnado os esforços sociais de realização humana. Um claro exemplo do poder transformador das novas TIC é o que se desprende do uso generalizado dos smartphones com sistemas de geolocalização integrado (GPS). A implantação massiva de GPS nos dispositivos de telefonia móvel tem levado a um crescimento na prestação de serviços baseados em endereços que normalmente estão disponíveis em forma de aplicações, *apps*, oferecendo a seus usuários grandes facilidades e serviços relacionados com a mobilidade. Apesar das vantagens, a utilização destas aplicações baseadas em endereços supõe também elevados riscos para a segurança e a privacidade, os usuários das aplicações baseadas em geoposicionamento se expõem a especificidades tecnológicas complexas relacionadas com os ajustes técnicos dos serviços ofertados, para poder utilizar as novas TIC, os usuários a princípio tomam decisões desinformadas em função do risco de sacrificar parte de sua segurança de forma pouco pensada e colocando em perigo sua verdadeira liberdade de movimento. Ante esta complexa realidade, a tese central deste artigo sustenta que as aplicações baseadas na geolocalização se convertem em um objeto plano, em termos latourianos, um objeto relevante para seu estudo sociológico desde uma perspectiva renovada que respeita as premissas da co-produção da inovação tecnológica responsável. Com este objeto se propõe um enfoque teórico-empírico em que se garanta que todos os atores se encontrem representados e incluídos no processo de

inovação das novas TIC baseadas em geoposicionamento. Através da participação e da deliberação de todos os atores sociais se poderá construir um cenário de progresso tecnológico baseado na confiança e na ética digital compartilhada que garanta a proteção da segurança e da privacidade dos cidadãos e permita um entorno de utilização ético, seguro e livre de abusos. Seguindo este desejo se apresentam os resultados de análises da Conferência Cidadã organizada na Espanha em Junho de 2014 quando cidadãos tiveram a oportunidade de debater e formular uma série de princípios divididos que poderão guiar o desenvolvimento da primera geração de aplicações baseadas em geoposicionamento que respeite um processo de inovação responsável.

Palavras chave: *Geoposicionamento, Tecnologias da Informação e da Comunicação, Co-produção, Ética, Participação.*

## Resumen

La revolución de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) supone la transformación de todas las esferas de la realidad social y anima a los autores a hablar de la emergencia de una nueva cultura digital también conocida como sociedad de la información, sociedad red o sociedad líquida. Amparada en las promesas de una construcción social más solidaria, abierta y democrática, la sociedad de la información es hoy en día una realidad que ha impregnado los esfuerzos sociales de realización humana. Un claro ejemplo del poder transformador de las nuevas TIC es el que se desprende del uso generalizado de los smartphones con sistemas de geolocalización integrado (GPS). La implantación masiva de GPS en los dispositivos de telefonía móvil ha conllevado un crecimiento en la prestación de servicios basados en la ubicación que normalmente están disponibles en forma de aplicaciones, *apps*, ofreciendo a sus usuarios grandes facilidades y servicios relacionados con la movilidad. A pesar de sus ventajas, la utilización de estas aplicaciones basadas en la ubicación supone también elevados riesgos para la seguridad y la privacidad, los usuarios de las aplicaciones basadas en geoposicionamiento se exponen a especificidades tecnológicas complejas relacionadas con los ajustes técnicos de los servicios ofertados, para poder utilizar las nuevas TIC, los usuarios a menudo toman decisiones desinformadas bajo el riesgo de sacrificar parte de su seguridad de forma poco reflexionada y poniendo en peligro su verdadera libertad de movimiento. Ante esta compleja realidad, la tesis central de este artículo sostiene que las aplicaciones basadas en la geolocalización se convierten en un objeto peludo, en términos latourianos, un objeto relevante para su estudio sociológico desde una perspectiva renovada que respete las premisas de la coproducción de la innovación tecnológica responsable. Con este objeto se propone un enfoque teórico-empírico en el que se garantice que todos los actores se encuentran representados e incluidos en el proceso de innovación de las nuevas TIC

basadas en geoposicionamiento. A través de la participación y la deliberación de todos los actores sociales se podrá construir un escenario de progreso tecnológico basado en la confianza y en la ética digital compartida que garantice la protección de la seguridad y la privacidad de los ciudadanos y permita un entorno de utilización ético, seguro y libre de abusos. Siguiendo este anhelo se presentan los resultados del análisis de la conferencia ciudadana organizada en España en junio de 2014 en la que los ciudadanos tuvieron la oportunidad de debatir y formular una serie de principios compartidos que podrán guiar el desarrollo de la primera generación de aplicaciones basadas en geoposicionamiento que respete un proceso de innovación responsable.

Palabras clave: *geoposicionamiento, Tecnologías de la Información y la Comunicación, coproducción, ética, participación.*

## **Introducción**

Durante sus 40 años de existencia, Internet se ha convertido en una herramienta cada día más poderosa e intuitiva, capaz de dar respuesta a las necesidades del hogar y del trabajo. Algunos pensadores como Baudrillard (1981) sostienen una visión pesimista ante el poder transformador de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y advierten que nos encontramos ante una amenaza apocalíptica de des-realización generalizada o desaparición universal del mudo tal y como lo conocíamos; otros como Lévi (1999), adoptan posiciones más optimistas que abogan por la evolución de la hominización a través de la virtualización. Nuestra posición supera esta dicotomía y se enfrenta a la controversia que supone el poder transformador de las TIC desde una mirada sociológica ampliada en la que los ciudadanos se reconocen como participantes activos en la sociedad del conocimiento en tanto que consumidores y productores de contenidos digitales. Entre los desafíos de esta nueva realidad está el alcanzar una ética digital compartida que supere las barreras nacionales y oriente el desarrollo y la implantación de las nuevas TIC basadas en geoposicionamiento bajo unas premisas que garanticen un proceso de innovación responsable. Con esta propuesta se persigue que los ciudadanos dejen de ser considerados meros consumidores de contenidos digitales y se conviertan en un actor relevante en el proceso de innovación digital tomando como caso de estudio el desarrollo de nuevas tecnologías basadas en la geolocalización.

A tal fin, el contenido de este artículo revisa el contexto internacional de crecimiento y universalización en la accesibilidad de las TIC y de las aplicaciones basadas en geoposicionamiento; repasa las corrientes teóricas desde las que se defiende la coproducción del avance científico-técnico a través de la implicación temprana de todos los actores garantizando procesos de innovación responsable; y se presenta el análisis empírico de la reunión ciudadana mantenida en España en junio de 2014, como parte de las actividades de investigación programadas por el Proyecto

Surprise<sup>1</sup> (Surveillance, Privacy and Security: a large scale participatory assessment of criteria and factors determining acceptability and acceptance of security technologies in Europe) financiado por la Comisión Europea de Investigación bajo su Séptimo Programa Marco.

### **La universalización de la cultura digital y el poder transformador de las TIC**

Según datos del Banco Mundial y de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones, el porcentaje de individuos que utilizan Internet a lo largo del planeta no ha dejado de crecer en los últimos años. Como se puede observar en la evolución que muestra el mapa de la Figura 1, en la última década Internet ha dejado de ser una herramienta utilizada mayoritariamente en Europa y Estados Unidos para convertirse en una realidad global a la que muy pocos países escapan. Y es que amparada en las promesas de una construcción social más solidaria, abierta y democrática, la sociedad de la información es hoy en día una realidad que ha impregnado los esfuerzos sociales de realización humana (Mattelart, 2002).

Ya nadie duda hoy en día del enorme potencial y beneficio —ni tampoco del impacto— que las tecnologías digitales suponen en nuestra vida. La cultura digital se expresa y se materializa en los medios digitales o electrónicos que se han arraigado en la vida cotidiana (Revés y Nass, 1996; Paper, Holmes y Popovich, 2004; Leivnouw y Livingstone, 2002; Deuze, 2006). El enorme potencial transformador de las TIC se recoge en la Agenda Digital Europea en la que se destaca su capacidad para reducir el consumo de energía, perfeccionar los servicios de salud u ofrecer mejores servicios públicos. Los nuevos artefactos extienden nuestra capacidad de comunicarnos apreciándose una nueva relación entre humano y máquina (Wellman, 2002; Castells, 2005). La nueva cultura digital se caracteriza entonces por la dificultad de discernir los artefactos, de las actividades y de los humanos creándose nuevas identidades digitales (Latour, 2005). Así, los principales componentes de esta cultura digital se encuentran en los valores y las prácticas que la gente emplea para tener la “libertad” relativa de hacer y tener una *identidad digital* (Bauman, 2004) con la que participar en la *política de la vida* (Giddens, 1991). Si bien la mera existencia de lo que denominamos una cultura digital no implica necesariamente que todos los individuos interactúen y se relacionen en el mundo online, dado el grado de penetración de las TIC resulta difícil que puedan existir personas que no siendo usuarios directos de estas tecnologías no se vean afectados de forma directa o indirecta en su forma de vivir y de relacionarse por esta nueva realidad.

Sin embargo, pese a las grandes oportunidades y ventajas que ofrecen las TIC, sus bondades se ven en ocasiones ensombrecidas por los malos usos, y es que los

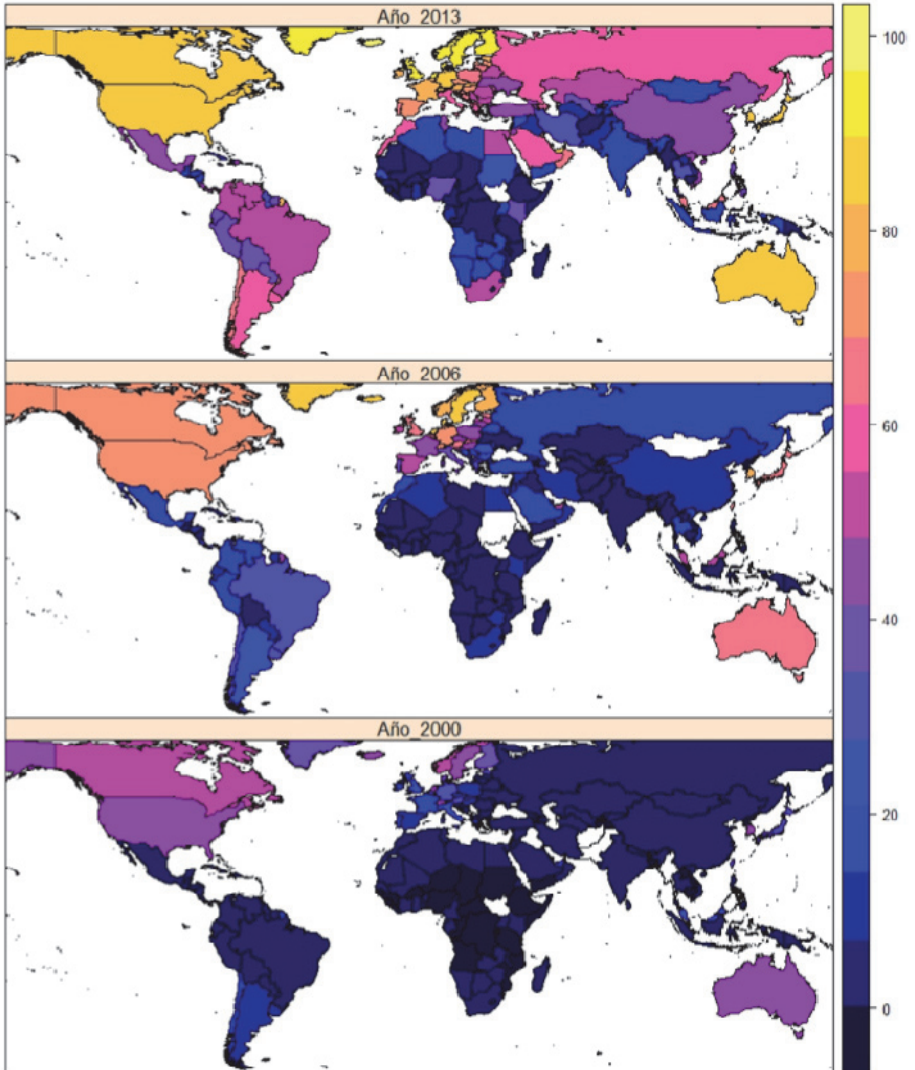
<sup>1</sup> La información detallada sobre el proyecto y los resultados puede consultarse en <[www.surprise-project.eu](http://www.surprise-project.eu)>.



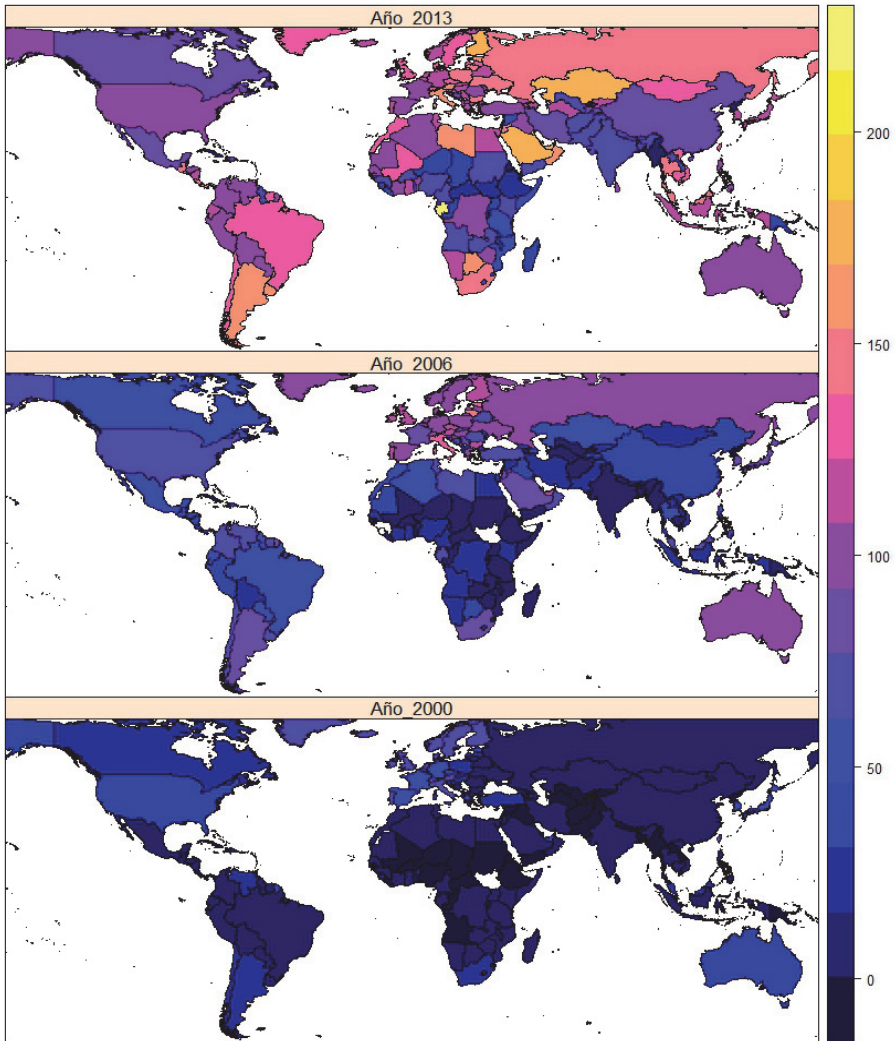
incidentes de seguridad cibernética están aumentando en frecuencia y magnitud hasta el punto de situarse en uno de los tres ejes de actuación de la Agenda de Seguridad Europea (EC, 2015). Hasta la fecha, las estadísticas y los informes publicados, tanto por organismos oficiales como por medios de comunicación o empresas especializadas, arrojan cifras de crecimiento económico, penetración, actividades y cambio de valores como resultado de la utilización e implantación de las TIC, a título de ejemplo y según recoge el Eurobarómetro 423 sobre CiberSeguridad publicado en noviembre de 2014 por la Comisión Europea, el 85% de los españoles utilizan ya su smartphone para acceder a Internet, dato que sitúa a España veinte puntos por encima de la media europea. Pero, parejo al despliegue de aplicaciones y de nuevos usos de Internet crecen también las preocupaciones ligadas a su utilización relacionadas con la protección de la privacidad, la confianza en las instituciones encargadas de la gestión de los datos o la preocupación por el fraude. Y es que en los últimos años y siempre sobre la premisa de la funcionalidad de las TIC parece que se está produciendo un matrimonio entre un estilo de vida tutelado por la primacía de un valor científico-industrial y social por sobre un derecho natural a una vida privada (Matterlart, 2002). Estas nuevas amenazas a las que se enfrenta el mundo de las TIC se reflejan también en las actitudes de los ciudadanos hacia la actividad online como puede observarse en los resultados del Barómetro de mayo de 2013 publicado por el Centro de Investigaciones Sociológicas que muestra que el 76.3% de los entrevistados se encuentran preocupados por la protección de datos personales y el posible uso fraudulento de información personal que puedan realizar terceros.

Un claro ejemplo del poder transformador de las TIC en nuestra sociedad y nuestra cultura es el que se desprende del uso generalizado de la telefonía móvil y en concreto de los smartphones y los sistemas de geolocalización que a menudo les son inherentes. Durante estos años el avance de la tecnología inalámbrica ha permitido que los usuarios puedan navegar desde sus dispositivos móviles de forma estática y dinámica acercando más si cabe a los ciudadanos de los distintos países al uso y las posibilidades que Internet les ofrece con independencia, en muchas ocasiones, del grado de desarrollo económico e industrial del país. Si observamos el mapa de la Figura 2 podemos ver como la penetración de los dispositivos móviles ha puesto por delante de Estados Unidos y Europa a Latinoamérica y el norte de África. En 2014, se contabilizaron en toda América Latina más de 270 millones de smartphones, un 54.6% más que en 2013, según cifras de la compañía Ericsson. La penetración de la telefonía móvil en Latinoamérica ha alcanzado un 112%, cuando en la media global es de 85% y en España alcanza el 108%. Si en una etapa inicial el desarrollo de la telefonía móvil nace como un mecanismo de comunicación que permite una mayor flexibilidad espacial y libertad de movimiento de los usuarios de telefonía que ya no se ven restringidos al radio espacial que abarca el cable que los

conectaba a la red, hoy en día los usuarios de smartphones, pese a tener la posibilidad de comunicarse en un radio que abarca la casi totalidad del planeta, están siempre y en todo momento geolocalizados, produciéndose una particular paradoja entre la libertad de movimiento que los nuevos smartphone permiten y la continua vigilancia a la que se somete a los usuarios.



**Figura 1.** Evolución del acceso a Internet: porcentaje de individuos que utilizan Internet. Fuente: Banco Mundial. Elaboración propia.



**Figura 2.** Evolución del acceso a dispositivos móviles: porcentaje de dispositivos móviles por cada 100 habitantes.

Fuente: Banco Mundial. Elaboración propia.

Las antenas de telefonía desempeñan un papel crucial para la localización de los teléfonos móviles, para poder conectarse a la red, realizar llamadas y enviar mensajes, todos los teléfonos móviles deben registrarse en la antena de telefonía más cercana que guarda siempre la ubicación del teléfono. Además la persona que utili-

za el teléfono puede configurarlo de manera que determine su ubicación mediante satélites de posicionamiento global (GPS) o conectándose a redes inalámbricas.

Los defensores de la privacidad argumentan que el nivel de información que se puede obtener mediante la localización y seguimiento de un smartphone es preocupante y amenaza algunos de nuestros derechos fundamentales. A título de ejemplo, a raíz de las protestas del movimiento “Occupacy” en Nueva York, Twitter se vio obligada a facilitar datos de ubicación al gobierno estadounidense para identificar a los manifestantes, como reacción, se lanzó un nuevo servicio llamado “Please Don’t Stalk Me” (*por favor no me sigas*), permitiendo a los usuarios ocultar los datos de ubicación asociados a sus *tweets*. Parejo a la pérdida de privacidad que la geolocalización supone y las cuestiones éticas al respecto, el seguimiento de nuestros pasos a través de la geolocalización tiene también sus ventajas comerciales, y es que las compañías utilizan los datos para diseñar tarifas de uso de servicios adaptadas a las necesidades de sus clientes. En definitiva, los usuarios no tienen un control total sobre la información que transmiten sus smartphones. Esto es especialmente delicado en el caso de los usuarios más vulnerables, como testigos protegidos, que pueden no querer compartir los datos sobre su ubicación, pero que necesitan un teléfono móvil.

### **La coproducción de información geoespacial y el aumento de la participación ciudadana en los procesos de innovación tecnológica socialmente responsable**

El objetivo de alcanzar un proceso de innovación responsable respaldado en una ética digital compartida que recoja y respete las inquietudes de los ciudadanos en el desarrollo de aplicaciones basadas en geoposicionamiento no resulta tarea fácil. El panorama mundial en el suministro y utilización de datos geoespaciales está cambiando muy rápidamente gracias a los avances que suponen los nuevos satélites y los dispositivos móviles lo que nos conduce a una reconfiguración de la relación tradicional entre la oferta y la demanda de este tipo de servicios así como de las relaciones entre un número creciente de actores involucrados en el proceso de innovación (Craglia y Shanley, 2015). Las oportunidades que las aplicaciones de la información geoespacial puedan ofrecer en el futuro parecen no tener límites una vez se implante el Internet de las Cosas (*Internet of things*). Que las nuevas aplicaciones resulten beneficiosos o perjudiciales para el conjunto de la sociedad dependerá de si el proceso de innovación se sustenta en una ética compartida y respete las pautas de la innovación y la investigación responsable.

La naturaleza controvertida de las aplicaciones basadas en la geolocalización, hace de éstas un objeto relevante para su estudio sociológico y es que se presenta al mismo tiempo como una nueva tecnología llena de posibilidades y con un marcado carácter innovador; pero al mismo tiempo, su utilización supone elevados riesgos para la privacidad de sus usuarios y pone en peligro los derechos fundamentales de

nuestra cultura relacionados con la libertad de movimientos y la privacidad. A la hora de enfrentarnos como sociedad a esta nueva realidad resulta conveniente hacerlo desde un aproximación teórico-empírica en la que se garantice que todos los actores se encuentran representados reduciéndose las posibles hostilidades o el rechazo de los productos finales. Algunas de las preguntas que se plantean los teóricos de la coproducción de la innovación tecnológica se refieren a los riesgos a los que se enfrenta este nuevo esquema de producción, su sostenibilidad en términos económicos y la calidad de los inputs.

Seamos capaces o no de responder a estas preguntas, confiar en la democratización de la producción del conocimiento científico y del avance de la tecnología nos conduce en todo caso a re-examinar el contrato tradicional establecido entre productores de tecnología y consumidores. La noción de sociedad del Modo 2 que presentan Helga Nowotny, Peter Scott y Michael Gibbons (2001) se construye sobre la idea de que el conocimiento científico y tecnológico no es un conocimiento exacto, sino que se trata de un conocimiento limitado e incierto. Además, muchas veces, la investigación no está orientada a servir las necesidades sociales. En otras palabras, las soluciones técnicas deberían ser generadas desde los contextos político-sociales particulares y la investigación debería estar orientada hacia fines aplicados concretos, o lo que inglés se conoce como *goal driven research* (Gibbons, Nowotny *et al.*, 1994, 2001). Los participantes en la ciencia se han vuelto más conscientes de la manera en que la ciencia y la tecnología afectan a los intereses y valores de la sociedad y, por lo tanto, se debe investigar atendiendo a la contextualización de los discursos de los diferentes *stakeholders* lo que permitirá alcanzar un conocimiento social robusto y una ciencia socialmente más responsable.

Si bien la noción de producción de conocimiento del Modo 2 ha suscitado un interés considerable, no se trata de una propuesta universalmente aceptada y entre sus críticos se señalan tres tipos de problemas que afectan a su validez empírica, su fuerza conceptual y su valor político (Hessels y Van Lente, 2008). En cuanto a la validez empírica, Etzkowitz y Leydesdorff (2000) sostienen que el Modo 2 no es una propuesta nueva, sino que resulta el formato original de la ciencia previa a su institucionalización académica en el siglo XX. En cuanto a la fuerza conceptual del Modo 2, se ha argumentado que la coherencia de sus funciones es cuestionable, en el sentido de que la multidisciplinariedad llevada al extremo puede afectar al control de la calidad de los resultados de la actividad científica (Rip, 2002). Por último, se critica la forma en que Gibbons y sus colaboradores mezclan elementos descriptivos y normativos, según Godin (1998) el Modo 2 es más una ideología política que una teoría descriptiva.

De alguna manera complementaria del enfoque anterior, pero con un semblante más crítico, aparece el enfoque de la coproducción de la ciencia, inspirado en los escritos de Jasanoff (1996, 2004). Su modelo analítico se encuentra apoyado por



autores como Felt (2007) y su objetivo principal trata de proporcionar una perspectiva teórica sobre la mutua constitución del orden social y la tecnociencia. En el enfoque de la coproducción de la ciencia, los tres ámbitos, ciencia, tecnología y sociedad son el resultado de un proceso en que los actores políticos, científicos y sociales interactúan con el objetivo de determinar las direcciones y las prioridades de los avances y actividades científicas. No se trata tanto de la creación de nuevos mecanismos participativos como de establecer nuevas formas de producción de conocimiento. Sheila Jassanoff (1996, 2000, 2004), ha afirmado de manera convincente “la ciencia y la innovación tecnológica no se pueden enfocar como actividades neutrales, cualitativamente distinta de otras actividades sociales, ya que la ciencia y la tecnología son el resultado de un proceso de coproducción en el que los agentes sociales, políticos y científicos interactúan y al final determinan las direcciones, las prioridades y los avances de la actividad científica”.

Los autores que defienden la coproducción proponen que se establezca un compromiso público con la ciencia en todo el proceso de producción y que no se limite la participación pública a las etapas del proceso científico como suele suceder en la práctica y a través de los procesos de evaluación y validación de las nuevas tecnologías (*technology assessment*) (Wilsdon y Willis, 2004). Si la ciencia es por definición una cuestión de coproducción, entonces es posible preguntarse si este proceso está limitado a algunos tipos de actores o si todas las partes deberían tener un acceso y una influencia equitativa; en el contexto de los procesos de ciencia e innovación de la UE, se ha observado a menudo que los conocimientos técnicos, en alianza con la industria, han llegado a dominar las estrategias de coproducción (Ferretti y Pavone, 2009). Pese al esfuerzo realizado por poner en marcha procesos de coproducción, resulta necesario ampliar la perspectiva participativa capacitando al conjunto de los ciudadanos —sean detractores o defensores de la tecnología en cuestión— e incluirlos en el proceso innovativo como actores fundamentales en el proceso de creación, producción de conocimiento y avance tecnológico. Para conseguir que investigadores, ciudadanos, políticos, empresas, organizaciones del tercer sector, y el resto de posibles actores, trabajen juntos durante todo el proceso de investigación e innovación, con el objetivo último de que los resultados alcanzados coincidan con los valores, necesidades y expectativas de la sociedad europea, en el contexto de la estrategia europea de investigación H2020 se define la “Investigación e Innovación Responsable” (RRI, por sus siglas en inglés). El término ha adquirido cada vez mayor relevancia política, en particular dentro del programa “Ciencia por y para la Sociedad” y define la investigación y la innovación responsable como aquella en la que se garantiza: a) la participación ciudadana en la ciencia, de manera que los ciudadanos desarrollen intereses y capacidades hacia ella, que les permitan participar activamente en actividades científicas; b) en el que se garantice el compromiso de los investigadores con la sociedad, haciendo más visi-

bles las dimensiones sociales y los objetivos del esfuerzo científico; c) el aumento de la importancia de las políticas de investigación e innovación para la sociedad, que permita a los responsables políticos y organismos financiadores adaptarse a las condiciones para inducir una investigación e innovación cercana a la sociedad.<sup>2</sup>

En el caso concreto de las aplicaciones basadas en geoposicionamiento, en un intento de clasificar la pluralidad de mecanismos de coproducción en este campo, Craglia y Shanley (2015) establecen la siguiente categorización. En primer lugar estarían los proyectos de ciencia ciudadana, en los que se incluyen aquellas experiencias en las que el público participa en auténticas investigaciones científicas. La Ciencia Ciudadana se establece como una forma abierta de colaboración entre miembros de la sociedad que participan en el proceso científico, bien planteando preguntas, recogiendo o procesando información o interpretando los resultados (Bonney, 2014). Uno de los elementos comunes de los proyectos de ciencia ciudadana es que implican una fuerte interacción entre la comunidad académica y la esfera pública, pero la metodología de los proyectos por lo general está diseñada por los investigadores con un bajo grado de implicación de los participantes de la esfera pública (Shirk *et al.*, 2012; Haklay, 2011; Newman *et al.*, 2012). En segundo lugar se encontrarían los proyectos de *crowdsourcing*, e incluye aquellas iniciativas en las que los individuos u organizaciones solicitan la contribución de un elevado grupo de individuos desconocidos en algunos casos o de un grupo acotado de personas o expertos de confianza (Bowser y Shanley 2013, 45). En la mayoría de estos proyectos, la metodología para la recolección y análisis se diseña también de forma centralizada por los investigadores. En tercer lugar estarían la generación de contenido ciudadano o el *data mining*. Esta categoría de proyectos difiere de los anteriores en que no producen información primaria sino que se basan en la reutilización de publicaciones y contenidos ya disponibles en Internet que se reutiliza para otros fines diferentes de su objetivo inicial, los ejemplos incluyen la detección de incendios forestales a través de las publicaciones en Twitter (Craglia, Osterman y Spinanti, 2012), o la cartografía de crisis (Shanley *et al.*, 2013 ).

Aplicar las premisas de la Investigación e Innovación Responsable al campo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para que los productos que resulten sean socialmente aceptados y respondan a los valores y necesidades de la sociedad resulta especialmente controvertido dado el elevado grado de intrusividad en la vida privada que la utilización de las nuevas TIC puede suponer. En la recopilación de Schomberg (2011) se advierte de la necesidad de alinear la innovación con las necesidades y valores de la sociedad a través de la participación temprana de los distintos actores y grupos de interés, que supere las limitaciones de las prácticas tradicionales de evaluación de tecnologías. Entre los métodos que Von

<sup>2</sup> Véase <<http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation>>.

Schomberg señala como adecuados para alcanzar una innovación responsable de las tecnologías de información y comunicación. En la misma línea, la innovación responsable en el campo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación debe ir acompañada de la creación de plataformas de deliberación e inclusión de los ciudadanos y de la sociedad civil.

### **Apunte metodológico**

La metodología empleada en España, dentro del marco de actividades planteadas por el proyecto Surprise, para la identificación de las prioridades ciudadanas y eventuales conflictos éticos en el proceso de innovación responsable de aplicaciones basadas en geoposicionamiento confía en las ventajas del diálogo abierto entre ciudadanos, políticos y expertos, en el que los actores co-producirán una definición deliberada de los problemas y conflictos que supone la innovación en tecnologías de geoposicionamiento y colaborarán en la búsqueda y en el diseño de un marco regulador que garantice no solo que el producto final será socialmente aceptado sino también su utilización; y en el compromiso fundamentado en acciones de participación ciudadana cuya premisa principal es el intercambio de conocimiento y experiencia en una doble dirección: desde los expertos y responsables políticos hacia los ciudadanos; y desde los ciudadanos a expertos y responsables políticos.

En las reuniones ciudadanas organizadas en el año 2014 bajo el marco de actividades del proyecto Surprise, el objetivo era identificar los factores y criterios de aceptabilidad social de distintas tecnologías que pueden emplearse con fines de seguridad, entre ellas, las basadas en la geolocalización mediante smartphones. Antes de participar en la reunión cada ciudadano recibió en su casa una revista en la que se le informaba de los usos, ventajas e inconvenientes que un grupo de expertos formado por representantes de la industria, la política, grupos de usuarios y comunidad científica habían previamente identificado con respecto al uso de cada una de las tecnologías de seguridad seleccionadas: drones, cámaras de videovigilancia, geolocalización mediante smartphones, inspección profunda de paquetes y biometría. La misma información podía consultarse en los videos informativos producidos para apoyar el contenido de las revistas y avivar el debate<sup>3</sup> en las mesas. En la primera reunión, celebrada en febrero de 2014, participaron 250 ciudadanos repartidos en 30 mesas de deliberación, y en la segunda reunión el número de participantes se redujo a 35 repartidos en cinco mesas de deliberación, en la que los ciudadanos debatieron sobre las prioridades que para ellos deben respetarse en el proceso de innovación tecnológica, ofreciendo recomendaciones a industria y *policy-makers*. La técnica del grupo de discusión empleada en las mesas está diseñada para permi-

<sup>3</sup> Los materiales informativos para apoyar la deliberación en las mesas pueden consultarse en <[www.surprise-project.eu](http://www.surprise-project.eu)>.

tir la libre expresión de los participantes y que sea la propia discusión la que genere los temas a tratar. Esta apertura discursiva es la que se pretende en esta ocasión bajo la convicción de que la libre expresión de los hablantes hace aflorar en el discurso sus auténticas percepciones y preocupaciones. No obstante, en este caso se consideró oportuno que los participantes contasen con la opinión de los otros grupos o actores que forman parte del proceso de innovación tecnológica a través del material recogido en los videos y en las revistas informativas (Conde, 2012).

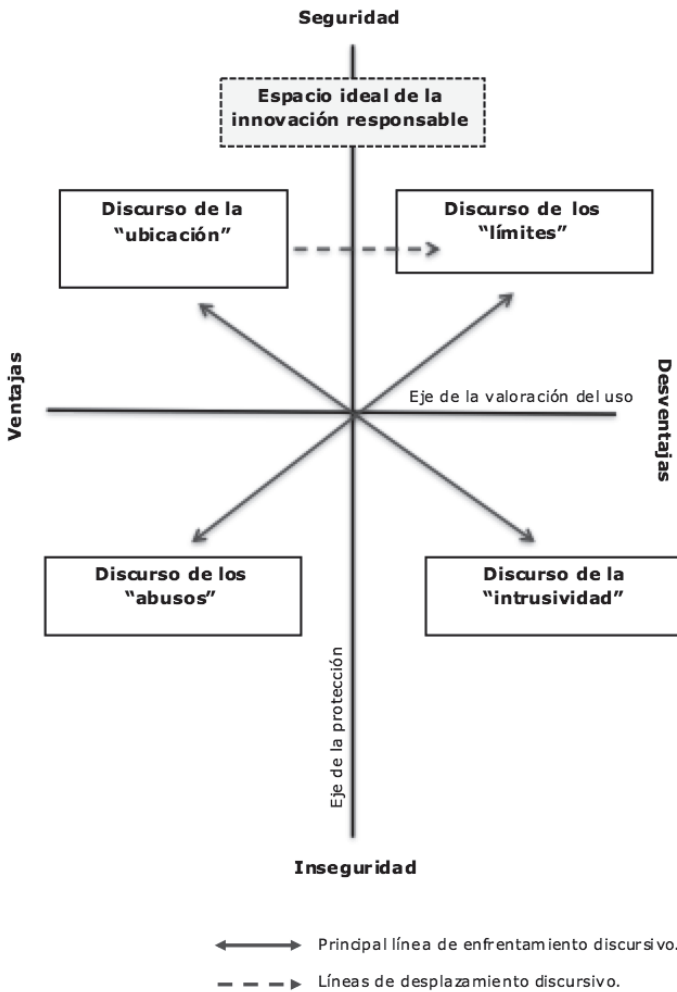
En este artículo se ofrece el resultado del análisis cualitativo de los repertorios discursivos y las configuraciones narrativas sobre las aplicaciones basadas en geoposicionamiento. El análisis trata de ofrecer un hilo conductor consistente desde el que se comprende el discurso de la población sobre el proceso de innovación de aplicaciones basadas en geoposicionamiento y se conecta el sentido general del debate concreto mantenido en cada uno de los grupos con el contexto global de innovación. Las perspectivas grupales dominantes en los grupos configuran las principales líneas de polarización y construcción de los discursos sociales, de ahí la importancia de su identificación y análisis ya que suministran los criterios de representación social; en este sentido los discursos producidos desde dicha posición en la micro-situación social del grupo se pueden considerar equivalentes y generalizables a los discursos producidos en los lugares sociales análogos que se ocupan en la vida real (Conde, 2012). La riqueza explicativa de las configuraciones narrativas y los espacios semánticos reside en la identificación de los discursos dominantes y de las principales tensiones o polarizaciones entre ellos. La identificación de la polarización de los discursos permite identificar las prioridades éticas a las que se debe atender en el diseño, fabricación y uso de aplicaciones basadas en geoposicionamiento para que se garantice la innovación responsable.

### **La configuración narrativa sobre la innovación responsable de aplicaciones basadas en geoposicionamiento**

El discurso de los participantes en la reunión ciudadana sobre la innovación tecnológica relacionado con las aplicaciones basadas en geoposicionamiento se estructura a través de dos dimensiones principales que en la representación de la configuración narrativa se representan en el eje horizontal y vertical (véase Figura 3).

El primero de los ejes, el horizontal, es el eje de la valoración de la utilización de las aplicaciones basadas en geoposicionamiento, y en los extremos encontramos las ventajas y las desventajas que pueden desprenderse de su uso. Los participantes en la reunión ciudadana celebrada en España en junio de 2014 están ampliamente familiarizados con el uso de aplicaciones basadas en geoposicionamiento a través de sus propios smartphones. No obstante la valoración que realizan sobre su utilidad resulta ambivalente, y los ciudadanos consideran que las ventajas que presentan este tipo de aplicaciones se ven ensombrecidas por las desventajas; estar permanen-

temente geolocalizado tendrá una valoración positiva o negativa en función de cada contexto y de cada momento. El segundo de los ejes, el vertical, es el eje de la percepción de la protección y en sus extremos se encuentran la sensación de seguridad y de inseguridad. La sensación de seguridad producida por la utilización de aplicaciones basadas en geoposicionamiento se percibe como una construcción social, algunos participantes, por ejemplo, sostienen que antes de la introducción de estos dispositivos la gente no relacionaba la protección y la seguridad personales con el seguimiento de la ubicación.



**Figura 3.** Configuración narrativa sobre la innovación responsable de aplicaciones basadas en geoposicionamiento.

Del cruce de estas dos dimensiones se obtiene el espacio bidimensional sobre el que se asientan los cuatro discursos principales que conforman la configuración narrativa. En el cuadrante superior izquierda se encuentra el discurso sobre la ubicación. En este discurso se destacan las ventajas de la geolocalización y se reconoce la comodidad, la inmediatez, la efectividad y la rapidez de las aplicaciones y los servicios que permiten conocer tu propia ubicación o la de los lugares que necesitas geolocalizar. Las aplicaciones basadas en la ubicación mejoran la seguridad de los usuarios, bien sea por la sensación de confort que produce sentirse localizado, por la facilidad que supone la localización de un destino a través de un dispositivo GPS, o bien por la tranquilidad de saber que los equipos de emergencia pueden contar con este tipo de tecnología en caso de que necesidad (véase Extracto 1).

*Extracto 1. Discurso de la ubicación*

La principal ventaja es saber dónde estoy en todo momento, permite posicionar servicios negocios, y optimizar recursos a muy bajo coste como las rutas del tom tom (...) da efectividad porque cuando vas en coche pues lo miras en un momento y te va indicando, no tienes que pararte y mirar un mapa como hace mucho tiempo. Permite acercar el conocimiento del medio al ciudadano que es un poco conocer dónde estoy y con lo que me voy a encontrar con lo que voy a interaccionar, el medio natural (...) inmediatez para tú encontrar o para que te encuentren, para tener lo que necesitas en ese momento, que pueden ser cosas que tú necesitas o que lo que necesites sea que te tengan a ti localizado.

En el cuadrante inferior izquierda se asienta el discurso de los abusos. La población considera que hay que estar permanentemente en alerta para prevenir los abusos que pueda suponer la recopilación por parte de las empresas distribuidoras de servicios de la información sobre nuestra localización. Desde este discurso se destaca la autorresponsabilidad en la utilización de las tecnologías basadas en la ubicación como una de las claves que permitirían evitar que el usuario se convierta en víctima de un eventual abuso (véase Extracto 2).

*Extracto 2. Discurso sobre los abusos*

Ahora es verdad que cuando te instalas cualquier aplicación te dice cosas que tienes que aceptar, y tal y tal, entre ellas geolocalizarte, normalmente tú dices que sí, pero porque si no aceptas no funciona, pues podrían decirte, para qué quieren esos datos, y tú puedas valorar sí sí o sí no (...) Las tecnologías que se dice que incrementan la seguridad necesitan en realidad que las personas se sientan inseguros para que puedan convertirse en herramientas rentables.

En el cuadrante inferior derecha se asienta el discurso sobre la intrusividad que este tipo de servicios suponen para nuestra vida privada. La población considera que las nuevas tecnologías basadas en la geolocalización son intrusivas para la

privacidad, el principal beneficio de estos servicios, la propia capacidad de localización, se convierte de forma paradójica en su principal desventaja al coartar la libertad de movimientos. Desde este discurso se denuncia la recogida de información personal indiscriminada. La utilización de los datos personales sobre la geocalización de los usuarios de aplicaciones móviles debería recogerse únicamente bajo una orden judicial y cuando se persigan unos objetivos claros y lícitos (véase Extracto 3).

*Extracto 3. Discurso sobre la intrusividad*

La geocalización es lo que estamos hablando, te puede gustar o no pero yo creo que es lo más intrusivo que hay porque te está diciendo dónde estás en cada momento, si estás de acuerdo perfecto pero si no la ventaja de la localización se convierte en una desventaja que coarta tu libertad de movimientos (...) mis datos o los de cualquiera se deben manejar bajo una orden judicial y conforme a una serie de normas claras, te lo tienen que decir, te tienen que informar si no esto se convierte en un tribunal de la Santa Inquisición.

Por último, en el cuadrante superior derecha se encuentra el discurso de los límites. Desde este discurso los ciudadanos consideran que se debería elaborar un marco legislativo global que supere las barreras o las contradicciones que puedan existir entre la legislación del país que produce la tecnología y la legislación del país en la que ésta se utiliza; las TIC han conseguido una implantación globalizada que supera las fronteras nacionales, y el marco que las regula debe ser por tanto también un marco acordado a nivel internacional. Establecer límites a través de la regulación debe complementarse con la educación y concienciación a la ciudadanía en la importancia de prestar atención e involucrarse en el avance de la ciencia y la tecnología para que no se produzcan malos usos (véase Extracto 4).

*Extracto 4. Discurso sobre los límites*

Lo que verdaderamente me preocupa de la legislación, es que por ejemplo en Europa tenemos una ley más garantista que en EEUU, pero estamos utilizando muchas tecnologías de comunicación que son norteamericanas entonces son ellos, si el gobierno les pide a ellos que le den información se la van a dar, tal vez lo mejor sería que la ley que se aplique sea la del país del usuario o que los gobiernos se pongan de acuerdo para que podamos tener una legislación mundial para este tipo de cosas (...) tiene que haber una base de educación, una base de cultura para que la gente sea íntegra en sus trabajos y que la gente sepa responder y haya normas claras, pero si la persona está bien educada y concienciada tendrá mayor respeto por los demás.

Las principales polarizaciones en la configuración narrativa se producen entre el discurso de la ubicación y los discursos de los abusos y la intrusividad, estos dos últimos ensombrecen las ventajas y las mejoras para la seguridad que ofrecen los

servicios basados en la geolocalización. Para combatir estos efectos negativos, la población considera que se debe trasladar el foco de atención hacia los límites y la regulación eficaz de este tipo de servicios. El poder transformador de las nuevas tecnologías debe limitarse a través de marcos normativos adecuados y mayor implicación de los actores sociales en el proceso de innovación responsable. Se trata de que sea la sociedad la que integre a la tecnología en lugar de que los ciudadanos deban adaptar su comportamiento para evitar los riesgos y abusos. Así, la tecnología habrá de circunscribirse a las normas y a las prioridades de la sociedad a la que pretende dar servicio.

### **Conclusión**

La propia existencia o la mera aparición de una nueva aplicación tecnológica, transforma nuestro entorno y obliga a que la población modifique su comportamiento para adaptarse a sus exigencias y protegerse de los malos usos. Ante esta situación la innovación responsable de aplicaciones basadas en geoposicionamiento debe garantizar que las prioridades establecidas por los ciudadanos orienten el desarrollo de la tecnología y su implantación exitosa en el mercado.

A través de la apertura de espacios de deliberación los ciudadanos participan en el debate sobre la dirección que debe seguir el desarrollo científico técnico desde la fase inicial de diseño de nuevas aplicaciones. En este sentido, los ciudadanos españoles que participaron en el proyecto Surprise establecieron las prioridades que deben respetarse en el desarrollo de aplicaciones basadas en geoposicionamiento, destacando la importancia de alcanzar un contexto normativo a nivel internacional que proteja a los ciudadanos —con independencia de su nacionalidad— de los posibles abusos que puedan producirse, garantizando la protección de la privacidad de la información y asegurando una total transparencia sobre los usos que puedan darse de la información personal recabada por este tipo de aplicaciones.

Los beneficios de la coproducción y de la innovación responsable de aplicaciones tecnológicas suponen una oportunidad de poner en marcha un nuevo diseño de generación de políticas públicas y de manejo de la innovación científico-técnica apoyado en la gobernanza deliberativa, que permita a los actores sociales, políticos y científicos colaborar en la identificación de las áreas prioritarias de investigación y avanzar en la búsqueda de soluciones compartidas a los posibles ámbitos controvertidos y en el diseño de aplicaciones basadas en el geoposicionamiento que resulten socialmente responsables. El ámbito de la gestión de la innovación científico-técnica, deja así de ser un campo limitado a legisladores, científicos e industria, como únicos colaboradores legítimos de los responsables políticos, avanzando en una gestión global y participativa que fomente la confianza en las instituciones y los lazos sociales entre actores lo que sin duda supondrá avanzar en la democracia



dialógica y participativa; construyendo una nueva identidad acorde con la cultura digital en al que nos encontramos inmersos.

### Bibliografía

- Baudrillard, Jean, 1998 [1981]. “Simulacra and Simulations”, *Jean Baudrillard, Selected Writings*, ed. Mark Poster, Palo Alto: Stanford University Press, pp. 166-184.
- Bauman, Zygmunt (2004). *Identity*, Cambridge, Polity Press.
- Bonney, R. (2014). “Citizen Science: A Vision for the Future”, *Keynote at the Citizen Cyberscience Summit*, London, February 21.
- Bowser, A. and L. Shanley (2013). “New Visions in Citizen Science”, Woodrow Wilson Centre, <<http://www.wilsoncenter.org/publication/new-visions-citizen-science>>.
- Carolan, M. (2006). “Science, expertise and democratization of decision-making process”, *Society and Nature Resources*, 19:661-668.
- Castells, Manuel (ed.), 2005. *The Network Society: A Cross-Cultural Perspective*, Northampton, Edward Elgar Publishing.
- Coleman, D.; Y. Georgiadou and J. Labonte (2009). “Volunteered Geographic Information: The Nature and Motivation of Producers”, *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 4:332-358, <<http://ijmdir.jrc.ec.europa.eu/index.php/ijmdir/article/view/140/223>>.
- Craglia, M.; F. Osterman and L. Spinsanti (2012). “Digital Earth from Vision to Practice: Making Sense of Citizen-Generated Content”, *International Journal of Digital Earth*, 5:398-416.
- Craglia, Max and Lea Shanley (2015). “Data democracy – increased supply of geospatial information and expanded participatory processes in the production of data”, *International Journal of Digital Earth*, 8:9, 679-693.
- Deuze, M. (2006). “Participation, remediation, bricolage: Considering principal components of a digital culture”, *The information society*, 22(2), 63-75.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L., (2000). “The dynamics of innovation: from National Systems and ‘Mode 2’ to a Triple Helix of university–industry–government relations”, *Research Policy*, 29(2):109-123.
- Felt, U. (coord.) (2007). *Taking European knowledge society seriously*, 6th Framework Programme, European Commission.
- Ferretti, M.P. and Pavone, V. (2009). “What do civil society organisations expect from participation in science? Lessons from Germany and Spain on the issue of GMOs”, *Science and Public Policy*, 36(4):287-299.
- Gibbons, M.; Camille, L. y Nowotny, H. et. al. (1994). *The new Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, London, Sage.

- Giddens, Anthony (1991), *Modernity and self-identity: self and society in the late modern age*, Stanford, Stanford University Press.
- Godin, B. (1998), "Writing performative history: the new *new Atlantis*?", *Social Studies of Science*, 28(3):465-483.
- Haklay, M. (2010). "How Good Is Volunteered Geographical Information? A Comparative Study of OpenStreetMap and Ordnance Survey Datasets", en *Environment and Planning B: Planning and Design* 37:682-703.
- (2011). "Citizen Science as Participatory Science", <<http://povesham.wordpress.com/2011/11/27/citizen-science-as-participatory-science/>>.
- Hessels, K. y Van Lente, H. (2008). "Re-thinking new knowledge production: A literature review and research agenda", *Research Policy*, 37:740-760.
- Jasanoff, S. (1996). "Beyond epistemology: relativism and engagement in the politics of science", *Social Studies of Science*, 26:393-418.
- (2000). "Reconstructing the past, constructing the present: can science studies and the history of science live happily ever after?", *Social Studies of Science*, 30:621-31.
- (2004). "Science and citizenship: a new synergy", *Science and Public Policy*, 31(2):90-94.
- Latour, B. (2005). Reassembling the social. *Política y Sociedad*.
- Lévy, Pierre (1999). *Cibercultura*, Editora 34.
- Lievrouw, Leah, and Sonia Livingstone (eds.) (2002). *Handbook of New Media: Social Shaping and Consequences of ICTs*, London, Sage.
- Matterlart, A. (2002). *Historia de la sociedad de la información*, Barcelona, Paidós.
- Newman, G.; A. Wiggins; A. Crall; E. Graham; S. Newman and K. Crowston (2012). "The Future of Citizen Science: Emerging Technologies and Shifting Paradigms", *Frontiers in Ecology and Environment*, 10:298-304, <<http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/110294>>.
- Nowotny, H. (2003). "Dilema of expertise", *Science and Public Policy*, 30(3):151-156.
- Nowotny, H. and Rose, H. (eds.) (1979). *Counter-Movements in the Sciences. Sociology of the Sciences*, vol. III, Reidel, Dordrecht.
- Nowotny, H.; Scott, P. and Gibbons, M. (2001). *Re-thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, Cambridge, Polity Press, pp.166-178.
- Papper, Robert; Michael Holmes and Mark Popovich. 2004. "Middletown Media Studies", *The International Digital Media & Digital Arts Association Journal* 1(1):1-56, <<http://www.bsu.edu/communication/news/iDMAaJournal.pdf>>.
- Reeves, Byron and Clifford Nass (1996). *The media equation: how people treat computers, televisions, and new media like real people and places*, Stanford, CSLI Publications; New York, Cambridge University Press.

- Rip, A. (2002). "Science for the 21st Century", en Tindemans, Verrijin y Visser (eds.), *The future of Science and the Humanities*, Amsterdam, University Press, pp. 99-148.
- Shanley, L.; R. Burns; Z. Bastian and E. Robson (2013) "Tweeting up a Storm", *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, October. <<http://www.scribd.com/doc/174769846/Tweeting-Up-a-Storm-The-Promise-and-Perils-of-Crisis-Mapping>>.
- Von Schomberg, R. (2011). "Towards responsible research and innovation in the information and communication technologies and security technologies fields", *Available at SSRN 2436399*.
- Wildson, J. y Willis, R. (2004). *See-through science: why public engagement needs to move upstream*, London, Demos.
- Weingart, P. (1999). "Scientific expertise and political accountability: paradoxes of science in politics", *Science and Public Policy*, 26(3):151-161.
- Wellman, Barry (2002). "Little Boxes, Glocalization, and Networked Individualism", *Digital Cities II: Computational and Sociological Approaches* (eds.) Makoto Tanabe, Peter Van den Besselaar and Toru Ishida, New York, Springer, pp. 10-25.



# Información Geográfica Voluntaria (IGV), estado del arte en Latinoamérica

Aldo I. Hernández Magaña\*  
Frida N. Güiza Valverde\*\*

*Recibido el 05 de abril de 2016; aceptado el 25 de septiembre de 2016*

## Abstract

The aim of this paper is to review the state of the art of Volunteered Geographical Information in Latin America. This is an emerging area of Neogeography, it studies the way citizens obtain and voluntarily provide information on specific problems of their interests to other social agents, using technologies and the web. The most relevant aspect of VGI is the integration of information technologies of communication with GPS, allowing the creation of cartographies based on particular interests of the users. This literature review presents the key areas of interests for Latin-American scientist regarding the field of VGI. Topics such as the epistemological perspective of VGI and the Neogeography; spatial data infrastructure; data quality and validation; participative cartography and disaster risk reduction are discussed in this paper.

*Key words: Volunteered Geographical Information, Latin America, ITC-G's, citizen participation.*

## Resumo

O objetivo deste artigo é fazer uma revisão sobre o campo de Informação Geográfica Voluntária na América Latina. Esta área de estudo surgiu recentemente (início de 1980), está no campo de estudo da Neogeografia e visa estudar a troca de informa-

\* Licenciado en arquitectura, maestría en Manejo Integrado del Paisaje, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), Universidad Autónoma de México (UNAM), correos electrónicos: ahernandez@pmip.unam.mx, arq.aldo.hernandez@gmail.com

\*\* Investigadora asociada, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Autónoma de México, CONACYT/CIGA-UNAM, correos electrónicos: frida.ciga@gmail.com, fguiza@ciga.unam.mx  
Los autores agradecen los comentarios de los revisores de este artículo, los cuales contribuyeron a mejorar significativamente este trabajo.

ções, o uso, a participação e apropriação da informação, tais como uso de dispositivos tecnológicos por parte dos cidadãos e outros atores sociais atuantes. O aspecto mais importante deste campo é a integração do desenvolvimento tecnológico no domínio da Internet, das Tecnologias de Informação e Comunicação, onde se integra a componente espacial através de GPS, permitindo a geração de mapas que representam os interesses individuais dos usuários. Esta revisão da literatura apresenta os interesses mais relevantes da academia na América Latina sobre o tema da informação geográfica como: análise epistemológica da neogeografia; infraestrutura de dados espaciais (SDI), qualidade e validação de dados; a cartografia participativa e, particularmente a gestão de desastres e risco, áreas que se desenvolveram na América Latina.

Palavras-chave: *Informação Geográfica Voluntária (IGV), América Latina, TIC-G, Participação, Cidadãos.*

## Resumen

El objetivo de este artículo es hacer una revisión de la literatura que sobre el campo de la Información Geográfica Voluntaria hay en Latinoamérica. Esta área de estudio de reciente emergencia (década de los ochenta), se encuentra en el ámbito de estudio de la Neogeografía y se orienta a estudiar el intercambio, uso, participación y apropiación de la información, como de los dispositivos tecnológicos por parte de los ciudadanos y otros agentes sociales interactuantes. El aspecto más relevante de este campo es la integración del desarrollo tecnológico en el ámbito de la Internet, las Tecnologías de la Información y Comunicación, a las que se agrega el componente espacial del GPS, lo cual permite la generación de cartografías que representan los intereses particulares de los usuarios. Esta revisión de la literatura presenta los intereses más relevantes de la academia en Latinoamérica sobre el tema de la información geográfica como: y el análisis epistemológico de la neogeografía; la infraestructura de datos espaciales (IDE), la calidad y validación de datos; la cartografía participativa y particularmente la gestión de desastres y riesgos son áreas que, se desarrollan en América Latina.

Palabras clave: *Información Geográfica Voluntaria (IGV), Latinoamérica, TIC-G's, participación, ciudadanos.*

## Introducción

El uso generalizado de nuevas tecnologías de la información y comunicación geográfica (TIC-G),<sup>1</sup> representa un cambio en la perspectiva de la generación y georre-

<sup>1</sup> TIC-G, acrónimo que desde nuestra perspectiva responde de manera más precisa a las particularidades de la IGV, dado que vincula los componentes tecnológicos de a comunicación y la espacialización.

ferenciación de datos porque implica a los usuarios. Las TIC-G integran avances técnicos como la geovisualización articulada con la Internet en tecnologías de bolsillo, así como la generación de información, cuya característica más relevante es la movilidad, fácil portabilidad y la generación de información desde los ciudadanos.

En el caso latinoamericano algunos autores como Buzai (2014), Mateos (2013) y Orellana y Ballari (2009) hacen uso de términos como: nuevas geografías, neo-geografía, geografía de las masas, ambientes participativos y colaborativos, personas como sensores o información geográfica voluntaria, para contextualizar un cambio de paradigma de la participación ciudadana, posibilitada por el componente tecnológico. Las capacidades tecnológicas de estos instrumentos permiten a los ciudadanos exponer problemáticas locales con el apoyo de servicios de producción de información georreferenciada (Mateos, 2013).

La naturaleza del desarrollo tecnológico y la integración amigable de características como: servicios basados en la web 2.0, dispositivos equipados con sistemas de posicionamiento global (GPS) y el desarrollo de la geovisualización en dispositivos móviles, permite la apropiación de parte de los usuarios en la generación, provisión y difusión de información. El carácter interactivo de las tecnologías provee una versión ciudadana de la realidad, que se asume puede complementar las perspectivas del mundo académico y los profesionales. A esta transformación del paradigma de la participación ciudadana basada en la tecnología actual, se ha llamado democratización de la información geográfica (Buzai, 2014; Mateos, 2013; McCall, 2011).

En este artículo se hace una revisión de la literatura latinoamericana con el objetivo de entender los diferentes componentes e influencias de lo que llamamos: el marco analítico de la Información Geográfica Voluntaria, IGV o VGI (Volunteered Geographic Information por sus siglas en inglés), la intención es conocer los avances en la región con respecto a un tema que se desarrolla vertiginosamente en el mundo y del que no está desligado Latinoamérica.

Este artículo está organizado en cuatro grandes apartados: el primero, compila los diferentes componentes e influencias teóricas y conceptuales de la IGV desde la perspectiva latinoamericana; en el segundo, se explican las estrategias de recolección y análisis de la literatura sobre el tema, así como los elementos que se consideraron para la delimitación tanto temporal como temática de la literatura disponible en Latinoamérica; en el apartado tercero, se hizo la discusión general resultado de la revisión de la literatura en la cual se plantearon y discutieron los enfoques, teorías y conceptos relacionados con la IGV predominantes en Latinoamérica; finalmente en el cuarto apartado se desarrollan conclusiones sobre el uso de la IGV y los retos que implica su uso.

### Marco teórico y conceptual de la Información Geográfica Voluntaria

El concepto de la IGV hace referencia a la provisión de información geográfica a partir de la participación voluntaria de ciudadanos. Los cuales se convierten en sensores que recogen información de manera selectiva y dirigida (inteligente), para la generación de conocimiento. Este modelo provee voluntariamente de conocimiento local, o en términos de Cook (2005) situado. Esta información provista desde los ciudadanos y de manera situada es relevante para el diseño y toma de decisiones. El acceso creciente a dispositivos móviles como celulares, tabletas o computadoras portátiles implica que esta información sea generada en tiempo real. Ejemplos de estos sistemas colaborativos pueden encontrarse en plataformas como Wikimapia, Open Street Map, Google earth, Google maps, Ushahidi y actualmente en redes sociales de carácter comercial como Facebook y Twitter, que permiten crear, proveer y difundir información geográfica de forma voluntaria (Goodchild, 2007b; Goodchild, 2007a). En relación al tema de la provisión consensuada y deliberada de información existen una serie de cuestionamientos que serán abordados más adelante.

La Información Geográfica Voluntaria (IGV) se compone de tres elementos principales: primero, las personas que de manera deliberada recolectan y suministran información, lo cual los convierte en sensores. Un segundo componente son las tecnologías de la información y la comunicación geográfica (TIC-G), Las TIC-G permiten una interacción amigable del usuario como generador de información con servicios de geovisualización y de difusión. Un tercer componente es la generación de datos e información geográfica. Este último componente es fundamental y es el que asigna nombre a esta forma de participación voluntaria en la recolección y suministro de información. Estos tres elementos de acuerdo con Goodchild (2007b; 2007) y Mateos (2013) dan sentido a la IGV.



**Figura 1.** Elementos que componen la información geográfica voluntaria IGV. Elaboración propia.



La convergencia de conocimientos en los ámbitos social, tecnológico y de sistemas computacionales se genera por la rapidez en el desarrollo, uso y apropiación social de la tecnología, la comprensión a profundidad de los elementos arriba mencionados (véase Figura 1) es fundamental para entender la interface IGV, y generar un análisis más sólido que facilite su uso y consolidación dentro de la corriente teórica de la neogeografía, como de las otras disciplinas.

**Tabla 1**  
**Contribuciones a la IGV de diferentes corrientes teóricas**

<i>Propuestas teóricas</i>	<i>Contribuciones en la IGV</i>
Neogeografía	Análisis crítico del uso y apropiación de tecnologías de la información y comunicación geográfica
Ciudadanos como sensores	Fundamentos epistémicos a la IGV
Cartografía participativa	Inclusión y democratización del conocimiento generado de manera local y participativa
Tecnologías de la información y comunicación geografía (TIC-G)	Infraestructura de datos espaciales(IDE) en TIC-G's
Información geográfica	Calidad y validación de los datos Casos de estudio, gestión de desastres y riesgos

**Fuente:** Elaboración propia.

La Tabla 1 presenta las contribuciones teóricas al cuerpo conceptual y analítico de la IGV que se encontró predominan en esta revisión de la literatura latinoamericana. Desde nuestra perspectiva, reconocer el estado actual del conocimiento generado en relación a la IGV en la región es relevante, dado el creciente uso, generación de información y las mejoras técnicas de los dispositivos móviles. Desde la academia saber los aspectos relevantes para los académicos, nos permite reconocer los límites del conocimiento generado hasta el momento, y avanzar en la generación de otros nuevos al detectar vacíos en la investigación. Esta revisión de la literatura, pretende mostrar los alcances actuales de la IGV en Latinoamérica, por lo que se plantea responder a las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los avances en términos teóricos y prácticos reportados en la literatura?, ¿cómo se desarrolla la IGV?, ¿cuáles son los enfoques de análisis teóricos en relación a la IGV que predominan?, ¿es relevante la propuesta de la IGV para la disciplina geográfica y cartográfica?, ¿la IGV como estrategia de colección de información y como marco analítico es funcional?

En esta revisión se observa la producción de literatura desde las distintas posturas y enfoques de los autores, así como la evolución e interacción en la conforma-

ción del marco analítico de la IGV. Si bien la presencia de estudios sobre la IGV tiene menos de una década, la producción de conocimiento en Latinoamérica se puede considerar como emergente, cobrando cada vez mayor interés para actores privados, instituciones gubernamentales y la academia.

## Métodos

La revisión de la literatura sobre IGV, se construyó con siguiendo una estructura temporal y temática, que permitió tener un panorama amplio de la información generada en el ámbito académico referente a la IGV en Latinoamérica. Para la búsqueda de la literatura se determinó un horizonte temporal, fijando como inicio el año 2007, y como límite al mes de febrero del año 2016. Para este caso sólo se tomaron en cuenta aquellos documentos que fueron publicados dentro de esta temporalidad.

Adicionalmente se estableció que sólo serían parte de esta revisión aquellos documentos y literatura que fuera realizada en el ámbito académicos por estudiantes, investigadores y/o grupos de investigación adscritos a algún centro de investigación, universidad o instituto que se localizase en Latinoamérica, esto con la intención de tener un rango acotado de la producción del conocimiento académico.

La búsqueda de literatura se realizó por medio de la frase o palabra clave “información geográfica voluntaria”, así como su abreviación por sus siglas (IGV). Se realizaron búsquedas de documentos en inglés y portugués, los cuales son los idiomas predominantes para la publicación de documentos en Latinoamérica, la ubicación de la palabra clave podría encontrarse en el título, en palabras clave y/o en el contenido del documento.

La localización de documentos estuvo basada en la web. Se utilizaron buscadores como: Google search, Google académico, bases de datos de revistas científicas latinoamericanas como Latindex, Scielo, Redalyc, bases de datos internacionales como SCOPUS, y la base de datos proporcionada por la biblioteca de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Una vez realizada la búsqueda de documentos se procedió a analizar los temas tratados en los documentos. Se generó una base de datos progresiva, que permitiera discriminar la literatura que no cumpliera con los criterios adoptados en esta revisión de literatura. La base de datos se construyó con la siguiente información: autores, título, palabras clave, afiliación académica, año de publicación, tipo de documento, buscador utilizado.

Como resultado de la búsqueda en las diversas bases de datos antes mencionadas, se encontró un total de 48 documentos procedentes de revistas científicas, conferencias, libros, reportes y tesis en América Latina sobre el tema. De estos documentos encontrados, se procedió a la discriminación de la información, por lo

que se eliminó aquella literatura que no se centraba en la IGV, es decir literatura que no presentara análisis y/o uso de la IGV. Como resultado obtuvimos la Tabla 2, que se presenta a continuación.

**Tabla 2**  
**Documentos encontrados por objeto de estudio**

<i>Tema</i>	<i>Periodo de estudio</i>	<i>Cantidad de documentos</i>
Neogeografía	2009-2013	4
Infraestructuras de datos espaciales	2012-2015	7
Casos de estudio, gestión de desastres y riesgos	2012-2015	13
Cartografía participativa	2013-2015	6
Información geográfica voluntaria (epistemología)	2015-2015	1
Calidad y validación de los datos	2015-2016	8
<b>Total</b>		<b>39</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

La Tabla 2 presenta el resultado de la búsqueda de literatura referente a la IGV, el orden de la tabla responde al horizonte temporal fijado para los artículos seleccionados. En la tabla se observa el creciente interés sobre el tema, a partir de la producción de literatura en el año 2009. Desde nuestra perspectiva este desarrollo cronológico muestra la congruencia en el desarrollo de la temática de la IGV en la región, basado en el estudio de la neogeografía y el acceso a las tecnologías móviles.

La condición anterior estimuló el interés en el conocimiento de las IDE, para facilitar la interacción entre las plataformas y los usuarios, particularmente en casos de desastres.

Un componente importante es la integración del campo de la cartografía participativa y la IGV desde la epistemología, aunque en este caso las contribuciones han sido mínimas. Por último, se observa en los últimos años un creciente interés en el tema de la validación y calidad de los datos entre los académicos latinoamericanos, aspectos que se discutirán en la siguiente sección.

### **Hallazgos de la revisión de literatura abordajes conceptuales y corrientes teóricas**

En este apartado se presentan las principales abordajes conceptuales y corrientes teóricas que influyen la investigación de la IGV en Latinoamérica, entre las cuales destacan: la neogeografía, el uso de nuevas tecnologías de comunicación, la participación de los ciudadanos y las posibilidades de generación de datos georreferenciados.

### **Neogeografía**

El paradigma teórico de la neogeografía propone reconocer el carácter difuso de las fronteras entre conocimiento experto y no experto para la creación de información geográfica.

La corriente de la Neogeografía se fortalece desde fines de los años 1990 con la accesibilidad a nuevas tecnologías de la comunicación que permiten la participación activa de los ciudadanos en la generación de información. Esta condición se genera en sincronía con la falta de capacidad e infraestructura del sector gubernamental y especialistas en cartografía para generar de manera eficiente y actualizada información para el diseño y la toma de decisiones. Los principales análisis se encuentran situados en revisiones de literatura que presentan el estado del conocimiento sobre la neogeografía (Orellana y Ballari, 2009; McCall, 2011; Mateos, 2013).

Aún dentro del campo de la neogeografía McCall *et al.* (2015) sugieren la construcción de la IGV con una perspectiva basada en las influencias del mapeo participativo por lo cual abogan por la valorización del conocimiento local, desde esta perspectiva los ciudadanos colaboran en la generación de información geográfica. La cual comprende a los sistemas de información geográfica participativa (SIGP) y otros sistemas de contenido espacial generado por usuarios (McCall, 2011; McCall *et al.*, 2015).

En el caso mexicano Güiza y McCall (2016); McCall (2011; 2015) centran sus estudios en analizar la IGV desde un enfoque de la geografía humana, la cual revalora el conocimiento local. En general la investigación está orientada a la generación de cartografía funcional, pero no es replicada por otros casos de estudio, dado que aun presenta retos, tema que se abordará más adelante.

### **Ciudadanos como sensores**

En consonancia con la propuesta de la neogeografía surge la propuesta de los ciudadanos como sensores. Desde esta perspectiva los ciudadanos son partícipes en la generación de la información, apoyados de tecnologías que permiten su recopilación. Ejemplos de esto se pueden encontrar en aplicaciones como “VGI Morelia” la cual fue desarrollada en México con el fin de que los usuarios reportaran problemáticas ambientales y sociales a las autoridades, a través de celulares. Esta aplicación complementa el envío de información con un componente espacial cartográfico y georreferenciado que está disponible para la población que tiene acceso a estas tecnologías (Güiza y McCall, 2016).

En un análisis más detallado sobre el funcionamiento de los ciudadanos como sensores, Stasch *et al.* (2009) sugieren que hay diferencias significativas entre el uso de sensores técnicos para estudiar fenómenos complejos de la naturaleza por su debilidad para moverse fluidamente a diferentes escalas, lo cual implica pérdida de

información de tipo espacial como de tipo sensorial y perceptivo que naturalmente generan los seres humanos, información que puede ser integrada a partir de la aplicación del uso de tecnologías aplicadas a la IGV. La relevancia de estos estudios se encuentra en el análisis de las capacidades de los ciudadanos sensores, los cuales recopilan de manera integral una diversidad de información como percepción de temperatura y color, densidad de un elemento y ruido, a diferentes escalas, lo que posiciona al ciudadano como sensor en un potencial proveedor de información.

Particularmente en Brasil, autores como Hirata *et al.*, 2013; Vidal-Filho *et al.*, 2013; Atzmanstorfer *et al.*, 2014; Eckle y De Albuquerque, 2015; Bravo *et al.*, 2015, han encontrado en la IGV un potencial para la generación de información geográfica. Estos investigadores desarrollan marcos conceptuales para el mapeo colaborativo, usando servicios de geovisualización, para la producción de cartografía basada en la IGV. Así mismo, hacen uso extensivo de las redes sociales como proveedores de datos para la actualización de bases de datos cartográficos oficiales.

Es importante señalar que en México como en otros países, hasta hace muy poco la legislación sobre el uso y privacidad en el manejo de datos, era ambiguo. En los estudios antes citados esta condición aparece imprecisa en la parte metodológica. En suma, los principales aportes en el ámbito de los ciudadanos como sensores y la IGV en América Latina se han desarrollado en Brasil, particularmente en el ámbito tecnológico, con un enfoque en los sistemas computacionales, aunque se observa investigación desarrollada en la esfera social en la cual se analiza el rol del ciudadano y las ventajas que aporta su inclusión en la investigación.

### ***Datos e información geográfica***

Los datos y la información geográfica son elementos claves en la IGV. De acuerdo con esta revisión de la literatura, en América Latina la IGV se ha desarrollado preponderantemente en el área de los sistemas computacionales; particularmente los metadatos dinámicos, diccionarios de datos y análisis cuantitativos como apoyos para la geocodificación de la información. Por ejemplo, Davis y De Alencar (2011) proponen el uso de la IGV como recurso alternativo a métodos de recolección de datos pensados en contextos que no corresponden a la realidad de nuestras ciudades. Por ejemplo, la geocodificación de bases de datos de domicilios en ciudades latinoamericanas, basadas en la IGV resulta ventajoso, por la falta de información e infraestructura para su generación. Hasta el momento las metodologías se basan frecuentemente en modelos que no corresponden a las condiciones de ciudades latinoamericanas, particularmente se basan en el modelo estadounidense, en el que las direcciones se asocian a segmentos o cruces viales. En el caso latinoamericano es información que no está disponible en bases de datos porque la urbanización se da de manera informal y poco planeada, en estos casos el uso de la IGV mejora la fiabilidad y disponibilidad de la información.

De especial interés en esta revisión de literatura es la validación de los datos. En este ámbito los esfuerzos se enfocan en la construcción metadatos, definidos como estructuras para la administración de datos. Los estudiosos en estos temas construyen sistemas que permiten establecer normas y estándares para facilitar la recolección, documentación y validación de datos de la IGV (Souza *et al.*, 2013; De Souza *et al.*, 2014).

Vidal-Filho *et al.* (2013), proponen el uso de diccionarios cartográficos como herramientas para validar datos provistos a partir de la aplicación de la IGV, frente a datos oficiales como censos. Por ejemplo, un problema fundamental al cruzar la información recogida por la IGV y los Censos es la estandarización semántica y estructural de datos provenientes de fuentes diferentes. Algunos elementos que sugieren los autores para validar datos provenientes de contribuyentes (ciudadanos) son: la evaluación rigurosa del dato proveniente de un usuario; la transparencia sobre quien es el usuario; el número de contribuyentes que validan la información. Estos elementos pueden por un lado mejorar la calidad del dato provisto a través de la IGV y por otro, permitir la integración de semántica (De Oliveira *et al.*, 2015; Cardoso *et al.*, 2016).

En síntesis, la literatura desarrollada en América Latina sobre datos e información geográfica, se orienta a promover iniciativas relacionadas con la IGV como generadora y distribuidora de información colaborativa. Por ejemplo Linked Open Data (LOD), funciona con el modelo de anotación de datos abiertos. También se ha orientado al desarrollo de estructuras que soportan la generación de información georreferenciada, con tecnologías que generan datos legibles para aplicaciones informáticas (web semántica) (Cardoso *et al.*, 2016).

### ***Tecnologías de la información y la comunicación geográfica (TIC-G) e Infraestructura de datos espaciales***

Los datos e información geográfica revisados arriba, se encuentran estrechamente ligados tanto a las TIC-G, como a las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE). Estas se definen como el conjunto de herramientas que constituyen las plataformas de visualización e interacción con los datos geográficos. El desarrollo continuo de paquetes informáticos, sistemas computacionales, servicios de geovisualización, y el acceso a tecnologías amigables con los usuarios, ha contribuido en el desarrollo y mejora de las capacidades de las IDEs, facilitando el acceso, uso, visualización, análisis y difusión de datos georreferenciados.

En la literatura latinoamericana se encontraron trabajos relacionados con el rol de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) como soporte de la IGV, para la optimización del proceso de recopilación de datos georreferenciados. Asimismo, Miranda *et al.*, 2012; Ballari *et al.*, (2012); Davis *et al.* (2013); Ballari *et al.* (2014) y Pacheco (2015), desarrollan y analizan software orientado a la recolección y pro-

visión de información geográfica y cartográfica. Estos autores aplican y reconocen la IGV, sin embargo, no teorizan al respecto.

Tomando como referencia el marco de la infraestructura crítica, Herfort *et al.* (2015) analizan el uso de las TIC-G y las IDE para evaluar la calidad y validez de los datos recolectados y provistos a plataformas como OpenStreetMap (OSM). Estos estudios tienen una perspectiva en sistemas computacionales, y de acuerdo con esta revisión de literatura, son Brasil y Ecuador los países a la vanguardia en América Latina.

Por otro lado, en México el Laboratorio de Procesamiento Inteligente de Información Geoespacial del Instituto Politécnico Nacional realiza estudios sobre la IGV, aunque no se pudo rastrear publicaciones en plataformas académicas, si fue posible encontrar sus trabajos en la red ([saber.cic.ipn.mx](http://saber.cic.ipn.mx), 2016). Este laboratorio se orienta a la generación de plataformas que asistan en la validación y actualización de conjuntos de datos geográficos, el manejo del dominio geoespacial y la realidad aumentada.

De acuerdo con el análisis de la literatura en Latinoamérica sobre IGV, se observa el predominio de estudios orientados hacia el componente técnico y los sistemas computacionales principalmente la IDE. Resulta relevante observar que predomina el interés en el vínculo entre los sistemas computacionales y los datos generados desde la IGV y las TIC-G's. Los países en la región, donde se desarrolla mayoritariamente esta investigación son: Brasil, Ecuador y México.

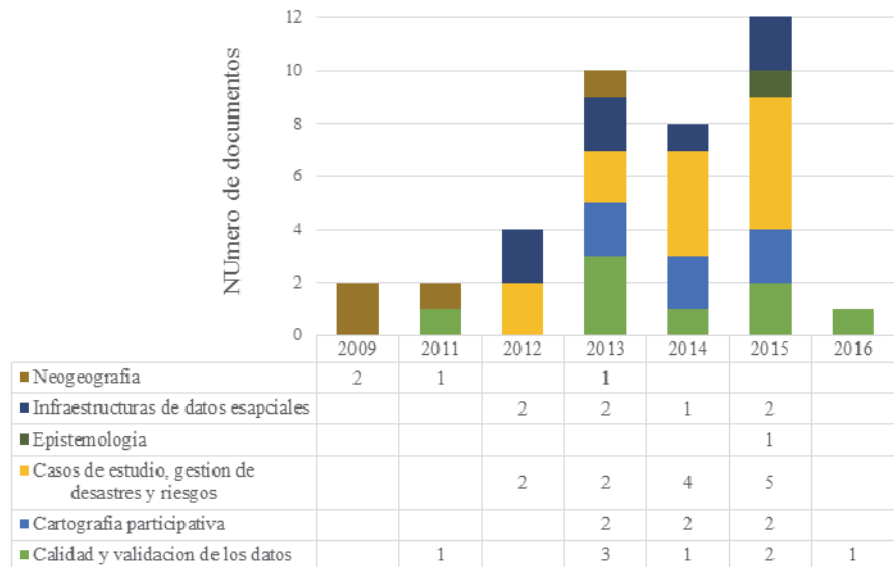
Un caso de especial mención es el proyecto que desarrollan científicos mexicanos con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en México. El cual desarrolla una plataforma de validación y corrección de datos estadísticos basada en la IGV, la propuesta es que los ciudadanos contribuyan voluntariamente en este esfuerzo.

Cabe resaltar que de acuerdo a nuestra revisión de literatura, el uso datos e información obtenida desde de la IGV en Latinoamérica se ha aplicado en el campo de la gestión de desastres y riegos. Particularmente desde las disciplinas en sistemas computacionales, geoinformática y la geografía social, trabajo realizado principalmente en países como Brasil y México. Estos estudios abogan por la participación ciudadana a través de la IGV para la gestión de desastres y riesgos, en aspectos como: logística humanitaria en zonas afectas y la identificación de zonas de riesgo por inundaciones, con datos obtenidos desde la IGV. Apoyados modelos de validación de datos y sistemas que promueven un aprovechamiento eficiente de los datos obtenidos en las redes sociales (Manfre *et al.*, 2012; Horita y De Albuquerque 2013; Horita *et al.*, 2013; Horita *et al.*, 2014; Herfort *et al.*, 2014; Degrossi *et al.*, 2014; Schelhorn *et al.*, 2014; De Albuquerque *et al.*, 2015; Poorazizi *et al.*, 2015; De Brito *et al.*, 2015; Horita *et al.*, 2015; Peters y De Albuquerque, 2015).

Sin duda el uso de la IGV atrae la atención de estudiosos de diferentes disciplinas, los académicos latinoamericanos desarrollan estudios enfocados a la validación de datos a través de la IGV, la generación de información geográfica basada modelos colaborativos dentro de una web semántica, la creación de metadatos y diccionarios de datos cartográficos para la estandarización de la información obtenida desde la IGV que eficienta su uso. En la parte aplicada, en la región y particularmente en Brasil y México, el desarrollo de la IGV se orienta a apoyar la gestión de desastres y riesgos. Estos trabajos se basan en las TIC-G's así como en la generación de modelos que sirvan para la validación y uso de los datos a través de los sistemas computacionales. Estos estudios aun presentan retos, y desde nuestra perspectiva demuestran que la IGV puede ser viable en el aporte de datos válidos basados en el conocimiento local, en tiempo real, una deficiencia que subsana la de otras técnicas y modelos de gestión de información.

### Discusión general de la revisión de literatura

Como resultado de la revisión de literatura, se encontró que hay un interés creciente por la IGV en Latinoamérica (Tabla 3). A continuación, se discuten los resultados encontrados en la revisión de la literatura sobre IGV, esbozando las áreas de desarrollo y las áreas en las cuales existe potencial de contribuir en la generación una disciplina más sólida.



**Tabla 3.** Producción de literatura por año. Elaboración propia.



A partir de los trabajos revisados, se observa que la investigación en temas de IGV en América Latina tienen un incipiente interés en la neogeografía latinoamericana en 2009 (véase Tabla 3). El objetivo principal es la teorización entorno a las contribuciones de las TIC-G's, los sistemas de información geográfica y los ciudadanos (Buzai, 2014). Sin embargo al analizar las tendencias en la publicación de trabajos académicos, se observa que este interés de parte de los científicos sociales, rápidamente ha sido ocupado por disciplinas científicas que responden a los vertiginosos avances tecnológicos.

Con el mejoramiento de las capacidades técnicas de las TIC-G's, como la posibilidad de adquisición e integración en las actividades cotidianas de los usuarios, hay un aumento de la participación ciudadana en la generación de cartografía en temas que son de su interés y preocupación. Trabajos como el de Davis y De Alencar (2011) se orientan a la validación de información obtenida a través del uso de la IGV, siendo pioneros en Latinoamérica en la evaluación de los datos. Su estudio muestra que el método de recopilación de información basado en la IGV, puede auxiliar en la producción de datos más fiables. Los estudios orientados al desarrollo de las TIC-G (Orellana y Ballari, 2009; Mateos, 2013) centran su interés en la creación de modelos eficientes de sistematización de las plataformas de gestión de datos, el uso de tecnologías, y los sistemas computacionales en temáticas como: la geovisualización y su uso en la Internet, así como la participación ciudadana. Sin embargo difieren la teorización en torno a los impactos que estos instrumentos generan en los grupos sociales.

Particularmente en 2013 se observa en el ámbito académico una tendencia a cubrir diferentes aspectos de la IGV, con la continua predominancia de las disciplinas de sistemas computacionales. Lo cual implica ventajas desde los aspectos técnicos y de gestión de datos. Esta es la ruta que ha tomado fuerza en los estudios y trabajos desarrollados sobre la IGV en Latinoamérica. En este mismo año, se observa la influencia de corrientes analíticas como la cartografía participativa, la cual incorpora a las TIC-G's o bien se basa en mapas conceptuales para el mapeo colaborativo, con trabajos como: detección de humedales; mapeo colaborativo de código abierto para la generación de cartografía urbana por medio de visualización; sistemas de recuperación de datos de las redes sociales para la generación de cartografía, así como para la validación de información remota a través de la IGV (Filho *et al.*, 2013; De Oliveira *et al.*, 2014; Atzmanstorfer *et al.*, 2014; Eckle y De Albuquerque, 2015; Bravo *et al.*, 2015).

Específicamente en el área de la infraestructura de datos espaciales, como en la validación y calidad de datos, donde existe trabajo continuo de los académicos latinoamericanos desde 2011 a la fecha. Sobresaliendo las disciplinas de los sistemas computacionales con orientación al uso de los Sistemas de Información Geográfica. En general los estudios se enfocan en la generación de cartografía funcional

para uso oficial. El desarrollo logrado por las ciencias de la computación ha influido positivamente mejorando las herramientas de la IGV, con el desarrollo de paquetes informáticos, sistemas computacionales y servicios de geovisualización —Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)—, facilitando el uso amigable de estas plataformas para los usuarios (Ballari *et al.*, 2012, 2014; Pacheco, 2015).

Desde las ciencias sociales, trabajos como los de McCall (2011) con una perspectiva de Cartografía Participativa, sitúa a la IGV como un sistema adicional generador de contenido espacial por usuarios. El autor plantea que la IGV debe construirse valorando el conocimiento local y abogando por una mayor inclusión de los diferentes grupos de la sociedad en la generación de información geográfica. Su propuesta aboga por la integración de prácticas del buen gobierno y la participación ciudadana usando como marco la IGV.

De acuerdo con la literatura revisada, es hasta 2015 cuando hay un nuevo intento para analizar los fundamentos teóricos, metodológicos y conceptuales de la IGV (McCall, 2015). Así pues, la propuesta de McCall (2011; 2015) hace una diferenciación entre el proceso de generación de información basada en los ciudadanos con un enfoque local, y el uso meramente técnico por expertos de información georreferenciada para la toma de decisiones. El autor sostiene que la participación de los usuarios se debe considerar desde la producción, validación, difusión y utilización de la información, partiendo de los preceptos y la experiencia de los sistemas de información geográfica participativa (SIGP). Desde la perspectiva crítica los Sistemas de Información Geográfica (SIG-Crítico), Güiza y McCall (2016) hacen un análisis del acceso a la tecnología en asentamientos urbanos, irregulares y pobres planteando el uso de tecnologías y estrategias de cartografía participativa usando la IGV como referencia y planteado respuestas a riesgos y emergencias.

Resultan relevantes las aplicaciones a problemáticas sociales en el campo de la IGV. Particularmente porque trata con problemáticas ambientales y sociales relevantes, en este sentido la revisión de la literatura arroja datos interesantes. El mayor número de estudios encontrados en los que se aplica IGV, se vinculan con temáticas de desastres y riesgos, especialmente inundaciones. Un amplio segmento de investigadores, particularmente del área de los sistemas computacionales desarrollan trabajos de gestión de información eficiente en caso de desastres desde una perspectiva técnica de gestión de desastres.

Concretamente Horita *et al.* (2013; 2014) investigan la integración de la IGV en prácticas de logística humanitaria, para zonas afectadas por desastres. Los trabajos de Manfre *et al.* (2012) para la gestión de desastres y riesgos a través de los SIG, y el uso de datos espaciales obtenidos desde la IGV, tienen el objetivo de potenciar la gestión y toma de decisiones. Por otra parte, diversos estudios sobre el tema de los desastres, se encuentran relacionados con la arquitectura computacional para la toma de decisiones en momentos de crisis, combinando información convencional y

la IGV (Horita y De Albuquerque 2013). Siguiendo la misma temática, Herfort *et al.* (2014) y De Albuquerque *et al.* (2015) desarrollan su investigación basándose en el uso de datos obtenidos desde redes sociales para el análisis de inundaciones; y en su caso Degrossi *et al.* (2014) y Schelhorn *et al.* (2014) diseñan propuestas de colaboración abierta para la gestión de riesgos por medio de la IGV.

Las contribuciones de diferentes estudiosos de los temas de la IGV en Latinoamérica en los últimos tres años va en aumento, lo que enriquecerá el panorama de estudios de este tipo. Se infiere que todavía resulta escasa la producción académica en América Latina que se distribuya en la web, lo cual implica que hayamos dejado trabajos y contribuciones en el área que son relevantes. Sin embargo, a partir de los trabajos que pudimos analizar presumimos que hay avances en aspectos tecnológicos y desarrollo de sistemas computacionales ventajosos para la IGV y concebidos para responder al contexto latinoamericano. Desde nuestra perspectiva, la predominancia de las ciencias de la computación y sistemas en temas de la IGV está relacionado con la rapidez con la que estos instrumentos cambian y mejoran sus capacidades de comunicación y desempeño. Esto impone retos a las ciencias sociales, interesadas en estudiar aspectos relativos a la transparencia, el acceso a las tecnologías y los servicios que permiten su uso en contextos como el latinoamericano.

## Conclusiones

Comprender la importancia de la participación de los usuarios en la divulgación de información cartográfica es crucial para la generación de nuevas investigaciones. La IGV es una opción para la generación y democratización de la información, y este desarrollo se relaciona con las posibilidades técnicas que ofrecen los dispositivos actuales. Es importante señalar que para el caso latinoamericano la brecha digital tiene implicaciones en los usuarios, así como las capacidades tecnológicas y de infraestructura para envío y recepción de información, además de los aspectos sociales y culturales relacionados. Todo lo cual se debe de tomar en cuenta al utilizar técnicas como la IGV.

Si bien el uso y aplicación de la IGV es emergente en América Latina, hay un creciente interés de parte de los académicos de la región que llevan a cabo investigación en la IGV, sin embargo, se observan algunas contribuciones relevantes en áreas teóricas, metodológicas, mostrando el potencial existente para las áreas científicas sociales. En la región, el modelo predominante es el anglosajón por lo cual habrá que probarse y adecuarse a las condiciones particulares del contexto latinoamericano.

Resulta claro que el futuro en la producción, validación, difusión y utilización de la información basada en la IGV, deberá de tomar en cuenta un enfoque multidisciplinario. Se observa interés de la academia latinoamericana, en el análisis del marco analítico y epistemológico de la IGV, en las prácticas sociales y en los temas

del acceso, la transparencia y la apropiación social de estos instrumentos, sin embargo es todavía muy poca la contribución en este tema. En América Latina, la literatura reporta investigación desarrollada principalmente en áreas de sistemas computacionales, en los cuales temas como la calidad y validación de datos están en auge en los últimos años. Asimismo continua la tendencia en la aplicación de la IGV para la gestión de riesgos y desastres, particularmente en temas como la logística para la respuesta a emergencias; asuntos que por las condiciones de vulnerabilidad social existente en América Latina seguirán acentuándose, por lo que se requiere de la participación de diferentes actores sociales y disciplinas del conocimiento.

### **Retos futuros**

Los desafíos futuros de la IGV se encuentran en diferentes áreas. Desde la perspectiva de la neogeografía, la mayor riqueza de la IGV se encuentra en la valoración del punto de vista del usuario. El aspecto más relevante de este marco analítico, es la participación voluntaria del usuario en la generación, provisión y distribución de información geográfica. Por lo que es necesario enfatizar que hacen falta regulaciones legales que obliguen al solicitante de información que provee un servicio en la web o en las aplicaciones móviles, que de aviso a los usuarios del tipo de información que se está recogiendo y que se solicite su autorización. Lo cual desde una perspectiva analítica conceptual, implica que se tendrá que profundizar en el análisis del carácter voluntario de la provisión de información de parte del usuario, lo que conlleva a discusiones de carácter ético sobre la protección de la privacidad e identidad.

Finalmente, si bien existen esfuerzos en mejorar la validación de los datos, aún se tienen que generar sistemas óptimos que incluyan marcos conceptuales multidisciplinarios, que asocien cuestiones sociales y técnicas para la validación de la información. Temas como seguridad de datos, validación, calidad y ética en el uso de la información están presentes en el marco disciplinar emergente de la IGV. Como se mencionó antes, consolidar y estandarizar los términos y los componentes de la IGV será parte importante en futuros estudios del complejo teórico de la neogeografía.

### **Bibliografía**

- Atzmanstorfer, K. *et al.* (2014). "The Geocitizen-approach: community-based spatial planning - an Ecuadorian case study", *Cartography and Geographic Information Science*, 41(3):248-259.
- Ballari, D.; Pacheco, D. y Delgado, O. (2012). "Retos para la investigación en infraestructuras de datos espaciales", *Memorias del II Congreso Binacional*

- de Investigación, Ciencia y Tecnología de las Universidades del Sur del Ecuador y Norte del Perú*, Cuenca, pp. 594-597.
- Ballari, D. *et al.* (2014). *Tendencias en infraestructuras de datos espaciales en el contexto latinoamericano*, pp. 177-184.
- Bravo, J.V.M. *et al.* (2015). “The compatibility of metadata available at VGI systems with the metadata profile employed at the Brazilian National spatial data infrastructure (INDE-BR)”, *Boletim de Ciências Geodésicas*, 21(3):465-483.
- Bravo, J.V.M. y Sluter, C.R. (2015). “O problema da qualidade de dados espaciais na era das informações geográficas voluntárias”, *Boletim de Ciências Geodésicas*, 21(1):56.
- Buzai, G.D. (2014). “Neogeografía y sociedad de la información geográfica una nueva etapa en la historia de la geografía”, *Boletín del Colegio de Geógrafos del Perú*, 1:1-12.
- Cardoso, S.D. *et al.* (2016). “SWI: A Semantic Web Interactive Gazetteer to support Linked Open Data”, *Future Generation Computer Systems*, 54:389-398.
- Cook, I. (2005). “Positionality/situated knowledge”, en *Cultural geography - a critical Dictionary of key concepts*, London, pp. 16-26.
- Davis, C.A. y De Alencar, R.O., (2011). “Evaluation of the quality of an online geocoding resource in the context of a large Brazilian city”, *Transactions in GIS*, 15(6):851-868.
- Davis, C.A., De Souza Vellozo, H. y Pinheiro, M.B. (2013). “A framework for web and mobile volunteered geographic information applications”, *Proceedings of the brazilian symposium on geoInformatics*, Campos do Jordao, Brasil, National Institute for Space Research —INPE, pp. 147-157.
- De Albuquerque, J.P. *et al.*, (2015). “A geographic approach for combining social media and authoritative data towards identifying useful information for disaster management”, *International journal of geographical information science*, 29(4):667-689.
- De Brito, R.M., Degrossi, L.C. y De Albuquerque, J.P., (2015). “An experimental evaluation of a crowdsourcing-based approach for flood risk management”, *CIBSE 2015 - XVIII Ibero-American Conference on Software Engineering*, Ibero-American Conference on Software Engineering, pp. 393-403.
- De Oliveira, M.G. *et al.* (2014), “Automated production of volunteered geographic information from social media”, *Proceedings of the Brazilian Symposium on GeoInformatics*, National Institute for Space Research —INPE, pp. 118-129.

- De Oliveira, M.G. *et al.* (2015). “Leveraging VGI for gazetteer enrichment: A case study for geoparsing twitter messages”, en J. Gensel y M. Tomko (eds.), *Web and wireless geographical information systems*, Grenoble, France, pp. 20-36.
- De Souza, W.D. *et al.* (2014). “ClickOnMap: a framework to develop volunteered geographic information systems with dynamic metadata”, en B. Murgante *et al.* (eds.), *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, Lecture Notes in Computer Science, Cham: Springer International Publishing, pp. 532-546.
- Degrossi, L.C. *et al.* (2014). “Flood citizen observatory: a crowdsourcing-based approach for flood risk management in Brazil”, *International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, SEKE*. Knowledge Systems Institute Graduate School.
- Eckle, M. and De Albuquerque, J.P. (2015). “Quality assessment of remote mapping in OpenStreetMap for disaster management purposes”, *ISCRAM 2015 Conference Proceedings - 12th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management*, Information Systems for Crisis Response and Management, ISCRAM.
- Filho, H.F. *et al.* (2013). “Teaching VGI as a strategy to promote the production of urban digital cartographic databases”, *Joint Urban Remote Sensing Event 2013, JURSE 2013*, pp. 222-225.
- Gonzalez, A.L. *et al.* (2013). “OurMap: Representing crowdsourced annotations on geospatial coordinates as Linked Open Data”, *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8224 LNCS(i), pp.77-93.
- Goodchild, M.F. (2007a), “Citizens as sensors: the world of volunteered geography”, *GeoJournal*, 69(4):211-221.
- (2007b). “Citizens as sensors: web 2.0 and the volunteering of geographic information”, *Geofocus*, 7:8-10.
- Güiza, F. and McCall, K.M. (2016). “El enfoque crítico del análisis geoespacial. Deconstruyendo la vulnerabilidad en una comunidad afectada por inundaciones en la ciudad de Morelia”, en J.F. Mas-Causel and J.C. Ley (eds.), *El análisis geoespacial en los estudios urbanos* (en prensa).
- Herfort, B. *et al.*, (2014). “Exploring the geographical relations between social media and flood phenomena to improve situational awareness: A study about the river Elbe flood in June 2013”, en J. Huerta, S. Schade y C. Granell (eds.) *Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*, Lecture Notes in Geoin-

- formation and Cartography. Cham, Springer International Publishing, pp. 55-71.
- Herfort, B. *et al.* (2015). "Towards assessing the quality of Volunteered Geographic Information from OpenStreetMap for identifying critical infrastructures", *ISCRAM 2015 Conference Proceedings - 12th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management*. Information Systems for Crisis Response and Management, ISCRAM.
- Hirata, E. *et al.*, (2013). "Mapeamento dinâmico e colaborativo de alagamentos na cidade de Sao Paulo", *Boletim de Ciências Geodésicas*, 19(4):602-623.
- Horita, F.E.A. *et al.*, (2013). "The use of volunteered geographic information and crowdsourcing in disaster management: A systematic literature review", *19th Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2013 - Hyperconnected World: Anything, Anywhere, Anytime*, pp. 3539-3548.
- Horita, F.E.A. and De Albuquerque, J.P. (2013). "An approach to support decision-making in disaster management based on volunteer geographic information (VGI) and spatial decision support systems (SDSS)", *ISCRAM 2013 Conference Proceedings - 10th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management*. Karlsruher Institut für Technologie (KIT), pp. 301-306.
- Horita, F.E.A. *et al.* (2014). "A framework for the integration of volunteered geographic information into humanitarian logistics", *20th Americas conference on information systems, AMCIS 2014*, Savannah, Georgia, USA, Association for Information Systems, p. 12.
- Horita, F.E.A. *et al.* (2015). "Development of a spatial decision support system for flood risk management in Brazil that combines volunteered geographic information with wireless sensor networks", *Computers & Geosciences*, 80:84-94.
- Manfre, L.A. *et al.* (2012). "An Analysis of Geospatial Technologies for Risk and Natural Disaster Management", *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 1(3):166-185.
- Mateos, P., (2013). "Geovisualización de la población: nuevas tendencias en la web social", *Investigaciones Geográficas*, 60:87-100.
- McCall, M.K. (2011). "Participacion y buena gobernanza en cartografía social y SIGP, las contribuciones de la neogeografía y la IGV (VGI)", *Seminario Geografía Crítica: territorialidad, espacio y poder en América Latina*, Bogotá, pp. 128-149.
- McCall, M.K.; Martinez, J. and Verplanke, J. (2015). "Shifting boundaries of volunteered geographic information systems and modalities: Learning from



- PGIS”, *ACME: An International E-Journal for Critical Geographie*, 14(3):791-826.
- Miranda, T.S. *et al.* (2012). “Volunteered geographic information in the context of local Spatial Data Infrastructures”, *Urban and Regional Data Management, UDMS Annual 2011 - Proceedings of the Urban Data Management Society Symposium 2011*. pp. 123-138.
- Orellana, D. and Ballari, D. (2009). “La GeoWeb y su evolución: un marco de análisis en tres dimensiones”, *Revista de la Universidad del Azuay*, 49:25-52.
- Pacheco, D. & Chester, P., (2012). “Desarrollo, implementación y publicación de un sistema geográfico para la gestión vial del cantón Cuenca”, *Memorias del II Congreso Binacional de Investigación, Ciencia y Tecnología de las Universidades del Sur del Ecuador y Norte del Perú*, Cuenca, pp. 598-606.
- Pacheco, D., (2013). *Infraestructuras de datos espaciales en dispositivos móviles inteligentes*, Universidad de Azuay.
- Pacheco, D., (2015). “Evolución de la infraestructura de datos espaciales en la Universidad del Azuay”, *Revista de la Universidad del Azuay*, Ecuador, pp. 237-256.
- Peters, R. and De Albuquerque, J.P. (2015). “Investigating images as indicators for relevant social media messages in disaster management”, *ISCRAM 2015 Conference Proceedings - 12th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management*. Information Systems for Crisis Response and Management, ISCRAM.
- Poorazizi, M., Hunter, A. and Steiniger, S. (2015). “A Volunteered Geographic Information Framework to Enable Bottom-Up Disaster Management Platforms”, *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 4(3):1389-1422.
- Saber.cic.ipn.mx (2016). “SABER”, *online*, 1, 2016. Available at: <<http://www.saber.cic.ipn.mx/cake/SABERSvn/trunk/docentes/webView/25>> [Accessed 13 Marz. 2016]. [Accedido marzo 13, 2016].
- Schelhorn, S.J. *et al.* (2014). “Identifying elements at risk from OpenStreetMap: The case of flooding”, *Proceedings - 11th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management*. The Pennsylvania State University, pp. 508-512.
- Souza, W.D. *et al.* (2013). “DM4vGI: A template with dynamic metadata for documenting and validating the quality of volunteered geographic information”, *Proceedings of the Brazilian Symposium on GeoInformatics*. National Institute for Space Research —INPE, pp. 1-12.



- Stasch, C. *et al.* (2009). *A stimulus-centric algebraic approach to sensors and observations*, N. Trigoni, A. Markham and S. Nawaz (eds.), Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg.
- Vidal-Filho, J.N. *et al.* (2013). “Qualitative analysis of volunteered geographic information in a spatially enabled society project”, en B. Murgante *et al.* (eds.), *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, Lecture Notes in Computer Science. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, pp. 378-393.



# La Información Geográfica Voluntaria: ¿cómo establecer y evaluar su calidad?

Clara Martínez-de-Ibárreta-Soriano\*

*Recibido el 14 de marzo de 2016; aceptado el 25 de agosto de 2016*

## Abstract

A new trend has appeared in the field of cartography production: volunteered geographic information or VGI. Currently, anyone can produce/share/use geographic information with web-based tools such as OpenStreetMap. The professional environment worries about the quality of these data. Analyzing data accuracy is the most important question. VGI considers that the same data collected by many people has a better result than data collected by different individuals. Some former research works determine a comparison between the accuracy of linear and point features collected with VGI and data from official sources. Nevertheless, in many cases there is no possibility to access reliable data sources. How can the quality of voluntary information be quantified? And how to use VGI, thus taking advantage of free data? In this paper of the state of the art about IGV possible answers are presented through the most relevant aspects of this kind of voluntary contributions. Furthermore, methodologies and solutions are shown in several studies to establish a quality assessment procedure. An especially important issue for professionals is to distinguish when and how to use the VGI. Thus, take advantage of free data collection without forgetting the accuracy of the information.

*Key words: spatial data quality, crowdsourcing, volunteered geographic information (VGI), OpenStreetMap (OSM).*

## Resumo

Uma nova tendência tem aparecido no campo da produção cartográfica: a Informação Geográfica Voluntária ou IGV. Atualmente, qualquer indivíduo pode produzir, compartilhar e utilizar a informação geográfica através de ferramentas baseadas na

\* ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía, Universidad Politécnica de Madrid, Campus Sur, 28031 Madrid, España, correo electrónico: clara.msorianoalumnos.upm.es; <<http://orcid.org>>.

*web*, tal como o *OpenStreetMap*. A qualidade destes dados é uma preocupação para o ambiente profissional e, analisar sua precisão é de suma importância. O sucesso técnico da abordagem da IGV é baseado no princípio de que o mesmo dado coletado por muitas pessoas gera um resultado melhor do que o dado coletado de forma singular. Pesquisas anteriores procuram determinar a precisão das entidades, lineares e pontuais em sua maioria, coletadas através de IGV, comparando dados de fontes oficiais. No entanto, uma vez que em muitos casos não há nenhuma possibilidade de acesso a fontes confiáveis, como se fazer avaliações quantitativas da qualidade de contribuições voluntárias? Como estabelecer uma avaliação da qualidade para poder se usar a informação geográfica? Neste artigo, do estado da arte do tema IGV e se apresentam possíveis respostas mediante a exposição dos aspectos mais importantes deste tipo de contribuição. Além disso, se mostram metodologias e soluções utilizadas em diversos estudos para se estabelecer um processo de avaliação da qualidade, tema que adquire especial importância para que os profissionais possam distinguir quando e como usar a IGV e, assim, tirar proveito da coleta gratuita dos dados sem se esquecer da precisão das informações.

Palavras chave: *qualidade de dados espaciais, crowdsourcing, Informação Geográfica Voluntária (IGV), OpenStreetMap (OSM)*.

## Resumen

Una nueva tendencia ha aparecido en el campo de la producción de cartografía: la Información Geográfica Voluntaria o IGV. Actualmente, cualquier individuo puede producir, compartir y utilizar información geográfica a través de herramientas web, tal como hace OpenStreetMap. La calidad de estos datos es una preocupación para el entorno profesional y analizar su exactitud adquiere gran importancia. El éxito técnico del enfoque de IGV se apoya en considerar que el mismo dato recogido por muchas personas produce un mejor resultado que el de cada contribuyente individual. Investigaciones previas buscan determinar la exactitud de las entidades, lineales y puntuales en su mayoría, recolectadas mediante IGV comparando con datos de fuentes oficiales. Sin embargo, dado que en muchos casos no hay posibilidad de acceder a fuentes fiables, ¿cómo realizar valoraciones cuantitativas de la calidad de las contribuciones voluntarias?, ¿cómo establecer una evaluación de calidad adecuada para poder emplear dicha información geográfica? En este artículo del estado del arte se realiza una revisión del tema IGV y se presentan posibles respuestas mediante la exposición de los aspectos más relevantes de este tipo de contribuciones. Además, se muestran metodologías y soluciones empleadas en diversos estudios para establecer un procedimiento de evaluación de calidad, tema que adquire especial importancia para que los profesionales puedan distinguir cuándo y cómo poder emplear la IGV y, así, aprovechar la recogida gratuita del dato sin olvidar la exactitud de la información.

Palabras clave: *Calidad de los datos espaciales, crowdsourcing, Información Geográfica Voluntaria (IGV), OpenStreetMap (OSM).*

## Introducción

El conocimiento del territorio ha sido siempre un objetivo del ser humano ya que disponer de información geográfica (IG) detallada y precisa del espacio le aportaba innumerables ventajas (Ruiz Almar, 2010). Hasta hace poco tiempo la producción de IG ha estado limitada a un grupo pequeño de individuos, generalmente profesionales, debido a que la información ha sido difícil de obtener, de almacenar y de manipular (Ruiz Almar, 2010). Habitualmente, la producción de los datos espaciales ha sido a la vez un deber y un privilegio de Agencias Nacionales de Cartografía o grandes empresas comerciales activas en el dominio geoespacial. Los productos y servicios espaciales así producidos se acompañan con un cierto nivel de garantía debido, entre otros, a la reputación y la credibilidad de la autoridad emisora (Neis *et al.*, 2014). No obstante, este tipo de productos y servicios autorizados vienen con altos costes y términos de licencia restrictivos (Antonioni *et al.*, 2015).

Durante la última década, la aparición de Información Geográfica Voluntaria, IGV, (término acuñado por Goodchild en 2007) proporciona una alternativa a la disponibilidad de datos espaciales (Goodchild, 2007a). Esto es debido, en gran medida, a las mejoras en la tecnología de las comunicaciones y la disponibilidad de la información que están impactando en el campo de la geografía así como el acceso a los sistemas globales de navegación por satélite, GNSS (Esmaili *et al.*, 2013; Haklay, 2010; Rana *et al.*, 2009; Tulloch *et al.*, 2003; Coleman *et al.*, 2009). Los sistemas GNSS y los receptores permiten a los usuarios no entrenados adquirir su posición con facilidad y exactitud, lo que supone simplificar el proceso de recopilación de IG (Haklay, 2010). Además, la aparición de Internet permite una gran demanda y difusión de datos geoespaciales (Rana *et al.*, 2009; Tulloch *et al.*, 2003). A todo ello, se suma la llegada de los servicios basados en conceptos de Web 2.0 (Goodchild, 2007b) donde todo individuo, desde cualquier lugar del mundo, puede acceder a una ingente cantidad de datos territoriales y puede disponer de herramientas que le permiten tratar y editar esa información eficientemente y, además, dotarla de semántica (Ruiz Almar, 2010). Por tanto, IGV combina elementos de la Web 2.0, inteligencia colectiva y neogeografía (Castelein *et al.*, 2010), definiendo como neogeografía a la Geografía cuando incorpora aportaciones de usuarios no especialistas.

En este contexto ha aparecido el concepto de *crowdsourcing*, que se podría traducir al castellano como *colaboración abierta distribuida* (Ruiz Almar, 2010). El mismo consiste en derivar tareas dejándolas a cargo de un grupo numeroso de personas o una comunidad que, de forma voluntaria, decide producir información de un lugar de su interés. El concepto no es específico a la IG. El ejemplo más famoso

de sitios web de *crowdsourcing* es *Wikipedia* donde usuarios voluntarios pueden crear y editar artículos de la enciclopedia digital, que se administra por una organización sin ánimo de lucro y que fue creada en lengua inglesa en 2001 (Esmaili *et al.*, 2013).

Algunos autores han denominado a este movimiento: explosión geográfica, ya que las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) han propiciado la revalorización de lo espacial en el entorno cotidiano de la sociedad. Los tres principales factores que han provocado el nacimiento de la *explosión geográfica* son: su papel como elemento reestructurador de la geografía en todas sus escalas, la aparición de nuevos códigos y prácticas disciplinarias y, por último, la constitución de nuevas representaciones del espacio y la sociedad global (Ruiz Almar, 2010).

Las ventajas de recoger información mediante los voluntarios son la rápida adquisición y, en muchas ocasiones, el acceso gratuito de la misma. Incluso, es posible actualizar a través de los ciudadanos los acontecimientos espaciales locales en un corto periodo de tiempo, datos que, de otra manera, tardarían mucho tiempo en ser recolectados por fuentes oficiales (Esmaili *et al.*, 2013). Sin embargo, determinar la exactitud y la calidad del proceso de producción de estos datos aún son un reto para los investigadores (Esmaili *et al.*, 2013), alcanzando incluso a la utilidad de los datos y la consistencia de los mismos (Haklay, 2010). Hay importantes limitaciones a la IGV relacionadas con la calidad y el nivel de confianza que se puede tener sobre ellos (Jackson *et al.*, 2013). En este momento es prioritario encontrar los mecanismos necesarios para garantizar la calidad, para detectar y eliminar errores, y para construir un nivel comparable de confianza y seguridad al que las agencias nacionales de cartografía han disfrutado tradicionalmente (Goodchild, 2007b).

Las instituciones deberían asumir que los datos voluntarios están en continuo cambio y que sería necesario introducir nuevas reglas que establecieran y equilibrasen las pautas de recolección voluntaria de datos como con los productores tradicionales. La definición de criterios para decidir si un trabajo voluntario puede o no ser utilizado sería de máxima importancia. El autor (Ruiz Almar, 2010) reseña que “los voluntarios, por su parte, si desean que la información que generan tenga el valor que se le pretende atribuir, deberían someter su trabajo a una serie de estándares que midieran la equidad, la seguridad, la calidad y la autoridad de los mismos”.

El conocimiento de la calidad de los datos espaciales es importante por dos razones: importancia económica y jurídica en los procesos de toma de decisiones y la posibilidad de combinarse con otros para diferentes propósitos (Esmaili *et al.*, 2013). Por ejemplo, los mapas de OpenStreetMap (OSM) se utilizan en diferentes proyectos comerciales como mapas de fondo por lo que el conocimiento de su calidad es fundamental (Exel *et al.*, 2010).

Es importante también estudiar la motivación de los voluntarios para contribuir en proyectos de IGV (Goodchild *et al.*, 2012), la cual puede ser muy diversa en

función de las regiones geográficas del mundo y el análisis de los factores socio-económicos y culturales donde se desarrollan las actividades (Neis *et al.*, 2014).

Este documento está organizado de la siguiente manera. En la Sección 2, se presentan las plataformas IGV más utilizadas haciendo una breve descripción de ellas. Además, se describen brevemente los conceptos que conforman la calidad. En la Sección 3 se detallan los métodos y conclusiones extraídas de diversos estudios que han intentado establecer procesos para conseguir cuantificar la calidad en la información voluntaria. En la Sección 4 se habla de las posibles vías futuras de actuación. Por último, en la Sección 5 se exponen las conclusiones.

### Plataformas IGV

Los proyectos OSM, *Wikimapia*, *Google Earth Hacks*, *Wikiloc* y *Geo-Wiki* son ejemplos de plataformas IGV (Esmaili *et al.*, 2013). OSM es una iniciativa, creada en 2006, que tiene por objeto crear y proporcionar datos geográficos libres, tales como callejeros y mapas de carreteras, así como de proporcionar los medios para liberar dichos datos bajo licencia ODbL para que cualquiera que lo desee pueda usarlos, editarlos y compartirlos.

La comunidad de colaboradores y desarrolladores de OSM ha generado una base de datos de IG muy completa así como las herramientas para editarla, visualizarla y analizarla de forma fácil y amigable (Borges *et al.*, 2013). Una de las actividades que desarrolla es la organización de talleres locales, denominados *mapping party*, cuyo objetivo es crear y anotar el contenido de áreas geográficas localizadas según la voluntad de los usuarios (Haklay, 2010). Uno de los tipos de datos más comunes que se recolectan con estas actividades es de carácter puntual, al que OSM denomina Punto de Interés (POI), indicando sus atributos y descripciones (Jackson *et al.*, 2013).

*Wikimapia* es una aplicación web que integra mapas de *Google Maps* con un glosario de descripciones muy amplias de diversos lugares, mientras que OSM es un callejero digital de las ciudades más importantes, siendo ambos de dominio público (Goodchild, 2007b). Es una iniciativa donde todos los contribuyentes editan o corrigen de manera anónima y no existe un mecanismo supervisor o disciplinario aplicable a usuarios problemáticos.

Las mencionadas no son las únicas iniciativas exitosas. Entre otras, destacan *Google Earth Hacks* que proporciona información sobre las nuevas aplicaciones, *Wikiloc* (Castelein *et al.*, 2010) que comparte datos GNSS de excursionistas o la *Wikipedia* donde se definen contextos y personajes históricos aunque no tiene la componente espacial de la IGV (Esmaili *et al.*, 2013; Goodchild, 2007b). Cabe mencionar además proyectos como *Geo-Wiki* que es una red global de voluntarios cuyo objetivo es ayudar a mejorar la calidad de la información sobre la cobertura global de la Tierra mediante la adición de información sobre la distribución de

especies, hábitats y ecosistemas apoyado por el conocimiento local de los contribuyentes (Foody *et al.*, 2013).

OSM puede ofrecer un terreno muy fructífero para la investigación de plataformas IGV, con la ventaja de contar cada vez con más seguidores que la nutren al incluir información de varios contribuyentes de manera simultánea. El resultado de dicha investigación puede llegar a desafiar algunas suposiciones bien establecidas dentro de la Geomática ya que esta nueva vía de producción de datos modifica las estructuras existentes (Haklay, 2010). La manera de afrontar estos cambios por parte de las agencias oficiales de producción de IG debe evolucionar modificando sus estructuras de recolección de datos para afrontar la competencia que supone la IGV (Haklay, 2010). En consecuencia, en el caso de poder determinar la calidad de los datos IGV, algunos autores creen que quizás fuera posible remodelar los métodos de producción cartográfica actuales y estandarizar el uso de este tipo de información (Ruiz Almar, 2010; Haklay, 2010).

### ***Procesos no tradicionales de control***

En el campo de la IG, los principios y directrices de la ISO 19157 son los criterios seguidos para la evaluación de la calidad. La norma define como elementos de calidad de datos: exhaustividad, integridad, consistencia lógica, exactitud posicional, linaje, usabilidad y exactitud temática (Antoniou *et al.*, 2015; Coleman *et al.*, 2009).

La preocupación por la calidad es tal vez mayor ahora que en el pasado con el uso generalizado de las nuevas tecnologías para la cartografía a través de Internet (Haklay, 2010), que presentan tanto retos como oportunidades para la difusión de la IG (Feick *et al.*, 2010). La calidad de la documentación es un factor importante cuando se trabaja con datos espaciales, especialmente con IGV ya que no existen especificaciones para la creación de datos (Antoniou *et al.*, 2015). Es necesario, por tanto, caracterizar individualmente la exactitud de cada voluntario o fuente de datos para luego adjudicársela a los productos obtenidos.

Conocer cómo se recoge la información, y los procesos de calidad que pasan, ayuda a los usuarios de la IGV a saber cuándo es adecuado utilizar dichos datos (Foody *et al.*, 2013).

Para ello se disponen de algunos métodos y mecanismos que se pueden aplicar a) la revisión por pares (también con procesos de *crowdsourcing*), donde la calidad de datos puede ser asegurada tras considerar las opiniones dadas por múltiples contribuyentes supuestamente independientes, b) medidas sociales, que se centran en la autoevaluación de los contribuyentes como medida aproximada de la calidad de sus propias contribuciones, y c) la coherencia geográfica, a través de un análisis de la consistencia mutua de las entidades (Goodchild *et al.*, 2012).

A pesar de las dudas sobre los contenidos generados, recogidos por personas no expertas y sin seguir estándares de calidad, el gran volumen de información puede



equilibrar la balanza de la falta de control de calidad (Baeza-Yates, 2009). Sin embargo, el usuario no puede evaluar la calidad de los datos de forma aislada pues necesita conocer el propósito y la necesidad de la información que está recogiendo. Ahí es donde se requiere a la comunidad IGV para que, de común acuerdo, se tracen unas pequeñas directrices que servirán para dar coherencia a los datos procedentes de diversos colaboradores (Esmaili *et al.*, 2013). Por otra parte, los voluntarios no están obligados a crear metadatos y, además, no todos los aspectos de la calidad pueden evaluarse cuantitativamente (Esmaili *et al.*, 2013).

Por todo lo expuesto anteriormente, la gestión de la calidad de las contribuciones voluntarias requiere el desarrollo de herramientas que asesoren a los contribuyentes durante el proceso de creación de la entidad y que ayude identificar y corregir rápidamente los datos ya existentes de calidad cuestionable (Ahmed Loai Ali, 2014). Por lo tanto, se hace esencial localizar una manera de medir o cuantificar la exactitud de los datos IGV (Esmaili *et al.*, 2013).

Se entiende por credibilidad como la verosimilitud de una fuente o un mensaje. Las personas que contribuyen no son independientes y es necesario analizar cómo la nueva contribución influye en la credibilidad. Se hace ineludible encontrar una manera de fomentar la comunicación igualitaria (Spielman, 2014).

La credibilidad de la IGV se basa en que una muestra representativa de personas haga su aportación personal con honradez, compromiso y exactitud (Coleman *et al.*, 2009). Las evaluaciones de la calidad de la información construida colectivamente o a través de los esfuerzos de la comunidad podrían convertirse en nuevos árbitros de la credibilidad. Como por ejemplo, en el estudio de Haklay (2010) donde se demuestra que la exactitud posicional mejora a medida que el número de editores aumenta, pero siempre que el número de editores no supere el trece (Coleman *et al.*, 2009). De hecho, el 84% de las modificaciones sobre un objeto geográfico se hicieron por un 12% de los contribuyentes (Coleman *et al.*, 2009).

### ***Procesos tradicionales de control***

Para medir la exactitud posicional de la IGV es muy común comparar los conjuntos de datos IGV con un conjunto de datos acreditado con una exactitud, al menos, tres veces mejor que la analizada, de la misma zona, que actúa como datos de referencia sobre el terreno (Esmaili *et al.*, 2013; Haklay, 2010; Jackson *et al.*, 2013; Foody *et al.*, 2013).

En consecuencia, el principal problema es la elección de dicha base. No obstante, emplear este método para la IGV es, en ocasiones, imposible debido a que no hay acceso a conjuntos de datos de campo adecuados para dicha comparación (Esmaili *et al.*, 2013). Otras veces, la IGV es la única fuente de IG disponible (Neis *et al.*, 2014).

En las siguientes secciones se expondrán los casos prácticos que los investigadores han ido poniendo en marcha para la definición de mecanismos que ayuden a evaluar la calidad de la IGV.

### **Métodos de validación de la IGV**

Otro aspecto a tener en cuenta es que la IGV encaja bien en el modelo de una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), facilitando el intercambio de IG entre los individuos de una comunidad. Los metadatos, las normas, la interoperabilidad, la política y la organización de las IDE serán útiles y válidos incluso en un contexto IGV (Castelein *et al.*, 2010). Para poder aprovechar las nuevas tecnologías, las IDE deben ser abiertas a nuevos actores para permitir la combinación con los entornos IGV. En este sentido, ha habido poca investigación empírica, siendo la convergencia entre IGV y las IDE una posible vía de actuación futura (Castelein *et al.*, 2010).

Casi todas las investigaciones existentes se basan en la comparación de los datos IGV con los datos oficiales precisos (Esmaili *et al.*, 2013; Haklay, 2010; Jackson *et al.*, 2013; Foody *et al.*, 2013). A continuación, se presentan métodos ensayados para los diversos escenarios que se pueden encontrar.

### ***Entidades puntuales***

La evaluación de la exactitud posicional en las entidades puntuales ha sido el primer caso en el control de la calidad de plataformas de recogida de información voluntaria.

Un primer intento ha sido estudiar las intersecciones de carreteras comparando OSM con datos comerciales (Ahmed Loai Ali *et al.*, 2014). Sin embargo, en este apartado se tratará la ubicación de puntos de interés (POI) de OSM (Jackson *et al.*, 2013).

Jackson *et al.* (2013) comparan la posición de los POI obtenidos de tres conjuntos de datos: uno de referencia (*Oak Ridge National Laboratory*, ORNL), un proyecto colaborativo (OSM) y un híbrido (OSMCP) enlazado con el (United States Geological Survey, USGS) que le ha realizado su propio control de calidad (Jackson *et al.*, 2013). El producto resultante es consecuencia de la interpretación que realiza el colaborador voluntario de su entorno (Coleman *et al.*, 2009). Por ejemplo, si se registran colegios como entidades puntuales, un colaborador ubicará el colegio en función de su punto de acceso y otro interpretará que debe indicar el centro del edificio para ubicarlo en el mapa (Jackson *et al.*, 2013). La capacidad del voluntario de interpretar correctamente donde debe registrar una entidad está ligada a la educación, habilidades y experiencia que tenga en el ámbito cartográfico (Foody *et al.*, 2013). Además, se concluye que la gran cantidad de contribuciones sobre un mismo objeto permitirá ubicarlo en la mejor posición posible.

### ***Entidades lineales***

Las métricas que se utilizan para elementos lineales son varias. Una posible es comparando el porcentaje de la línea de un conjunto de datos que se encuentra a cierta distancia de la misma característica en otro conjunto de datos de exactitud más alta (Haklay, 2010). El uso de un *buffer* permite determinar una zona donde dos conjuntos de datos de dos fuentes distintas pueden tener discrepancia pero tratarse como si no las hubiera.

Haklay (2010) emplea como referencia datos extraídos de *Meridian 2*, que es una plataforma comercial basado en un conjunto de datos vectorial recogido por la agencia cartográfica británica *Ordnance Survey*, centrado en el análisis medioambiental (Haklay, 2010; Ahmed Loai Ali *et al.*, 2014). La evaluación de la exactitud posicional de OSM para entidades lineales puede llevarse a cabo contra *Meridian 2* cuyos nodos son de gran exactitud (Helbich *et al.*, 2010). A pesar de que *Meridian 2* sólo contempla las carreteras generales, obviando las secundarias, se puede emplear para diversas aplicaciones SIG y comparaciones siendo, no obstante, OSM más completa respecto a la información lineal difundida (Haklay, 2010). De hecho, si en OSM se encuentran datos erróneos u omitidos, con un corto proceso se actualizará o completará la información mientras que errores u omisiones en *Meridian 2* requieren contactar con el productor lo que, en consecuencia, requiere más tiempo (Haklay, 2010).

*Meridian 2* realiza un proceso de generalización del eje de las carreteras que provoca la disminución de nodos en estas entidades y se obtiene una exactitud de cinco metros dentro de una región o *buffer* de veinte metros de enlace entre los nodos (Haklay, 2010). Respecto a OSM, Haklay (2010) declara que un 70% de sus datos aseguran la exactitud posicional. En términos de calidad, se concluye que los resultados obtenidos con OSM no son diferentes a los conjuntos de datos comerciales provenientes de *Meridian 2* (Haklay, 2010).

### ***Procedimiento crowdsourcing para auditar una clasificación***

En ciertos controles de calidad se emplea la validación cruzada, donde los propios voluntarios intercambian sus opiniones con otros voluntarios sobre el trabajo desarrollado por cada uno (Foody *et al.*, 2013).

Proyectos como *Geo-Wiki* promovieron el trabajo de voluntarios para que buscaran en una serie de imágenes satelitales y asignaran una etiqueta con el tipo de cobertura de la Tierra a partir de una lista definida de diez clases, sin establecer ninguna restricción por edad o experiencia cartográfica previa. Debido a ello, el conjunto de etiquetas eran muy variadas y la exactitud desconocida e incierta (Foody *et al.*, 2013). La experiencia de Foody *et al.* (2013) proporciona una forma de evaluar la exactitud de las fuentes de datos de voluntarios sin utilizar datos de

referencia para comparar, centrándose en el problema concreto de la clasificación por etiquetas de la cobertura terrestre.

La clasificación que realizó el estudio involucra al coeficiente *Kappa* de Cohen e intentaba medir el grado de acuerdo de las clasificaciones entre el conjunto de etiquetas indicadas por un voluntario con las etiquetas de cada uno de los otros voluntarios. Dicho coeficiente se calculó para cada voluntario con el fin de proporcionar un indicador de acuerdo a la referencia (Foody *et al.*, 2013). La exactitud de los datos que aportó cada voluntario se comunicará según un modelo de etiquetas elaborado para este fin (Foody *et al.*, 2013). Comparando las regiones de OSM definidas en el proyecto, el coeficiente *Kappa* se encuentra entre 0.227 y 0.663, lo que indica el nivel bajo de acuerdo entre los diferentes conjuntos de etiquetas de cobertura (Foody *et al.*, 2013).

Foody *et al.* (2013) concluyen que cada voluntario aislado proporciona un conjunto de etiquetas con escasa relación con los datos de referencia (*kappa* <0.67) mientras que los datos de múltiples voluntarios podrían combinarse de manera constructiva para el análisis y la producción de IG de utilidad por métodos IGV.

### ***Otros aspectos relevantes para estimar la calidad***

El autocontrol que ejercen los mismos usuarios voluntarios, basado en el conocimiento directo que tienen del territorio, es el principal mecanismo para verificar los datos que recogen. Sin embargo, dichos mecanismos no dejan de ser parciales, poco rigurosos y están sujetos al albedrío de usuarios con unos conocimientos limitados (Ruiz Almar, 2010).

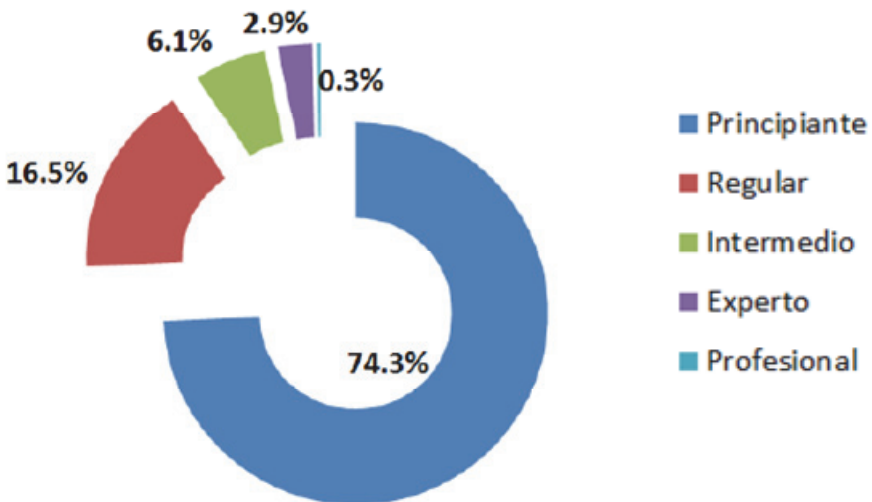
Esmaili *et al.* (2013) aseguran que es posible indicar la calidad de los datos empleando los metadatos, pues puede ser determinada por la experiencia del colaborador en proyectos de SIG (Sistemas de Información Geográfica). Sin embargo, el metadato es el encargado de comunicar información sobre el dato y no el que determina la calidad del mismo.

Sin perjuicio de lo anterior, la inexactitud de los datos *crowdsourced* podría ser estimada por dos tipos de metadatos: los metadatos convencionales y aquellos metadatos donde es el sistema el que automáticamente guarda ciertas características de los datos, por ejemplo, la resolución de la imagen utilizada (Esmaili *et al.*, 2013). Las contribuciones voluntarias han provocado la aparición de los denominados metadatos 2.0, donde el usuario aporta gran cantidad de contenido de forma similar a las *wikis*. Sin embargo, proyectos como OSM aún no los añaden aunque los datos podrían ser criticados o controlados por otros voluntarios (Goodchild, 2008b). Además, los metadatos de la IGV deberían indicar, mediante un identificador, qué voluntario ha recogido dicha IG.

Otra novedad que introduce la IGV respecto a los procedimientos tradicionales es el uso de niveles de confianza de la IG recolectada.

Algunos esfuerzos se han dirigido a categorizar los tipos de contribuyentes que existen en las plataformas colaborativas estableciendo indirectamente, de esta manera, niveles de confianza (Arsanjani *et al.*, 2013). Normalmente, la IG producida por agencias oficiales (como los institutos geográficos) siempre ha tenido el sello de garantía de calidad, pues los que se dedican a ello son profesionales. Si la IGV obtiene la misma confianza que el consumidor deposita en los productos de las agencias oficiales, los datos que se recopilan y editan voluntariamente podrán ser utilizados sin reserva en muchas aplicaciones donde, en la actualidad, sólo se emplea la IG oficial. Hay otros estudios que analizan qué tipo de factores pueden contribuir a una evaluación de la fiabilidad de los datos y la reputación de los contribuyentes en un sistema de IGV (Forati *et al.*, 2016). Forati *et al.* (2016) proponen un método que crea automáticamente las puntuaciones de reputación y confiabilidad de cada voluntario, lo cual permitiría ayudar a catalogar y categorizar los tipos de colaboradores (Arsanjani *et al.*, 2013).

En el trabajo de Arsanjani *et al.* (2013), los usuarios se clasifican en cinco grandes grupos en función de la cantidad de contribuciones y de cómo son dichos contenidos: neófitos o principiantes, aficionados interesados (regular), aficionados expertos (nivel intermedio), expertos y cartógrafos profesionales tal como muestra la Figura 1 (Coleman *et al.*, 2009). Para realizar esta categorización se tienen en cuenta tres indicadores de calidad: exactitud posicional, exhaustividad y exactitud semántica que consigue cada voluntario (Arsanjani *et al.*, 2013).



**Figura 1.** Nivel de experiencia de los colaboradores de OSM.  
Fuente: Arsanjani *et al.*, 2013.

Por otro lado, actualmente, el campo de la calidad de la IGV sigue generando debate haciendo surgir nuevos estudios e investigaciones relativas a los tipos de indicadores de calidad que pueden ser medidos.

Senaratne *et al.* (2016) exponen una revisión literaria exhaustiva sobre los indicadores de calidad que han sido estudiados hasta la fecha y los artículos donde se mencionan: exactitud posicional, exactitud temática, consistencia topológica, completitud, exactitud temporal, exactitud geométrica, exactitud semántica, linaje, usabilidad, credibilidad, fiabilidad, reputación, experiencia, conocimiento de la zona de estudio y reconocimiento. Además, se presenta un cuadro resumen de estos indicadores de calidad respecto del método empleado para evaluar cada uno de dichos tipos, realizando un agrupamiento por motivación social, geográfico, de colaboración y de técnicas (Goodchild *et al.*, 2012; Senaratne *et al.* 2016).

Si bien se han utilizado la mayoría de los métodos para evaluar la exactitud posicional, la exactitud temática y la consistencia topológica existen otros métodos que han abordado el resto de las medidas de calidad e indicadores (Coleman *et al.*, 2009; Senaratne *et al.* 2016). Una posible vía exploratoria es centrarse en otros enfoques posibles para manejar las medidas de calidad y los indicadores asociados a ella (Senaratne *et al.* 2016).

## Discusión y conclusiones

En este artículo se realiza una introducción a la IGV de tal manera que sirva como documento preliminar para otros proyectos de investigación de la calidad de la IGV. A continuación, se establecen una serie de conclusiones obtenidas durante el proceso de escritura de este artículo.

La IGV ha llegado para quedarse, por lo que conocer y estimar de forma práctica sus características más importantes es de especial interés. Los esfuerzos futuros deben aproximarse a una combinación entre el conocimiento adquirido por los profesionales a lo largo de años de formación, y la experiencia con las aportaciones rápidas y masivas de los voluntarios, obteniendo productos nuevos o actualizando los existentes más rápidamente, siendo una alternativa razonable y beneficiosa para ambas partes.

Se plantea la cuestión de cuánta diferencia hay entre la norma de calidad y la calidad obtenida al comparar la información recogida por voluntarios y la obtenida por fuentes oficiales, si bien es verdad que el resultado siempre está afectado de error experimental. La norma permite garantizar que los atributos de los objetos están dentro de un rango especificado. El usuario deposita una confianza en el proveedor porque este le garantiza que la IG tiene calidad y sabe que el producto final pasó por un procedimiento formal de control de calidad.

Ignorar la IGV sería un grave error. En la medida de lo posible, la IGV no debe ser desestimada sino que se deben crear los mecanismos de acreditación necesarios

que permitan establecer su credibilidad para que pueda ser incorporada y aceptada para aplicaciones cada vez más críticas.

Otro factor que debe tenerse en cuenta es la manera en la que se recogen los datos. Por una parte, los organismos gubernamentales y oficiales están comprometidos a proporcionar una cobertura total del país, independientemente de la lejanía de la ubicación o el estado socioeconómico de sus habitantes. Por otro lado, IGV se basa en las decisiones de los contribuyentes sobre las áreas en las que les interesa recopilar información y, por lo tanto, no hay garantías de obtener una distribución homogénea de las actividades voluntarias por el territorio. En este sentido, sería de especial relevancia crear mecanismos de estímulo que motiven la colaboración voluntaria no solamente en las zonas de interés sino la recolección de IG a lo largo y ancho de todo el territorio.

Las entidades oficiales en la práctica no pueden oponerse a esta iniciativa, y muy por el contrario, deberían contribuir ofreciendo sus conocimientos y sus habilidades a los nuevos actores geográficos, especialmente a los voluntarios, de manera que el conocimiento acumulado a lo largo de los años no se diluya y llegue a ser visible en los contextos colaborativos. Conseguir un mecanismo de control de calidad integrado que permita a los participantes calificar la calidad de la contribución de los otros participantes es una posibilidad práctica y razonable para atribuirle características de confiabilidad a la IGV. Además, sería recomendable ahondar en otros aspectos de la IGV como la motivación de los contribuyentes, las tendencias futuras y las aplicaciones dentro de la cartografía.

Respecto a los criterios que deberían aplicarse a la IGV destacan los siguientes:

- Trazar una serie de directrices, acordadas por la comunidad IGV que cuente con el respaldo de los estándares y de las entidades oficiales, de tal manera que se de consistencia y coherencia a la información registrada por los voluntarios.
- Crear un sistema de reparto de zonas para evitar exceso de información en ciertas áreas e inexistencia en otras. La colaboración no sería obligatoria pero si recomendable ya que es un reparto de tareas.
- Motivar un control de calidad realizado sobre los datos que recoge el propio voluntario. Además, establecer una validación cruzada entre los colaboradores. El objetivo sería que los propios voluntarios se auto corrigieran apoyándose en ciertas normas establecidas por la comunidad IGV.
- Implantar una jerarquía de contribuciones respecto a voluntarios más cualificados y menos cualificados en todas las plataformas IGV, motivando la participación ya que cuantas más personas participen mayor será la calidad de la información.

Siguiendo estas pautas, algunas de las cuales ya se están intentando implementar, se puede conseguir una mejor evaluación de la calidad de los datos procedentes de IGV y, en consecuencia, obtener en un futuro cercano productos cartográficos creados a partir no sólo de entidades oficiales sino de plataformas voluntarias.

## Bibliografía

- Ahmed Loai Ali, A. y Schmid, F. (2014). "Data Quality Assurance for Volunteered Geographic Information", *Lecture Notes in Computer Science*, 8728:126-141.
- Antoniou, V. y Skopeliti, A. (2015). "Measures and Indicators of VGI Quality: an Overview", *ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, vol. II-3/W5, pp. 345-351.
- Arsanjani, J.; J. Barron; C. Bakillah, M. y Helbich, M. (2013). "Assessing the Quality of OpenStreetMap Contributors together with their Contributions", *16th AGILE Conference*, Leuven, pp. 14-17.
- Baeza-Yates, R. (2009). "User generated content: how good is it?", *3rd workshop on Information credibility on the web*, pp. 1-2.
- Borges, C.; E. Pijoan; A. Sorrosal; G. Oribe-Garcia; I. González, M. y Esteban, O. K. (2013). "Uso de fuentes de información geográfica voluntarias en proyectos de ingeniería", *Actas de las VII Jornadas de SIG Libre*, Girona 6-8 marzo, España, pp. 1-22.
- Castelein, W. Grus, L. Crompvoe, J. y Bregt, A. (2010). "A characterization of volunteered geographic information", *13th AGILE International Conference on Geographic Information Science*, pp. 1-10.
- Coleman, D. Georgiadou, Y. y Labonte, J. (2009). "Volunteered Geographic Information: The Nature and Motivation of Producers", *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 4:332-358.
- Esmaili, R.; Naseri, F. y Esmaili, A. (2013). "Quality Assessment of Volunteered Geographic Information", *American Journal of Geographic Information System*, 2(2):19-26.
- Exel, M. Van; Dias, E. y Fruijtjer, S. (2010). "The impact of crowdsourcing on spatial data quality indicators", *GIScience*, Zurich, Switzerland, pp. 1-4.
- Feick, R. y Roche, S. (2010). "Valuing Volunteered Geographic Information (IGV): Opportunities and Challenges Arising from a New Mode of GI Use and Production", *2nd GEOValue Workshop*, HafenCity University, Hamburg, Germany, pp. 75-79.
- Foody, G.; M. See; L. Fritz; S. Van der Velde; M. Perger, C. Schill, C. y Boyd, D.S. (2013). "Assessing the accuracy of volunteered geographic information arising from multiple contributors to an internet based collaborative project", *Transactions in GIS*, 17(6):847-860.



- Forati, A.M. y Karimipour, F. (2016). "A VGI Quality Assessment Method for VGI based on Trustworthiness Related Work", *GI\_Forum*, 1:3-11.
- Goodchild, M.F. (2007a). "Citizens as sensors: The world of volunteered geography", *GeoJournal*, 69:211-221.
- (2007b). "Citizens as sensors: web 2.0 and the volunteering of geographic information", *Geofocus (Editorial)*, 7:8-10.
- (2008b). "Spatial Accuracy 2.0", *8th international symposium on spatial accuracy assessment in natural resources and environmental sciences*, World Academic Union, Shanghai, pp. 1-7.
- Goodchild, M.F. y Li, L. (2012). "Assuring the quality of volunteered geographic information", *Spatial Statistics*, 1:110-120.
- Haklay, M. (2010). "How good is volunteered geographical information? A comparative study of OpenStreetMap and ordnance survey datasets", *Environment and Planning B: Planning and Design*, 37(4):682-703.
- Helbich, M. Amelunxen; C. Neis, P. y Zipf, A. (2010). "Investigations on Location Accuracy of Volunteered Geographic Information Using OpenStreetMap Data", *GIScience 2010 Workshop*, Zurich, Switzerland.
- Jackson, S.; Mullen, W.; Agouris, P.; Crooks, A.; Croitoru, A. y Stefanidis, A. (2013). "Assessing Completeness and Spatial Error of Features in Volunteered Geographic Information", *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 2(2):507-530.
- Neis, P. y Zielstra, D. (2014). "Recent Developments and Future Trends in Volunteered Geographic Information Research: The Case of OpenStreetMap", *Future Internet*, 6(1):76-106.
- Rana, S. y Joliveau, T. (2009). "NeoGeography: an extension of mainstream geography for everyone made by everyone?", *Journal of Location Based Services*, 3(2):75-81.
- Ruiz Almar, E. (2010). "Consideraciones acerca de la explosión geográfica: Geografía colaborativa e información geográfica voluntaria acreditada", *GeoFocus (Artículos)*, 10:280-298.
- Senaratne, H.; Mobasheri, A.; Ali, A.L.; Capineri, C. y Haklay, M.M. (2016). "A Review of Volunteered Geographic Information Quality Assessment Methods", *International Journal of Geographical Information Science*, pp. 1-27.
- Spielman, S.E. (2014). "Spatial collective intelligence? Credibility, accuracy, and volunteered geographic information", *Cartography and Geographic Information Science*, 41(2):115-124.
- Tulloch, D.L. y Shapiro, T. (2003). "The Intersection of Data Access And Public Participation : Impacting GIS Users' Success ?", *Urisa Journal*, 15(APA II), pp. 55-60.



ARTÍCULOS  
de caso





# Intervención psicosocial en gestión de riesgo: utilización de nuevas tecnologías para la integración de los saberes populares y académicos

Diego Raúl Piñeyro\*

Susana Celeste Azzollini\*\*

Pablo Osvaldo Ruiz\*\*\*

Carlos Alexandre Bastos de Vasconcelos\*\*\*\*

*Recibido el 25 de febrero 2016; aceptado el 22 de septiembre de 2016*

## Abstract

Through an agreement with the National University of Catamarca (UNCa), the Center for Social and Human Research Defense (CISOHDEF), conducted a psychosocial intervention program in the town of “El Rodeo” (Catamarca, Argentina) where a team of psychologists Army with the help of social workers of the UNCa, worked with the community on organizational tasks, resilience and assistance to victims of a flood emergency.

This community recently suffered the biggest flood in its history by a flood of Ambato river, which dragged stones up to 3 tons in its route washed away cars, houses, bridges. This event left 11 dead, 1 missing, and at least a hundred people injured and experienced different conditions resulting from stress.

\* Magister en Psicología Cognitiva, Centro de Investigaciones Sociales y Humanas para la Defensa, Facultad del Ejército Argentino, Universidad de la Defensa Nacional, CABA, Buenos Aires, Argentina, correo electrónico: diegopiney@gmail.com

\*\* Doctora en Psicología, Centro de Investigaciones Sociales y Humanas para la Defensa, Secretaría de Ciencia y Técnica de la Facultad del Ejército Argentino, Universidad de la Defensa Nacional, CABA, Buenos Aires, Argentina

\*\*\* Licenciado en Estrategia y Organización, secretario de extensión de la Facultad del Ejército Argentino, Universidad de la Defensa Nacional, CABA, Buenos Aires, Argentina.

\*\*\*\* Doctor en Ingeniería Civil en Recursos Hídricos por la Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil; pós-doutorado en Ingeniería Civil por la Universidad de Coimbra, Portugal. Docente extranjero de la Escuela Superior Técnica-Facultad del Ejército Argentino, Universidad de la Defensa Nacional, correo electrónico: cvasconcellos@est.iue.edu.ar

Community workshops were conducted to establish comprehensive strategies coping, integrating the knowledge of the people (baqueanos that are people that are familiar with the terrain, firefighters and citizens who voluntarily collaborated in assisting victims of last flood) and experts in the field of Geography, Hydrology, Engineering civil and Public Health.

Local leaders were prepared in Psychological First Help. Psychologists received courses for the use of cognitive behavioral therapy in anxiety disorders. Academic and popular knowledge were integrated using the computer application (geographic information system of Google Earth) for the preparation of an emergency response protocol.

Key words: *GIS, First aid floods, Psychological Post-traumatic stress.*

## Resumo

O Centro de Pesquisa Humanas e Sociais para Defesa (CISOHDEF) por intermédio de um acordo com a Universidade Nacional de Catamarca (UNCa), realizou um programa de intervenção psicossocial na cidade de El Rodeo, província de Catamarca, Argentina, onde uma equipe de psicólogos do Exército com a ajuda de assistentes sociais da UNCa, trabalhou com a comunidade em tarefas de organização, capacidade de recuperação e assistência às vítimas de uma situação de emergência por inundação. Esta comunidade sofreu, recentemente, a maior enchente de sua história por inundação do rio Ambato, onde se arrastaram pedras de até três toneladas em seu leito, levando carros, casas, pontes, e deixando onze mortos, um desaparecido e quase uma centena de pessoas feridas, que passaram diferentes condições de estresse. O referido Centro realizaram cursos comunitários que ensinam a elaborar estratégias abrangentes de enfrentamento desses casos, integrando o conhecimento de pessoas locais, que conhecem bem a sua região e que atuaram no episódio citado como voluntários, colaborando com a assistência às vítimas, com especialistas na área de Geografia, Hidrologia, Engenharia Civil e Saúde Pública. Esses cursos prepararam os líderes locais para atender suas comunidades com a Primeira Ajuda Psicológica. Além disso, psicólogos foram preparados para a utilização da terapia comportamental cognitiva por motivo de desordens de ansiedade nesses casos, agregando o conhecimento acadêmico e o popular, por meio de ferramentas computacionais (sistema de informação geográfica do Google Earth) com a finalidade de preparar de um protocolo de resposta de emergência.

Palavras-chave: *SIG, Inundações, Primeira ajuda psicológica, Estresse pós-traumático.*

## Resumen

A través de un convenio con la Universidad Nacional de Catamarca (UNCa), el Centro de Investigaciones Sociales y Humanas para la Defensa (CISOHDEF), llevó adelante un programa de intervención psicosocial en la localidad de “El Rodeo” (Catamarca, Argentina), donde un equipo de psicólogos del Ejército con la colaboración de asistentes sociales de la UNCa, trabajó junto con la comunidad en tareas de organización, resiliencia y asistencia a víctimas de una emergencia por inundación.

Esta comunidad sufrió recientemente la inundación más importante de su historia por una crecida del río Ambato, el cual arrastró piedras de hasta tres toneladas que en su recorrido arrasaron con autos, casas, puentes, dejando un saldo de 11 muertos, un desaparecido, y al menos un centenar de personas con heridas y diferentes afecciones derivadas del estrés experimentado.

Se realizaron talleres comunitarios para establecer estrategias de afrontamiento conjunto, integrando los saberes de los pobladores (baqueanos conocedores del terreno, bomberos y ciudadanos que voluntariamente colaboraron en la asistencia de víctimas de la última inundación) y expertos en las áreas de geografía, hidrología, ingeniería civil y salud pública.

Se prepararon líderes locales en Primera Ayuda Psicológica, se brindaron cursos a psicólogos de la comunidad en técnicas cognitivo conductuales para el tratamiento de afecciones derivadas del estrés y la ansiedad.

Se integraron los saberes académicos y populares utilizando herramientas informáticas de uso masivo (sistema de información georreferenciado Google Earth), elaborándose un protocolo de intervención ante emergencias y catástrofes ambientales a la medida de las capacidades y necesidades de la comunidad.

Palabras clave: *GIS, inundaciones, Primera ayuda psicológica, estrés posttraumático.*

## Introducción

En los últimos diez años el sistema de educación pública argentino ha incorporado a su currículo el uso de herramientas informáticas desde los niveles iniciales de formación. El aumento de la oferta tecnológica a nivel mundial, acompañado de políticas nacionales de igualdad en el acceso a las herramientas informáticas, abre toda una serie nueva de posibilidades en las áreas de capacitación, difusión de información y preparación de comunidades afectadas por el cambio climático para la gestión de riesgo. En diferentes localidades de nuestro país (Argentina) se repartieron notebooks para alumnos de colegios primarios, lo que ha permitido que muchos hogares de clase media y baja contaran por primera vez con tecnología de este tipo al alcance de la mano.

Sin embargo, el uso de herramientas informáticas como estrategia pedagógica no ha llegado, al menos hoy, a un uso que se extienda más allá de algunos ámbitos académicos específicos. La falta de uso de herramientas que permiten el manejo dinámico de información georreferenciada para la capacitación y la organización de las comunidades afectadas por inundaciones son un claro ejemplo de esto, posiblemente las barreras artificiales que dividen las disciplinas académicas dificulten la incorporación de estas nuevas tecnologías (Tuncay, 2013; Dym y Offen, 2012). Otra posible explicación radica en que la difusión de mapas que especifican zonas vulnerables frente a diferentes tipos de fenómenos, como incendios o inundaciones, podrían ser utilizados con fines distintos a los previstos inicialmente, algunos estados destruyen deliberadamente ciertos mapas por razones de seguridad nacional o control militar (Tuncay, 2013; Craib, 2000).

Una emergencia o catástrofe ambiental puede producir diversos efectos en la salud de una comunidad, tales como trastornos físicos, ansiedad, depresión y otros síntomas del llamado estrés postraumático. Estos efectos pueden reducirse considerablemente si se asiste a las víctimas de forma adecuada desde los primeros instantes de la ocurrencia del fenómeno. De acuerdo al DSM-IV (American Psychiatric Association, 1994), se entiende que tiene lugar una vivencia traumática cuando las personas han experimentado, han sido testigo o se han enfrentado a un suceso que implica la muerte, la amenaza de muerte, heridas graves o riesgo de la integridad física de uno mismo o de terceros. Estas vivencias pueden generar, *a posteriori*, distintos trastornos mentales como el desorden de estrés postraumático, trastorno adaptativo, trastorno de angustia (ataque de pánico), fobias, trastorno de depresión mayor, abuso y dependencia de sustancias, entre otros.

Cuando las personas se enfrentan en forma continua a amenazas de gran magnitud activan sus áreas cerebrales más primitivas, las que se manifiestan en reacciones comportamentales de lucha, huida o congelamiento (Ursano, McCaughey y Fullerton, 1994; van der Kolk y McFarlane, 1995). En muchas ocasiones estos procesos continúan aunque las personas estén resguardadas de los peligros físicos externos, pudiendo dejar una huella emocional o aprendizaje disfuncional que podría ser la causa de diversas patologías mentales. Ayudar a que las personas se sientan seguras es fundamental para reducir las respuestas biológicas que acompañan al miedo y la ansiedad (Bryant, 2006). Por tales razones es importante que se realicen las intervenciones adecuadas inmediatamente después de este tipo de eventos. La aplicación de protocolos de Primera Ayuda Psicológica y de técnicas cognitivo conductuales para el manejo del estrés y la ansiedad resultan de gran utilidad para la prevención de futuras patologías mentales (Piñeyro y Azzollini, 2015). La psicoterapia cognitivo-conductual ha demostrado científicamente tener una adecuada eficacia terapéutica para el tratamiento de los trastornos de ansiedad (Caballo y Vilchez, 2000). Esta psicoterapia se caracteriza por ser breve, trabajar en el presente y con objetivos



concretos. Por otro lado la Primera ayuda psicológica (PAP) de la Organización Mundial de la Salud —OMS (2012), es una respuesta humana de apoyo a otro ser humano que está sufriendo y que puede necesitar ayuda, la misma constituye una propuesta para tratar de mitigar el daño humano que provocan los acontecimientos graves tales como los desastres ambientales.

Resulta crucial para bajar los niveles de ansiedad aumentar la sensación de control y de previsibilidad de los pobladores ante la amenaza de futuras situaciones de emergencia. Promover la participación de los vecinos en la elaboración de protocolos de gestión de riesgo, no sólo permite recabar información útil de los sucesos, posibilita fundamentalmente el despliegue por parte de la población de estrategias “activas” de afrontamiento que reducen los niveles de estrés.

En este artículo se describen experiencias vinculadas al uso de Sistemas de Información Georreferenciada en el servicio tecnológico brindado por el Centro de Investigaciones Sociales y Humanas para la Defensa al Municipio de El Rodeo.

## **Metodología**

### ***Diseño***

A través de un servicio tecnológico, brindado por el Instituto Universitario del Ejército, se llevó adelante un estudio de campo en un marco de trabajo de investigación-acción, por medio del cual se elaboró un diagnóstico psicosocial de la comunidad de El Rodeo (Catamarca), implementándose diversas medidas de intervención como capacitaciones, talleres comunitarios, encuestas domiciliarias, relevamiento de zonas inundables, grupos focales con participación de bomberos, policías y agentes de salud y de defensa civil.

### ***Sujetos***

Expertos en hidrología y geografía de la Universidad Nacional de Catamarca, psicólogos, docentes e investigadores del Ejército Argentino, integrantes del cuartel de bomberos, de la policía, representantes de Defensa Civil de la ciudad de Catamarca, representantes de la iglesia, del municipio, del hospital y vecinos de la comunidad de El Rodeo (Catamarca).

### ***Instrumentos***

Imágenes satelitales de Google Earth, entrevistas abiertas, grupos focales.

### ***Procedimientos***

Se efectuó un trabajo de campo en el que investigadores en ciencias sociales del Ejército Argentino se instalaron durante dos semanas en la localidad. En una prime-

ra etapa se incorporó al equipo de trabajo 15 asistentes sociales de la Universidad Nacional de Catamarca, junto a ellos se recorrió casa por casa para detectar y elaborar un listado de personas afectadas con síntomas de estrés postraumático y otros trastornos de ansiedad derivados del evento. A su vez se capacitó a psicólogos locales en técnicas cognitivo-conductuales para que puedan brindar un tratamiento breve y eficaz a las personas afectadas por estos trastornos.

Simultáneamente se armaron talleres comunitarios para el intercambio entre los saberes de los pobladores y profesionales expertos en el área sobre la inundabilidad del terreno, para lograr acuerdos y poder establecer zonas seguras, vías de escape y necesidades de asistencia de salud entre otros temas. Por otro lado, se capacitaron bomberos voluntarios locales en Primera ayuda psicológica para que cuenten con protocolos eficaces de asistencia a víctimas de emergencias y catástrofes ambientales en los primeros instantes de la crisis que ocurre durante las operaciones de rescate. Se transfirieron protocolos breves y específicos en Primera ayuda psicológica para la comunicación y el manejo de personas en estado catatónico o histérico, los cuales promueven la actividad de áreas cerebrales implicadas en la toma de decisiones como el lóbulo frontal e inhiben la actividad de otras áreas ligadas a la emoción como la amígdala, disminuyendo así la posibilidad de que se consolide un aprendizaje disfuncional o huella traumática que desencadene un posterior trastorno de estrés postraumático.

En una segunda etapa de intervención se efectuaron reuniones con representantes de las principales instituciones implicadas en la gestión de riesgo (policía, bomberos, hospital local, defensa civil, iglesia) para elaborar un documento base sobre un protocolo de gestión de riesgo ante nuevas inundaciones por crecida del río Ambato, para promover la discusión, resolución de conflictos, establecer acuerdos y responsabilidades se utilizó como herramienta de apoyo las imágenes satelitales de la localidad provistas por Google Earth, las cuales fueron proyectadas a través de un cañón.

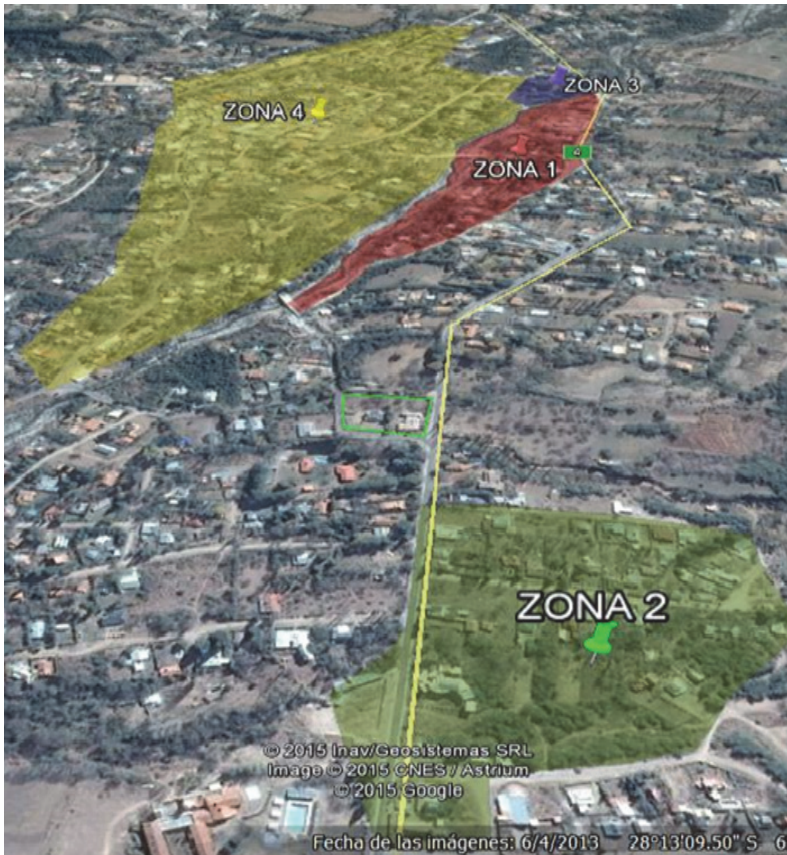
En estas reuniones los integrantes de las diferentes instituciones aportaron información relevante sobre la inundabilidad del terreno, zonas seguras, posibles lugares de evacuación, transitabilidad de los caminos, iluminación pública y necesidad de luces de emergencia. Una vez logrado el acuerdo de las partes, se volcó la información resultante en el mapa satelital en forma de capas; una que especifica los cuatro lugares elegidos como centros para refugiados, otra que especifica las diferentes zonas inundables y la zona de trabajo (área de responsabilidad) de bomberos, policía y defensa civil, otra que identifica las calles que requieren instalación de iluminación pública y luces de emergencia, una última que especifica las rutas de evacuación. Finalmente, se elaboró un documento base que se apoya en esta información para establecer un protocolo de gestión de riesgo ante nuevas inundaciones.

### Análisis de datos

Se efectuaron diversos análisis cualitativos de las entrevistas domiciliarias utilizando el software Atlas.ti.

Se organizaron grupos focales con expertos de diversas áreas y miembros de la comunidad para extraer información relevante sobre la noche de la inundación, la iluminación pública, la transitabilidad del terreno y el accionar de las instituciones en las tareas de evacuación y rescate de víctimas.

Con la información recopilada en el GIS (Figura 1) se elaboró un documento base para el establecimiento de un protocolo de gestión de riesgo ante inundaciones que se ajusta a los recursos disponibles, la distribución de la población y características del terreno.



**Figura 1:** GIS elaborado con información sobre las zonas inundables suministrada por vecinos utilizando Google Earth. Elaboración propia 2015.

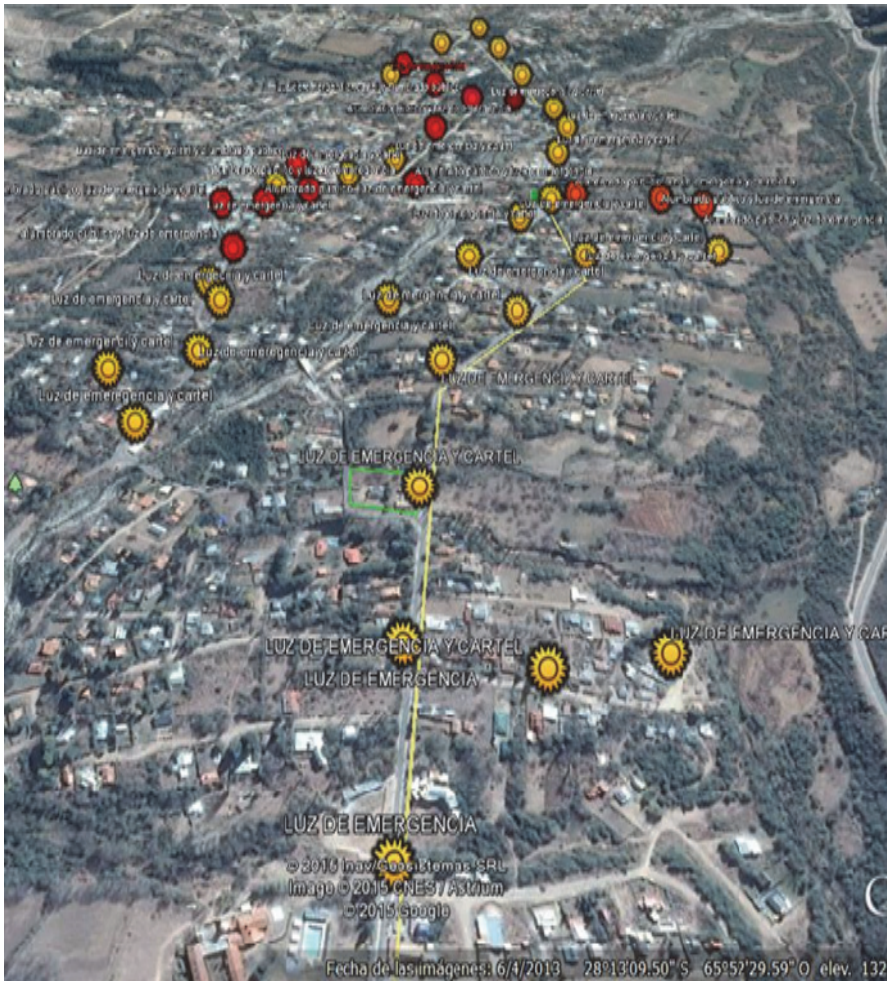


**Figura 2.** GIS elaborado con información sobre las zonas seguras suministrada por vecinos utilizando Google Earth.  
Elaboración propia, 2015.

### Resultados y conclusiones

La inundación del 23 de enero de 2014 afectó a un gran número de personas, tanto turistas habituales como habitantes de El Rodeo. Aproximadamente seis personas de cada 100 quedaron afectadas con algún trastorno de ansiedad. Los entrevistados evaluaron que alrededor de seis personas de cada 10 vivenciaron un miedo intenso durante la inundación. Los miedos se asocian a lo sucedido pero también a lo que podría volver a ocurrir. Ante las situaciones extremas, la sensación de pérdida de control deriva en un fuerte sentimiento de desvalimiento.





**Figura 3.** GIS elaborado con información sobre la ubicación donde deben instalarse luces de emergencia (amarillo) y alumbrado público (rojo) suministrada por vecinos utilizando Google Earth.

Elaboración propia, 2015.

De un análisis preliminar de las entrevistas efectuadas en la primera etapa de intervención (de diagnóstico) a los pobladores y de los grupos focales realizados con vecinos y asistentes sociales entrevistadores, se puede apreciar que existe una desconfianza generalizada hacia los “especialistas” ya que los habitantes priorizan el conocimiento local y pragmático sobre el conocimiento general y teórico, por otro lado se pudo observar un gran escepticismo en que pudieran lograrse los acuerdos necesarios que permitan la elaboración de un protocolo de gestión de

riesgo. Indagando en las razones se pudo observar que la comunidad se encontraba dividida por sus ideales políticos, vale aclarar que las autoridades del municipio pertenecían a una fuerza política opositora al gobierno provincial y nacional, lo que generaba dos corrientes de opiniones bien diferenciadas en cuanto a las causas y responsabilidades de lo sucedido. Por un lado estaban quienes responsabilizaban al gobierno municipal por la construcción de puentes inadecuados, por el otro los que hablaban de un “boicot” del gobierno provincial para atribuirle las muertes al intendente del municipio y de esta forma poder ganar las próximas elecciones. Esta fragmentación también se notaba en las obras hídricas que el gobierno provincial realizó sobre la cuenca del río (su jurisdicción), sin acuerdo ni participación de las autoridades municipales, con vecinos que estaban a favor y en contra de los trabajos realizados.

En este escenario se generaron talleres comunitarios para integrar a la población, buscando despolitizar el tema, promover una participación activa de los vecinos para generar un aumento en la sensación de control, y complementar los saberes de los vecinos con los de los profesionales expertos.

Propiciar este intercambio debería aumentar el compromiso de la población, la participación, la sensación de control, la confianza en las obras y medidas preventivas ante nuevos sucesos. Nuestras observaciones preliminares indican que la realización de los talleres comunitarios, con la incorporación de herramientas informáticas como Google Earth, generaron un gran avance en este sentido, aunque se deben esperar los análisis estadísticos de estudios longitudinales que corroboren esto.

Se utilizó el software Google Earth para realizar un trabajo de cartografía mediante un sistema de información georreferenciada (GIS), en el que se detallan por capas los lugares de encuentro/evacuación (véase Figura 2), la disposición de luces de emergencia necesarias (véase Figura 3), la ubicación y tipo de cartelería indicativa de los lugares citados para facilitar las tareas de policía, bomberos y defensa civil ante una alerta roja y las diferentes zonas inundables. Esta herramienta informática resultó de gran ayuda para llevar adelante este programa de intervención. Su simpleza para la edición y la calidad de sus imágenes satelitales permitieron integrar la información aportada por vecinos y expertos de una manera rápida y sencilla. Su utilización en los talleres fue crucial, para lograr en poco tiempo un trabajo grupal ordenado y preciso, esto posibilitó los acuerdos necesarios para la elaboración del protocolo de emergencia.

Se elaboró un documento base que propone un plan de contingencia coordinado entre los distintos actores para dar una respuesta adecuada ante una nueva inundación. El mismo propone un sistema de alarma temprana que le daría a la población el tiempo suficiente para una evacuación ordenada, sin víctimas. Las autoridades locales se comprometieron en trabajar con la comunidad, preparándose mediante simulacros para una posterior utilización efectiva de esta herramienta.

Finalmente, se recomendó a las autoridades pertinentes toda una serie de acciones que pueden sintetizarse en: la contratación de alguna de las psicólogas que participaron en los talleres y fueron capacitadas para brindar tratamientos breves de trastornos de ansiedad para atender a la población afectada, disponer carteles, alumbrado público y luces de emergencia en los sitios señalados en el GIS. También se recomendó realizar mapas turísticos con las zonas de encuentro/evacuación para entregar a turistas y veraneantes, realizar convenios con las instituciones que funcionarán como lugares de encuentro/evacuación, fomentar y organizar reuniones de la Comisión Local de Riesgo para la elaboración del plan de contingencia definitivo, adquirir grupos electrógenos para colocar en las zonas de encuentro con una modificación mínima a las instalaciones eléctricas, establecer una red de alertas internas para que se avise a los bomberos por dónde viene la creciente, buscar voluntarios para que queden encargados de la evacuación de las personas con algún tipo de discapacidad o con muchos niños, preparar a la comunidad mediante campañas de prevención y capacitar a los profesionales de la salud en técnicas cognitivo conductuales.

En síntesis, la realización de talleres comunitarios con la incorporación de imágenes satelitales resulta de gran utilidad para fomentar el diálogo entre vecinos y expertos, rescatar los saberes populares e integrar los mismos con los académicos. Nuestra experiencia nos indica que en muchos casos la información suministrada por los vecinos sobre la inundación (niveles de agua, transitabilidad de las rutas, lugares seguros, etc.) resultó ser más precisa y relevante que la académica aportada por los expertos.

## Bibliografía

- American Psychiatric Association (1994). *DSM IV- Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, Washington, APA.
- Caballo, V. y Vilchez, M. (2000). “El tratamiento de los trastornos de ansiedad a las puertas del siglo XXI”, *Psicología Conductual*, 8(2):173-215.
- Craib, R. (2000). “Cartography and power in the conquest and creation of New Spain”, *Latin American Research Review*, 35(1):7-36.
- Dym, J. y Offen, K. (2012). “Maps and the Teaching of Latin American History”, *Hispanic American Historical Review*, 92(2):213-244.
- Farchi, M. (2013). Seminario “Estrés y Trauma en Situaciones de Catástrofe”, recortado del Instituto de Enseñanza Superior del Ejército, 7-8 de agosto de 2013.
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2012). *Guía para trabajadores de campo*, Nonserial Publications, Ginebra.
- Páez, D.; Arroyo, E. y Fernández, I. (1995). *Catástrofes, situaciones de riesgo y factores psicosociales*, Mapfre Seguridad, 57:43-55.

- Piñeyro, D. y Azzollini, S. (2015). *Inundaciones urbanas y cambio climático: recomendaciones para la gestión*. Eduardo Fenoglio (comp.), “Intervención psicosocial en los planes de contingencia para catástrofes ambientales”, Abrapalabra/Gráfica Bruschi, pp. 125-130.
- Tuncay, V.B. (2013). “Reflexiones sobre el uso del material cartográfico como herramienta pedagógica en América Latina: una función marginalizada ante la función estratégico-legal”, *Apuntes*, 26(1):78-87.
- Ursano, R.J.; McCaughey, B.G. y Fullerton, C.S. (eds.) (1994). *Individual and community responses to trauma and disaster*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Van der Kolk B.A. and McFarlane, A.C. (1995). *Traumatic Stress: Human Adaptation to Overwhelming experience*, New York, Guilford Press.



# Repubikla, un experimento participativo y laboratorio de datos para la movilidad activa

Celine Jacquin\*

*Recibido el 18 de marzo de 2016; aceptado el 20 de septiembre de 2016*

## Résumé

Dans un contexte où la gestion de l'information publique pâtit d'un manque général de ressources financières et de capacités techniques et institutionnelles, le manque de données et la rétention sont la règle. L'analyste du territoire souffre de cette absence et manque de robustesse de l'information, plus encore sur le thème de la mobilité urbaine. C'est dans ce contexte qu'a émergé le projet Repubikla, comme plateforme cartographique et groupe de travail indépendant, comme expérimentation de crowdsourcing et de participation citoyenne.

Le projet cherche à permettre l'observation et la veille citoyenne pour promouvoir de meilleures conditions de mobilité active en ville, et d'un changement de paradigme sur le long terme, autour des méthodes de production de données sur la ville.

Le développement de l'application web de cartographie volontaire et le travail de socialisation nécessaire pour la construction de la base de données, a vu émerger un groupe de travail dans lequel la diversité des profils et de l'expérience contribue positivement au développement du projet, son exposition et sa croissance vers de nouvelles problématiques.

Most-clés: *crowdsourcing, cartographie participative, mobilité active, activisme, politique publique.*

## Resumo

Em um contexto onde a gestão da informação pública sofre por falta de recursos e capacidades técnicas reduzidas, o atraso e a retenção de dados são a regra. O usuá-

\* Geógrafa, colaboradora de OpenStreetMap, México, correo electrónico: [celija@gmail.com](mailto:celija@gmail.com). Los comentarios sobre este texto pueden realizarse en el blog del proyecto: <http://www.openstreetmap.mx/2016/08/crowdsourcing-movilidad-activa/>.

rio analista de datos relacionados con o território e a população, se depara com a ausência de informação, em particular com o tema da mobilidade urbana. Nesta situação nasce o projeto Repubikla, como grupo de trabalho independente, experimento de *crowdsourcing* geográfico, participação cidadã, e plataforma de mapeamento. A visão geral do projeto aponta a observação cidadã a favor de melhores condições para a mobilidade ativa nas cidades, para a longo prazo gerar um processo de troca de paradigma ao redor da produção de dados sobre a cidade.

A experiência ao redor da aplicação de mapeamento voluntário, e o trabalho necessário de socialização para se lograr alimentar a base de dados, através de formação progressiva de um grupo de trabalho, em que a variedade de perfis e de experiências contribui positivamente para o desenvolvimento do projeto, a sua exposição, e a seu crescimento com novos temas, os quais antecedem ou se relacionam com o tema de origem: documentar as condições do ciclismo urbano.

Palabras clave: *crowdsourcing, mapeamento, mobilidade ativa, ativismo, política pública.*

## Resumen

En un contexto donde la gestión de la información pública adolece de recursos y capacidades técnicas reducidas, el rezago y la retención de datos son la regla. El usuario analista de datos relacionados con el territorio y la población, se enfrenta con la ausencia de información, en particular en el tema de la movilidad urbana. En esta situación nace el proyecto Repubikla, como grupo de trabajo independiente, experimento de *crowdsourcing* geográfico, participación ciudadana, y plataforma de mapeo. La visión general del proyecto apunta a la observación ciudadana a favor de mejores condiciones para la movilidad activa en las ciudades, para en el largo plazo, generar un proceso de cambio de paradigma alrededor de la producción de datos sobre la ciudad.

La experiencia alrededor de la aplicación de mapeo voluntario, y el trabajo necesario de socialización para lograr alimentar la base de datos, vio la formación progresiva de un grupo de trabajo, en el que la variedad de perfiles y de experiencias contribuye positivamente al desarrollo del proyecto, a su exposición y a su crecimiento hacia nuevos temas, los cuales antecedem o se relacionan con el tema de origen: documentar las condiciones del ciclismo urbano.

Palabras clave: *crowdsourcing, mapeo, movilidad activa, activismo, política pública.*

## Impulsar una reflexión metodológica de fondo en las instituciones

El proyecto emerge dentro de un micro departamento de investigación aplicada, de una organización no gubernamental, que concentraba parte de sus acciones en el

desarrollo y seguimiento de observatorios de movilidad sustentable. El equipo constituido por un desarrollador de sistemas computacionales y una geógrafa, experimentaba de manera continua el fuerte rezago de datos estandarizados, actuales y robustos, para estudiar la movilidad en general y en particular la movilidad no motorizada. La falta de información en este campo de estudio obliga al sector completo del urbanismo y de los estudios de movilidad al desarrollar proxys y métodos de estimación para lograr acercarse al tema; o simplemente imposibilita la observación, el análisis y la evaluación, limitando de manera crítica el impacto de la planeación urbana. En paralelo al desarrollo de metodologías que sólo logran ser paliativas, iniciamos una reflexión general sobre la eficiencia en la generación de datos públicos, y sobre la movilización de métodos basados en nuevas fuentes, como la aportación voluntaria de información, con un fuerte interés en métodos *crowdsourced* —pasivos o activos—, que a través de los teléfonos móviles representan un fuerte potencial para generar información sobre la movilidad urbana cotidiana.

Sin tener una solución ad-hoc, se buscaba iniciar un trabajo de gestión permanente con instituciones de gobierno a cargo de la producción de información geoespacial en México. Se buscaba impulsar la emergencia de foros de reflexión sobre nuevos métodos, y desarrollar la reflexión colectiva sobre los fundamentos de la producción de datos públicos. Apoyados por pocas personas la ONG, inició por un lado un acercamiento con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para tratar de influir en la actualización de la encuesta de movilidad del Valle de México, la cual no ha sido aplicada desde el 2007; y en segundo lugar, para impulsar una reflexión compartida acerca de mecanismos permanentes de investigación sobre modalidades voluntarias de creación de información para cualquier tipo de encuestas masivas.

En términos metodológicos y conceptuales, el *crowdsourcing* implica una revolución de paradigma, aún poco entendida, dado que desestabiliza el principio mismo de robustez de la información, el cual fundamenta la legitimidad de las instituciones de gobierno generadoras de información oficial. En el transcurso del año 2014, varias juntas tuvieron lugar sobre este tema entre la ONG, el INEGI y otras instituciones gubernamentales, con el objetivo de formar mesas de trabajo permanentes sobre datos e indicadores. El objetivo de las mesas de trabajo intersectoriales encabezadas por la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU) y el INEGI, era de reunir en un mismo ejercicio a diferentes dependencias dedicadas a algún sector con impacto en el desarrollo del territorio, con expertos académicos y profesionales, para generar de manera integral y participativa metodologías de producción y explotación de los datos oficiales. Debido a un contexto institucional inestable, no se ha tenido información sobre la continuidad de estas mesas de trabajo intersectoriales. Sin bases institucionales lo suficientemente fuertes, el grupo de trabajo de la ONG no pudo dar continuidad esta gestión con el INEGI. Tampoco

hemos tenido conocimiento de alguna forma de seguimiento por parte del INEGI sobre actividades de investigación con colaboración de instituciones, dependencias y sociedad civil.

Ante la falta de recursos de la ONG para seguir impulsando esta gestión, el grupo de trabajo consideró conveniente desarrollar de manera paralela un trabajo de largo plazo, con posibilidad de resultados más rápidos para avanzar en la generación de información. Por un lado, la información está en las manos de los usuarios de la ciudad, también usuarios de la tecnología en un número creciente. Por otro, lograr captar esta información representa un reto metodológico más que financiero. Iniciamos con estas observaciones nuestro recorrido en la información voluntaria o *crowdsourcing*. Dar paso a esta dinámica, sin experiencia ni método previo, sin herramienta, ni mecanismos comunitarios preexistentes para implementarlo, significaba experimentar desde cero y explorar en muchas direcciones. El objetivo era tener en un tiempo relativamente corto, resultados en cantidad suficiente para dar visibilidad a una problemática real, una visibilidad suficiente para generar un debate a nivel de la sociedad civil y de organizaciones de gobierno, en particular entre los actores generadoras de información oficial.

### **Desarrollo de la plataforma Repubikla**

En este punto de la iniciativa, se encontraron intereses particulares y generales. Por un lado se realizó un análisis de las plataformas abiertas de mapeo existentes, estables, configurables, que nos permitieran construir una base de datos desde la comunidad, con un grado de complejidad que aporte un valor agregado y siempre accesible en línea con licencia abierta. Las plataformas de mapeo resultan ser muchas, pero ninguna convenía a nuestros criterios: una ergonomía atractiva, la mezcla de varios tipos de objeto (la mayoría permiten mapear una información de tipo puntual únicamente) y de datos complejos, de gestión personalizada de bases de datos, ni de potencial crecimiento del proyecto. Decidimos entonces iniciar un desarrollo tecnológico propio, aunque básico, que permitiera captar la información sobre las prácticas de movilidad de las personas de modo voluntario y gratuito, que las organizaciones profesionales del desarrollo urbano y las instituciones oficiales de estadísticas pudieran procesar con un costo casi nulo.

Debíamos construir la estrategia de captación de información. Un proyecto basado en la aportación voluntaria de la comunidad depende del acceso a una comunidad, y del convencimiento e interés de dicha comunidad para aportar información. Dentro del campo de la movilidad urbana, el que habíamos predefinido, debíamos entonces enfocar nuestro esfuerzo en un primer tiempo en una comunidad ya estructurada, sólida, y federada por intereses muy motivadores. El ciclismo, como subtema de la movilidad, apareció idóneo para orientar el esfuerzo de Repubikla, por el activismo con el cual cuenta en México, y por ser un subtema que

sufre más que cualquier otro tema, de escasez de información y de falta de acción política. Se decidió aplicar la experiencia a este contexto particular, buscando con la comunidad existente una socialización más rápida, una mejor asimilación de la iniciativa, y una mejor adhesión al proyecto. En este sentido, un círculo con una fuerte movilización social representaba un contexto favorable, pues la plataforma además de servir a su objetivo particular de generación de datos para las políticas públicas, podía ser una herramienta útil para apoyar causas de comunicación y construcción de diálogo sobre políticas locales para los grupos, colectivos y asociaciones activistas.

Este primer interés temático encontró favorablemente un interés personal: ambos miembros del grupo de Repubikla son ciclistas y tenían una experiencia personal de las problemáticas de la movilidad en bicicleta en la ciudad, además de tener algunos contactos con la comunidad ciclista organizada.

Esta orientación temática puede ser vista como la mejor ocasión para consolidar la iniciativa de crowdsourcing cartográfico. En etapas futuras, la misma herramienta de mapeo o como ecosistema de plataformas, podría extenderse a más temas y grupos de usuarios: a los demás modos de desplazamiento no motorizados, a los modos motorizados, y más temas relativos o no a la movilidad urbana.

Se consideró en un inicio un desarrollo web independiente, progresando en una fase posterior hacia un desarrollo móvil. La primera fase es una plataforma web de mapeo disponible en cualquier navegador,<sup>1</sup> para mapear itinerarios y puntos referidos a la infraestructura o algún incidente, así como zonas de la ciudad señaladas por alguna característica relacionada con la capacidad de transitar. A cada objeto creado en el mapa, se vincula un formulario de información estandarizada que puede acompañarse de variables personalizadas. La información completa alimenta una base de datos centralizada, en un servidor propio, descargable libremente bajo licencia del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT por sus siglas en inglés).<sup>2</sup> Dada la necesidad de enseñar directamente un resultado atractivo a un público no especializado en análisis de datos, la base de datos fue vinculada a un servicio de mapeo temático integrado a redes sociales. CartoDB, hoy Carto, fue la plataforma elegida para realizar un gran número de mapas atractivos visualmente, fácilmente personalizables y con zoom fijo sobre ciudades de interés.<sup>3</sup>

Este material queda disponible para las ciudades que quieran hacer uso del material directamente con fines de promoción de mejores condiciones urbanas para la movilidad ciclista o peatonal. El concepto completo de Repubikla contempla para un futuro cercano la construcción de un *web service* interconectado entre la aplica-

<sup>1</sup> <Repubikla.org>.

<sup>2</sup> <<https://opensource.org/licenses/MIT>>.

<sup>3</sup> <<https://repubikla.carto.com/maps>>.

ción cartográfica y base de datos central, dispositivos web y móviles nuestros y de terceros, permitiendo la circulación y construcción de la información entre un ecosistema de aplicaciones existentes y por crearse.

Lograr obtener datos sobre la movilidad ciclista desde aplicaciones móviles de terceros además de una aplicación propia, permitiría obtener recorridos automáticamente georreferenciados, así como un gran número de informaciones sin necesidad de captura directa por parte del usuario: trazos de recorridos, tiempo, velocidad, información personal genérica. Vinculado a esta información automática, el punto de intercambio con las aplicaciones de terceros se ubica en la solicitud al usuario para capturar un complemento cualitativo de información: calificaciones o evaluaciones del recorrido y de la infraestructura. Las aplicaciones de interés entran en la categoría de navegación y planeación de viaje para el ciclista, ayudando al usuario a organizar su recorrido de un punto A a un punto B por el camino más adecuado. Algunas también ofrecen algunas métricas útiles para el usuario como, la georreferenciación de su ruta, su velocidad, el kilometraje acumulado, la pendiente y otros datos de rendimiento físico. Recientemente algunas otras aplicaciones han innovado, ofreciendo datos más útiles para el estudio de la movilidad, solicitando al usuario el motivo de su recorrido. Sin embargo, ninguna aplicación que sea a la vez conocida y utilizada por una amplia población de usuarios, ofrece datos descargables con una licencia abierta para uso de investigación, como lo hace Repubikla.

Considerando la economía de esfuerzo del usuario como clave para generar la información voluntaria, es necesario ampliar lo más posible el panorama de las fuentes de información, y no sólo limitarlo a nuestro desarrollo y herramienta. A su vez, contemplar la interacción de nuestras herramientas con un mundo de aplicaciones, así como el trueque de información con aplicaciones en su mayoría comerciales, implica tener una buena estrategia y definir un enfoque, tanto original como complementario, de otros intereses. Si este tema sigue en definición hoy día, parece evidente que la fuerza de Repubikla es su inserción proactiva en una comunidad de usuarios sensibilizada con el propósito de influir positivamente en la planeación urbana.

### **Una definición comunitaria**

El trabajo de inserción en comunidades de usuarios apareció esencial desde un inicio. La aplicación no podía llegar a ningún resultado sin construir una comunidad de usuarios, lo cual se organizó como premisa del proyecto, a partir de la invitación al Congreso Anual de la Red de Colectivos Ciclistas Mexicanos,<sup>4</sup> que tiene lugar en una ciudad distinta del país cada mes de noviembre. En una charla con un líder de

<sup>4</sup> Congreso de la Red de Ciclismo Urbano, Bicired <<http://www.bicired.org/>>.

esta red, una presentación de la herramienta ante la comunidad presente apareció oportuna. Se presentó la versión alpha de la aplicación web, planteando como un gran reto, la visibilización de las problemáticas ciclistas ante los tomadores de decisiones, con datos duros ciudadanos y mapas. En esta primera presentación se realizó también un mini taller de mapeo, que tenía la intención de recabar inicialmente cierta cantidad de datos.

Esta primera experiencia en el congreso ciclista resultó en un intercambio donde aprendimos más de nuestro público, que él de nosotros. El aprendizaje fue de tres niveles:

- Por un lado, nos permitió sondear el lenguaje, la recepción del sector activista ciclista mexicano a un tema científico sobre los datos y mapas; su percepción del rol potencial de este material en la toma de decisiones. Sondeamos su involucramiento en actividades orientadas a la toma de decisiones, y sus formas de colaborar con dinámicas internas y externas de liderazgos que determinan las dinámicas del sector, así como las posibilidades para una herramienta como Repubikla de integrarse a las acciones desarrolladas. Se trataba en este sentido, de descubrir y comprender empíricamente nuestro público, objeto y principal colaborador. Hasta la fecha seguimos adecuando el discurso, conceptos e ideas a este actor cambiante según cada contexto.
- El segundo aprendizaje fue sobre la necesidad clara de permanecer a la escucha y poder adaptarnos, continuamente, a las necesidades de este sector. Uno de los primeros comentarios expresados en la asamblea fue la discriminación que habíamos asumido en nuestro desarrollo conceptual, de las condiciones de movilidad del peatón. El interés polarizado de la asamblea también nos expresaba que los temas que nos parecían más importantes —el conocimiento de los motivos de la movilidad ciclista— no iban a federar lo suficiente el interés de los usuarios. Un método basado en la generación voluntaria de datos, con vista a captar grandes volúmenes de información, no puede depender de un esfuerzo permanente de justificación del tema de interés. Esta estrategia podría llevarse a cabo con resultados relativos, pero no puede ser la prioridad de un proyecto que busca imponerse como la principal herramienta de recolección y centralización de datos ciudadanos en un tema dado. Esta reflexión nos llevó a decidir adaptarnos a la corriente del sector ciclista, sea la que sea, siempre y cuando corresponda con una tendencia estructural en las líneas de acción del conjunto de este sector, y cuando apunta a tener un impacto, directo o indirecto en las políticas públicas. De manera más amplia inclusive, asumimos la idea que la plataforma podía prestarse a prácticas de mapeo en temas muy a la periferia del tema general de Repubikla, con el objetivo de difundir la herramienta en la sociedad civil organizada y seguir ampliando siempre nuestras perspectivas y entendimiento de los

cuestionamientos y necesidades de las comunidades. Así mismo, la base de datos puede irse alimentando de informaciones que eventualmente resulten enriquecedoras en cierto análisis, por aportar materiales y enfoques distintos. En el registro de construcción de redes, el mantener permeables las fronteras conceptuales del proyecto, permite también diversificar la comunidad de usuarios y eventualmente inspirar en esta comunidad nuevas conexiones y alianzas que impacten sus propias iniciativas. Repubikla podría ser entendida entonces no solo como un receptor centralizado de información ciudadana, pero como observatorio y catalizador de acciones civiles.

Para responder a esta filosofía y enfoque conceptual, la base de datos de Repubikla y la interface de la herramienta de mapeo, fueron desarrolladas para permitir una gran flexibilidad en el tipo de informaciones y en los temas de trabajo. Cada objeto permite efectivamente la creación de campos personalizados que se traducen en conjunto en un sólo campo de texto, que se segmenta solamente al momento de la exportación de datos, mediante un script. Esta característica permitía entonces un uso personalizado y contextualizado de la herramienta: conservando un tronco común de información, cualquier individuo podía generar de manera adicional o sustituta, su propia estructura de información, aportando variables nuevas no contempladas por la herramienta. De esta manera, permitíamos la aportación de datos con valor diferencial según cada actor, incluido nuestro propio equipo, y de acuerdo con cada análisis. Al no imponer a nuestros usuarios una definición rígida de los temas de interés, podíamos pretender captar datos que nos parecen de alta relevancia sin que lo sean para los usuarios, sirviendo así a varios propósitos a la vez: se puede realizar un mapeo enfocado a sus temas más prioritarios, al mismo tiempo que se aporta complemento de información, el cual constituye para nuestro grupo el principal interés.

La cantidad de datos solicitados para un objeto dibujado, mediante formulario de preguntas, es siempre una cuestión crítica. Porque puede comprometer la participación voluntaria, es necesario limitar al máximo la extensión de la información requerida y el tiempo dedicado por el usuario a la herramienta. Esta característica vuelve muy compleja la evaluación de la relevancia de los datos solicitados “por default”. La colaboración con un público muy diverso, que queremos numeroso, obliga también a razonar en términos de público promedio, donde las decisiones conceptuales tomadas no pueden apegarse a un solo perfil de nuestro público, pero tiene que ser razonablemente adecuada para la gran mayoría, basándonos en las características, tendencias e intereses más representados en estas comunidades.

- El tercer aspecto que se perfiló, desde la primera presentación y taller de mapeo con Repubikla, fue el obstáculo tecnológico, y la muy baja tolerancia del público a una tecnología en etapa de desarrollo, con las imperfecciones y debilidades



de diseño que eso implica. La dificultad de atraer usos a la plataforma, las dificultades para entender el proceso a seguir, nos dio conciencia de los inconvenientes por enfrentar si no se contaba con un recurso financiero para acelerar su desarrollo. Los obstáculos principales serían una lenta adopción de la herramienta por los usuarios, lenta construcción de la base de datos, como resultado una baja credibilidad, y posiblemente una rápida pérdida de interés que podía ser fatal al proyecto.

Estos tres aspectos mencionados nos llevaron a mantener una presencia continua en el sector activista, en desarrollar temas vinculados de manera central y periférica al de los datos y del mapeo, tanto por nuestros propios intereses y por los de las personas y grupos con quienes participamos, tomando como oportunidad para socializar la herramienta pese a las debilidades y defectos temporales de ergonomía y diseño. Nos parecía siempre más claro, que entre más rápido producíamos y centralizábamos datos, más interés ganábamos, entre públicos más diversos, lo que podría ayudar en reducir impacto negativo de las limitaciones funcionales de la herramienta, la cual se seguía desarrollando a un ritmo más lento.

A su vez, la misma necesidad de presencia y aportación continua, así como las oportunidades de colaboración que han ido creciendo, no permitió dedicar el tiempo requerido al desarrollo de propuestas y candidaturas para el fondeo del desarrollo. Esta situación nos llevó a seguir una tendencia basada siempre en la comunidad y la colaboración, que en privilegiar el desarrollo tecnológico rápido, lo cual poco a poco cobraba sentido y coherencia con la filosofía misma del proyecto.

Dos años después, con un desarrollo en tres etapas —una nueva versión ha sido liberada en este mes de septiembre 2016—, con colaboraciones crecientes con la red de ciclismo urbano y con colectivos y organizaciones de ciudades específicas, aparece con una gran claridad la necesidad de adaptabilidad y de interconexión de la herramienta con su entorno tecnológico y social. Un desarrollo tecnológico temprano hubiera opacado los matices en los cuales debía fundarse la iniciativa para lograr su inserción comunitaria. A su vez, en lugar de haber dirigido nuestra atención y esfuerzo en el financiamiento del desarrollo, nos enfocamos en una mejor definición y al progreso de dinámicas colaborativas centrada en los datos —su producción, análisis y usos— junto con la comunidad. De esta manera, el proyecto se ha orientado hacia un experimento de gobernanza sobre datos de movilidad, indagando a profundidad los mecanismos de participación y de inserción de la información en procesos complejos de interacción entre actores de la sociedad civil e instituciones públicas. Esta orientación también conllevó al crecimiento de un grupo de trabajo representado por personas de perfiles distintos, vinculados al urbanismo y al análisis de datos, en acciones puntuales o generales que empieza a conformar, aunque de manera intermitente, un círculo espontáneo de aprendizaje.



# MAP Cartagena: metodología para el mapeo de asentamientos precarios usando OpenStreetMap

Natalia da Silveira Arruda\*  
Humberto Yances\*\*

*Recibido el 25 de febrero 2016; aceptado el 22 de septiembre de 2016*

## Abstract

This article describes the methodology created within the Pilot Project MAP Cartagena of TECHO NGO for slums mapping using OpenStreetMap, a global community that generates and releases geographic data as open data, considered the Wikipedia of maps. Narrates the sequential steps for creating and joining geographic and population data, generating as result relevant spatial indicators and maps of main problems exposed by communities. So that serve as input for the establishment of a community profile and ulterior intervention for community development.

Key words: *digital and participatory cartographic, voluntary work, slums, community profile, community development.*

## Resumo

O presente artigo descreve a metodologia criada ao interior do Projeto Piloto MAP Cartagena, da ONG TECHO, para o mapeamento de assentamentos precários utilizando como meio de apoio OpenStreetMap, uma comunidade global que gera e libera dados geográficos como dados abertos, considerada a Wikipédia dos mapas. Narra os passos sequenciais para a criação e a junção de dados geográficos e populacionais, gerando como resultados indicadores espaciais e mapas pertinentes aos principais problemas expostos pelas comunidades, de modo que sirva como input

\* Coordinadora del Proyecto Piloto MAP Cartagena en TECHO Cartagena, arquitecta y urbanista, máster en Planeación Territorial, Urbanística y Paisajístico-Ambiental, correo electrónico: nati.dsa@gmail.com

\*\* Miembro Votante de Humanitarian OpenStreetMap Team (HOT), economista y máster en Gestión del Conocimiento. Asesor voluntario para la metodología de mapeo del proyecto MAP Cartagena, correo electrónico: humbertoyances@openstreetmap.co

para o estabelecimento do perfil comunitário e fases posteriores de intervenção visando o desenvolvimento da comunidade.

Palavras-chave: *cartografia digital y participativa, voluntariado, assentamentos precários, perfil comunitário, desenvolvimento comunitário.*

## Resumen

El presente artículo describe la metodología creada al interior del Proyecto Piloto MAP Cartagena de la ONG TECHO, para el mapeo de asentamientos precarios usando OpenStreetMap, una comunidad global que genera y libera datos geográficos como datos abiertos, considerada como la Wikipedia de los mapas. Narra los pasos secuenciales para la creación y unión de datos geográficos y poblacionales, generando como resultado indicadores espaciales y mapas pertinentes a los principales problemas que exponen las comunidades. De forma que sirva como insumo para la constitución de un perfil comunitario y ulteriores fases de intervención para el desarrollo comunitario.

Palabras clave: *cartografía digital y participativa, voluntariado, asentamientos precarios, perfil comunitario, desarrollo comunitario.*

## Introducción

El Proyecto Piloto MAP<sup>1</sup> Cartagena nace en 2015 a través de la iniciativa de un grupo de voluntarios de la ONG TECHO, con el objeto de responder a la demanda hecha por parte de algunos pobladores de Isla de León (comunidad que se encuentra en una situación de informalidad y subnormalidad),<sup>2</sup> para nombrar y numerar sus calles y casas.

TECHO es una organización que busca superar la situación de pobreza en que viven miles de personas en los asentamientos precarios, fomentando el desarrollo comunitario a través de la acción conjunta de sus pobladores y jóvenes voluntarios. Inició en 1997, hoy (en 2016) la organización mantiene operaciones en 19 países de Latinoamérica y el Caribe.

En Colombia, TECHO decidió acercarse a la ciudad de Cartagena de Indias en 2008 construyendo viviendas de emergencia en el barrio Fredonia. Desde 2011 inició su proceso de consolidación en la ciudad trabajando en acción conjunta con

<sup>1</sup> Mapeo de Asentamientos Precarios.

<sup>2</sup> En Colombia un barrio subnormal es definido como un “asentamiento humano ubicado en las cabeceras de municipios o distritos [...] Que no tenga servicio público domiciliario de energía eléctrica o que este se obtenga a través de derivaciones del Sistema de Distribución Local o de una Acometida, efectuadas sin aprobación del respectivo Operador de Red” o “...donde esté prohibido prestar el servicio según lo previsto en el artículo 99 de la Ley 812 de 2003”. Según Decreto 3735 de 2003.

jóvenes voluntarios y pobladores de los asentamientos más precarios, como Isla de León en el barrio El Pozón.

Después de un largo proceso de trabajo con esta comunidad a través de la construcción de viviendas de emergencia (primera y principal fase de trabajo de la organización), paulatinamente esta fue demostrando interés en recibir apoyo en temáticas hasta el momento desconocidas para ellos. Razón que gestó la idea de iniciar la fase de desarrollo comunitario subsecuente a los trabajos que venía desarrollando la organización. Apareciendo el requiriendo de un nuevo eslabón para la transición entre una fase y otra, es allí cuando se conforma entonces el Proyecto Piloto MAP Cartagena.

Debido a las características de informalidad y subnormalidad que presenta el asentamiento, se identificaron las mismas como el problema de fondo que conlleva a que la comunidad no tenga un sistema de nomenclatura en sus calles —el mismo problema que conlleva a la falta de todos los demás servicios públicos. Por su informalidad, Isla de León no aparece en ningún sistema de planeación urbana en la ciudad de Cartagena, ni en el sistema de catastro del IGAC,<sup>3</sup> ni en la plataforma MIDAS.<sup>4</sup> Partiendo de ese análisis previo, se decidió ampliar los objetivos del proyecto más allá de lo solicitado por la comunidad y abarcar el tema de que la comunidad de Isla de León no se encuentra en ningún sistema cartográfico.

El proyecto piloto surge de ese modo asumiendo como objetivo principal identificar, localizar y georreferenciar; no sólo el asentamiento informal de Isla de León como un todo, sino también cada calle y vivienda presente, conformándose este componente como un relevo posterior hacia la fase de desarrollo comunitario.

Otros objetivos del proyecto fueron involucrar a los pobladores de la comunidad como mecanismo participativo; integrar a las viviendas (como elementos espaciales) con datos de la Encuesta de Caracterización de Hogares (ECH) dentro de un Sistema de Información Geográfica (SIG); levantar el perfil de la comunidad, incluyendo su historia, describiendo el acceso a servicios públicos y su infraestructura y; por último, compartir el mapa, los datos y los resultados generados con la misma comunidad y al público en general través de una plataforma online.

De esta manera se espera fomentar la resiliencia y el desarrollo comunitario, de forma que la comunidad misma logre identificar sus problemáticas y buscar las soluciones pertinentes, empezando a preocuparse por su planeación y desarrollo.

En el proceso de desarrollo metodológico del proyecto piloto, el acercamiento al método y a las herramientas de trabajo del Equipo Humanitario de OpenStreetMap (HOT, por sus siglas en inglés), se dio a partir del conocimiento de la existencia de

<sup>3</sup> El Instituto Geográfico Agustín Codazzi elabora y actualiza el mapa oficial de la República de Colombia. Ejecuta planes de gobierno en materia de cartografía, agrología, catastro y geografía.

<sup>4</sup> Mapa interactivo de la ciudad que permite la consulta de la normativa referente al Plan de Ordenamiento Territorial de Cartagena.

un proyecto de mapeo comunitario en La Boquilla (Yances, 2013), una comunidad de pescadores con cerca de 200 años de historia, cercana a la ciudad de Cartagena de Indias.

El entrelazamiento de las metodologías de trabajo de ambas instituciones constituyó un nuevo reto para el proyecto piloto: trabajar la información recolectada en campo de forma georreferenciada, creando una línea secuencial entre las diferentes actividades en las etapas del modelo de trabajo de la organización y permitiendo la constante visualización de los datos.

### Descripción del área geográfica de estudio

La comunidad de Isla de León es un pequeño asentamiento precario de unas 10 hectáreas ubicado en el sector El Pozón, zona suroriental de la ciudad de Cartagena de Indias, colindante con la Ciénaga de la Virgen, una laguna costera ubicada sobre el sector norte de la ciudad y separada del mar por el cordón de arenas del corregimiento de La Boquilla. Tiene forma triangular, estrecha en el norte y amplia en el sur, con una anchura máxima de 4.5 kilómetros y una longitud de 7 kilómetros.



**Figura 1.** Localización del asentamiento de Isla de León en la ciudad de Cartagena de Indias.

Fuente: MAP Cartagena/OpenstreetMap.

Durante varias décadas —y hasta antes de la entrada en operación del emisario submarino a finales de 2013—, el 60% de las aguas residuales domésticas de Cartagena, —y actualmente— el sedimento producido por la erosión del cerro de La Popa y las basuras sólidas provenientes de caños interiores, desembocan en esta ciénaga. La zona suroriental de la ciudad, a orillas de la ciénaga, alberga al 30% de su población, en su mayoría desplazada, y constituye el área de mayor impacto en las épocas invernales (Arcieri G., 2005).

En el proceso de crecimiento no planificado de la ciudad, la exclusión sistemática de una parte de la sociedad conlleva no sólo a una exclusión social, sino también espacial. Para el año 2000, 69% de los barrios que existían en Cartagena eran informales. Los asentamientos subnormales realizados durante los años sesenta, setenta y ochenta explican el 87% de la expansión registrada en la ciudad desde mediados del siglo pasado (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente —PNUMA, 2009), estos tienden a concentrarse en áreas periféricas, donde el acceso al suelo debe darse a través de mecanismos alternativos, así como la satisfacción de las necesidades básicas.

Isla de León está rodeada por caños en tres de los cuatro lados de su perímetro, por lo cual frecuentemente se inunda, ya habiendo dejado a la comunidad completamente aislada durante la fuerte temporada invernal de 2010 por el fenómeno de La Niña. El asentamiento, separado del barrio El Pozón por un puente de cimiento y unos puentes de madera improvisados por la comunidad, erigido en terrenos donde antes crecían cultivos de arroz, empezó a poblarse durante la década de los ochenta por personas que venían de otros municipios de Bolívar o del resto del Caribe, la mayoría desplazados por la violencia, y fueron rellenando el cenagal con basuras y aserrín para levantar sus casas con materiales improvisados (Brito, 2008).

Isla de León es una comunidad que presenta un carácter muy dinámico en función de las repetidas ocupaciones que sufre, así como de los desplazamientos de los pobladores hacia otros barrios aledaños en los períodos de inundación. Similar a otras comunidades informales en Colombia, recibió y sigue recibiendo a muchas personas desplazadas de otras regiones del país. La mayoría vienen de modo forzoso por los problemas de la violencia.

El trabajo que ya venía desarrollando la ONG TECHO en los dos años de visita a Isla de León, permitió que se iniciara el proyecto con un cierto conocimiento previo de la comunidad, teniendo el apoyo y la confianza de los pobladores en los voluntarios. Asimismo, a pesar de tener un conocimiento significativo sobre la comunidad, en ese momento se creía que el asentamiento estuviera conformado por cerca 120 viviendas y no se contaba con ningún estudio socio-estadístico que recopilara la información existente.

## **Metodología**

Consta de tres etapas, una primera es la socialización de las metodologías técnicas con la comunidad, de forma que estas vayan alineadas a sus requerimientos, la segunda de cartografía voluntaria y; una tercera, para la integración de los datos geográficos con los datos poblacionales de la Encuesta de Caracterización de Hogares (ECH), constituyendo este último enlace la novedad para la construcción del perfil comunitario, al usar datos geográficos abiertos de OpenStreetMap.

### ***Involucramiento con la comunidad***

Es un proceso interactivo a lo largo de la ejecución, en cada uno de los hitos del proyecto se involucra a la comunidad. En primera instancia se presenta la metodología ante sus líderes o representantes; sino existe una asamblea de pobladores para la participación y validación de resultados, es en esta etapa donde se define una.

A partir de este establecimiento de equipos de trabajos mixtos, entre la ONG y la comunidad, continúan actividades de sensibilización, atendiendo a dos grupos diferenciados: un primer grupo con la comunidad adulta de Isla de León y; un segundo grupo con niños. Con la comunidad adulta se realizan actividades para la introducción a la lectura de mapas e imágenes aéreas, con el objeto de informar el alcance y el potencial de estas herramientas geomáticas en la planeación y desarrollo del territorio. La actividad de sensibilización con los niños estuvo enfocada en lo lúdico con un fondo claramente pedagógico. Se trabajó la lectura y ubicación de los niños en diferentes escalas territoriales, partiendo del mapa de Colombia hasta llegar a la escala del asentamiento, y, a través del dibujo, se trabajaron los mapas mentales que cada niño tenía de su comunidad, asociando elementos representativos del barrio, así como la caracterización de cada lugar en relación a sus sentimientos, sentidos, vivencias cotidianas y sueños.

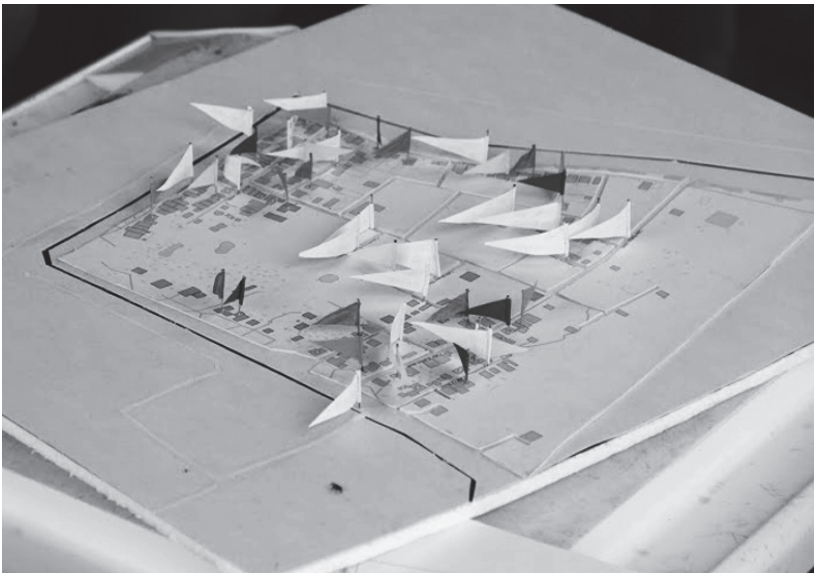
### ***La cartografía digital voluntaria***

Para la generación de la cartografía digital y los datos geográficos, la metodología aplicada al proyecto piloto tuvo como base la guía de mapeo urbano creada por el proyecto Open Cities (The World Bank, 2014); adaptándola a las particularidades de la geografía y comunidad local, en especial la incorporación de técnicas para la obtención de imágenes aéreas desde globos y drones con el objeto de actualizar rápidamente la cartografía al presente, así como obtener las ventajas geomáticas al usar coordenadas de proyección (MAGNA-SIRGAS:EPSG-3116) para la medición de áreas de las viviendas.

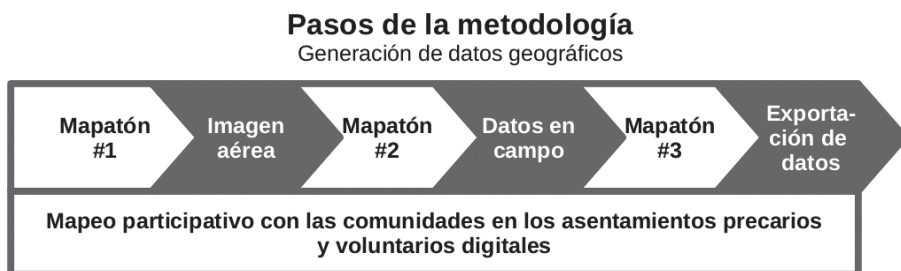




**Figura 2.** Taller de sensibilización, actividad lúdica con los niños.  
Fuente: MAP Cartagena.



**Figura 3.** Actividad de involucramiento de la comunidad a través del reconocimiento de su entorno.  
Fuente: MAP Cartagena.

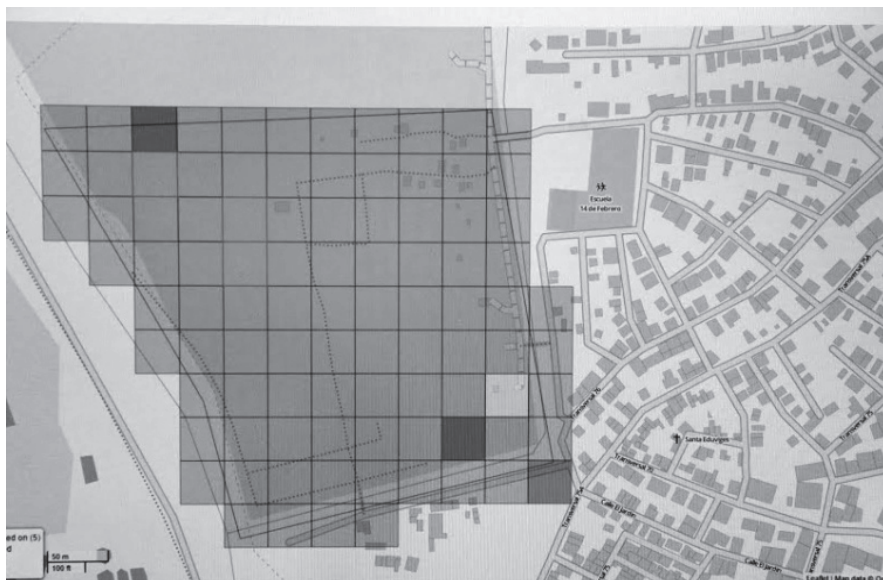


**Figura 4.** Pasos de la metodología para el mapeo de asentamientos precarios.

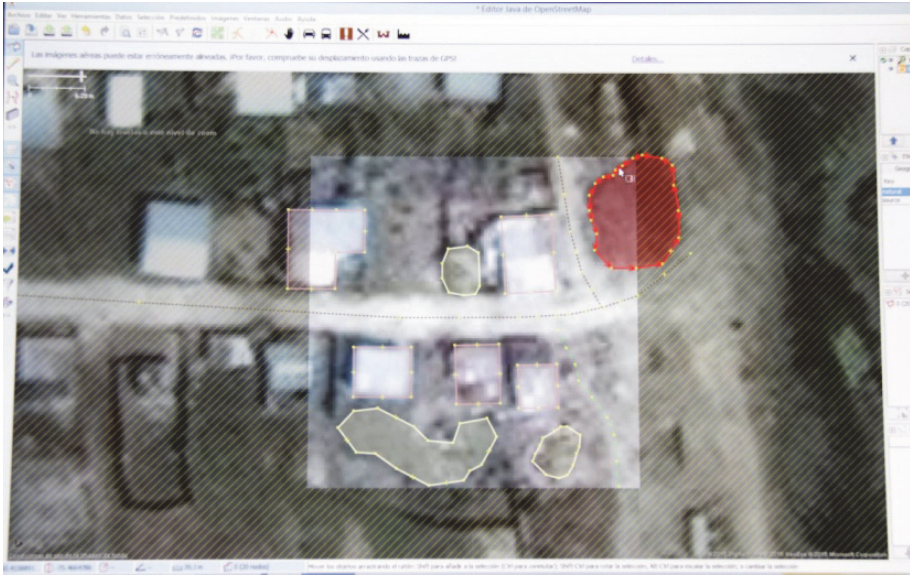
Los siguientes son los pasos de la metodología resultante aplicada:

### ***1er. Taller de Mapeo (mapeando el pasado)***

Tienen el doble propósito de mapear el estado del asentamiento precario en el pasado, a la vez, servir como proceso de entrenamiento para los voluntarios mapeos y la comunidad sobre OpenStreetMap y sus técnicas de recolección de datos y coordinación de mapeo remoto, creando un proyecto en el Gestor de Tareas (<<http://tareas.openstreetmap.co>>) y trazando la imagen con el software de escritorio Java OpenStreetMap editor (JOSM).



**Figura 5.** División del asentamiento en cuadrantes en el Tasking Manager para el 1er. Taller de Mapeo.



**Figura 6.** Uno de esos cuadrantes siendo trabajados en el editor de mapas JOSM.

### ***Captura y servicio de imágenes aéreas***

Se usaron dos técnicas para evaluar cuál de las dos era la más costo-efectiva en asentamientos precarios. La primera fue usando globos rellenos con helio, siguiendo y adquiriendo la guía y productos (Balloon Mapping) de Public Lab <<https://publiclab.org/>>. La segunda fue usando un dron multirrotor (gracias a la donación de la empresa de filmación local Karmairí Producciones. El ejercicio quedó documentado en este video publicado en Youtube como resultados intermedios del piloto <<https://www.youtube.com/watch?v=vRRHAgxioZw>>).

Siguiendo el flujo de proceso instaurado por la comunidad de OpenStreetMap Colombia, el conjunto de fotografías fue enviado a la comunidad de OpenStreetMap Francia para la unión del ortofotomosaico, su georreferenciamiento usando trazas GPX capturadas en campo y publicación en su servidor TMS para posterior calcado.

Se descarta el uso de globos debido a la dificultad de recorrido en asentamientos precarios, por las características de informalidad del tendido de redes eléctricas, el cercado de propiedades e irregularidad general del terreno. También los costos y logística de los tanques de helio dificulta la actividad y resultó muy oneroso para la calidad de las imágenes obtenidas. Se recomienda este método para áreas despejadas, quizás mejor para exploraciones aéreas en proyectos medioambientales en pequeñas áreas de extensión.



**Figura 7.** Ortofoto del asentamiento Isla de León.

### ***2do. Taller de Mapeo (mapeando el presente)***

El ortofotomosaico fue capturado el 12 de abril de 2015, por lo tanto en ese momento constituyó el tiempo presente del estado de las construcciones en Isla de León, con el objetivo de actualizar la realidad cartográfica del asentamiento, se realiza un segundo taller de mapeo agregando toda la información que se hace visible en función de la alta resolución de la imagen producida por el dron. Como resultado de este taller se corroboró que el asentamiento contaba en ese entonces con 270 polígonos identificados, lo que primeramente fue asociado al número de viviendas existentes en la comunidad.





**Figura 8.** 2do. Taller de Mapeo, mapeando el presente.  
Fuente: MAP Cartagena.

### ***Captura de datos geográficos en campo***

Para el levantamiento de datos en campo se usó como principal método Field Papers, una herramienta web desde la cual se generan mapas y atlas para imprimir divididos en cuadrantes, cada cuadrante es una hoja (tamaño carta u oficio) donde se van realizando anotaciones de los detalles encontrados en campo y que no pueden ser capturados desde una imagen aérea, tales como los comercios o nombres de las calles. También se valida la información generada desde el mapeo de escritorio o “armchair mapping” realizado en los talleres anteriores. Cada hoja impresa tiene un código QR que, tras ser escaneada y subida nuevamente en la plataforma de fieldpapers.org, georreferencia automáticamente la imagen, de forma que posteriormente pueda ser llamada desde el editor de mapas JOSM para la digitalización de los datos escritos en el papel.

Los voluntarios de TECHO junto con los pobladores corroboraron la existencia de cada vivienda, enriqueciendo la cartografía con información local, adicionando la existencia de tiendas, iglesias, bancas, árboles, puntos de toma de agua y baños comunitarios. Se identificó el estado actual de los polígonos anteriormente considerados como viviendas habitadas; algunas de estas estaban en estado de construcción, completamente abandonadas o incluso en proceso de venta. También se llevó cabo el ejercicio de nombrar las calles del asentamiento, donde sus pobladores fueron protagonistas, brindando su opinión y votando por el nombre de su preferencia.



Figura 9. Taller Field Paper, definiendo etiquetas junto a la comunidad.



Figura 10. Hoja con las marcaciones del Field Paper.

### 3er. Taller de Mapeo

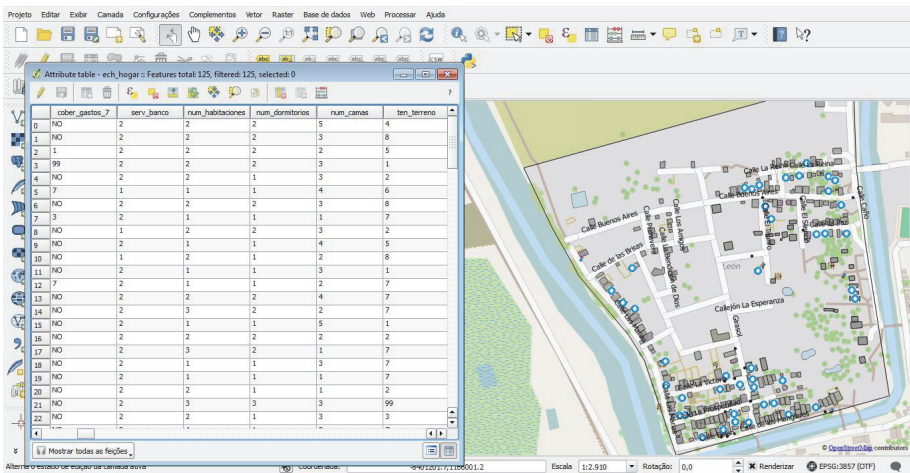
El tercer y último taller de mapeo tuvo como objetivo actualizar la cartografía del asentamiento por medio de los datos obtenidos con Field Paper y las trazas GPX capturadas desde teléfonos celulares y GPS, estas últimas utilizadas para confirmar la creación de nuevas calles y senderos, inexistentes en la imagen aérea del 15 de abril.

Como resultado de la actividad, además del nombramiento de las calles, se actualizó la información sobre el estado de cada polígono: de los 270 polígonos citados anteriormente —fruto del 2do. taller de mapeo—, 238 eran viviendas habitadas; casi el doble de las 120 que inicialmente plantearon los líderes comunitarios.

**Exportación y publicación de datos geográficos**

Al final de cada taller —luego de subir los nuevos datos—, la cartografía iba siendo automáticamente actualizada en OpenStreetMap. Para la exportación de los datos se trabajó con el programa “opensource” Quantum GIS, desde el cual es posible descargar directamente los datos de OpenstreetMap por medio de un plugin. A manera de ilustración, existen múltiples formas de exportar los datos de OpenStreetMap, varios de estos métodos se detallan en la página <<http://planet.osm.org/>>. El Humanitarian OpenStreetMap Team tiene a disposición del público el Export Tool <<http://export.hotosm.org/>>, desde el cual se pueden exportar los datos en múltiples formatos, incluso para colocar los mapas dentro de GPS.

Estos datos finalmente fueron creados en el SIG como capas en archivos shapefiles y publicados en la plataforma HDX de UN OCHA <<https://data.hdx.rwllabs.org/organization/techo-colombia/>>.



**Figura 11.** Pantallazo del SIG con todas las capas y tablas, el proyecto QGIS.

**La integración entre la cartografía y los datos poblacionales**

Debido a los objetivos del proyecto para que el componente cartográfico sirviera a la siguiente fase de intervención de desarrollo comunitario, era necesario integrar cada vivienda (como elemento espacial) con la ECH que le corresponde, de esta

manera poder realizar un análisis de conjunto que evidenciara sus problemas más sensibles (véase Figura 11).

### ***Planeación de la encuesta en campo***

Para la ejecución de la encuesta en campo se decidió trabajar con un muestreo de la población total de viviendas, justificable por el tamaño de la comunidad, obviando la necesidad de un censo.

Para definir el tamaño de la muestra representativa se tomó como universo la población del número de viviendas contabilizadas en el tercer taller de mapeo (238). La selección de la muestra se definió por Muestreo probabilístico por conglomerado. Los conglomerados son áreas en las que se divide el terreno que ocupa la población de estudio, en función de alguna característica homogénea, el marco muestral fue subdividido entonces en cuatro áreas con similar número de viviendas. Al interior de cada conglomerado se procedió a un muestreo aleatorio simple. Para este proceso de muestreo fue creado un archivo shapefiles por cada una de las cuatro áreas, y el ID de las viviendas pertenecientes a cada una de las áreas fue sometido a un proceso de selección aleatorio. Los IDs seleccionados fueron numerados, esa numeración conformó el vínculo entre la vivienda a ser encuestada y su ubicación geográfica.



**Figura 12.** Delimitación de la zona 4 y la numeración de las viviendas seleccionadas.

### ***El encuestamiento a hogares***

La metodología implementada fue la Metodología de Caracterización de Hogares (MCH), que viene siendo aplicada por TECHO desde el año 2014 (*Manual de metodología de caracterización de hogares*), cuyo objetivo principal es disponer de



información que permita caracterizar la situación de los hogares y de la comunidad, de manera que sirva como insumo para la planificación del trabajo conjunto de la comunidad y TECHO, a la vez estimar la cobertura, focalización y distribución del trabajo mediante los principales programas y proyectos sociales.

La encuesta se compone de 10 módulos o secciones que permiten generar indicadores sobre: características generales del hogar y sus miembros, educación, salud, trabajo e ingresos, vivienda y servicios básicos, y comunidad.

A cada encuestador se le asignó un número de casas, se le entregó un mapa con las casas numeradas que le corresponden y los juegos de encuestas. Al momento de iniciar la encuesta este escribe el número de la casa en una casilla dispuesta en el formulario. La aplicación de la encuesta se dió en una actividad de encuestamiento masivo desarrollada en dos días consecutivos, donde se involucraron un gran número de voluntarios y de pobladores.

### ***La tabulación y uniones en el SIG***

Las encuestas fueron tabuladas y luego estas tablas se unieron a los polígonos de la vivienda, como la numeración origen de cada casa viene desde el SIG y en la tabulación de la encuesta existe una variable con el número de la casa, este se convirtió en la llave de unión entre ambos conjuntos de datos, permitiendo hacer análisis de las centenares de variables poblacionales en relación con la ubicación geográfica de cada vivienda.

### **Resultados**

Los datos analizados permitieron generar 145 variables y 57 indicadores. Con la aplicación de la metodología explicada anteriormente fue posible georreferenciar estos resultados, generando mapas donde a cada vivienda se puede asociar la respuesta del cuestionario y mapas de calor para respuestas de incidencia, permitiendo un análisis territorial.

### **Mediciones e indicadores**

Los siguientes fueron el tipo de mediciones e indicadores posibles de calcular gracias a la información geoespacial:

- Conteo de viviendas
- Área de la vivienda en metros cuadrados
- Área promedio de las viviendas en metros cuadrados
- Promedio de área por habitante de la vivienda

## Mapas

Los siguientes son los mapas creados a partir de la unión de datos geográficos y poblacionales:

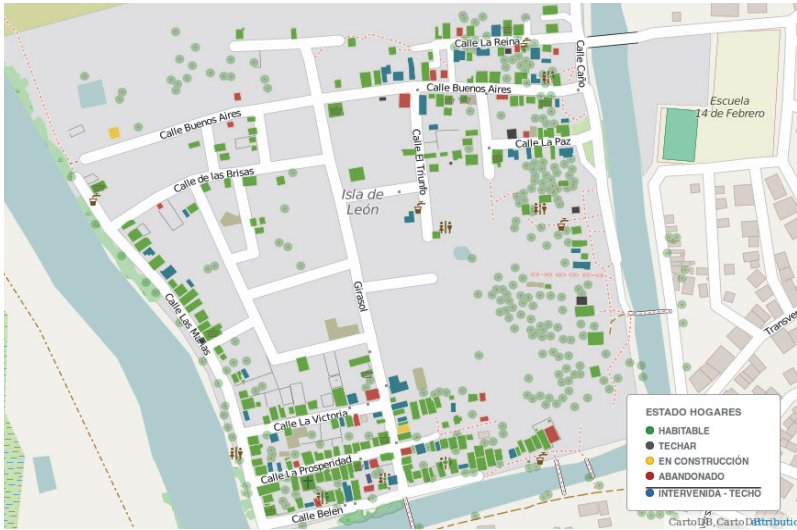


Figura 13. Mapa elaborado en CartoDB sobre el estado de las viviendas.

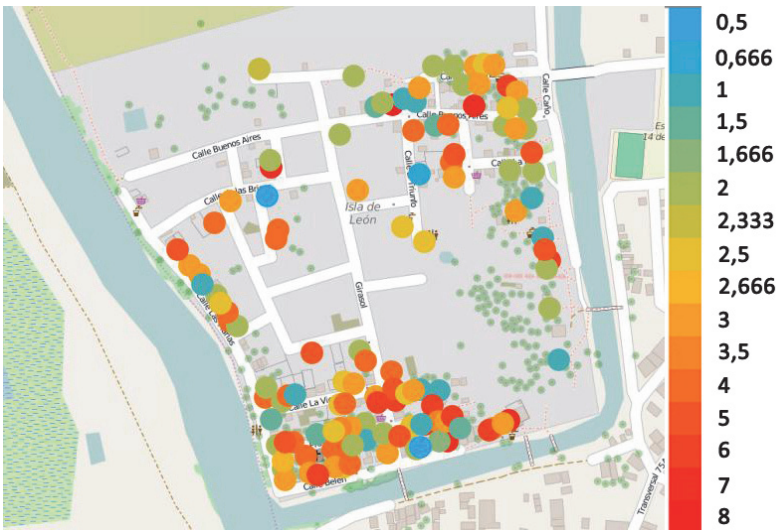


Figura 14. Nivel de hacinamiento: número de personas que duermen por cada cuarto de la vivienda.

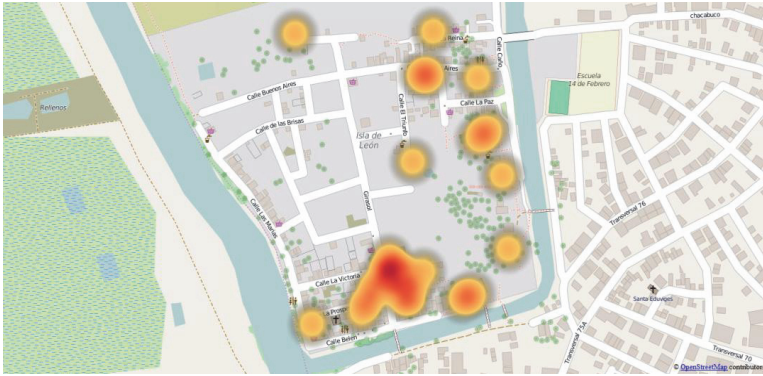


Figura 15. Mapa de calor: alumbrado público; respuesta: no tiene alumbrado público.

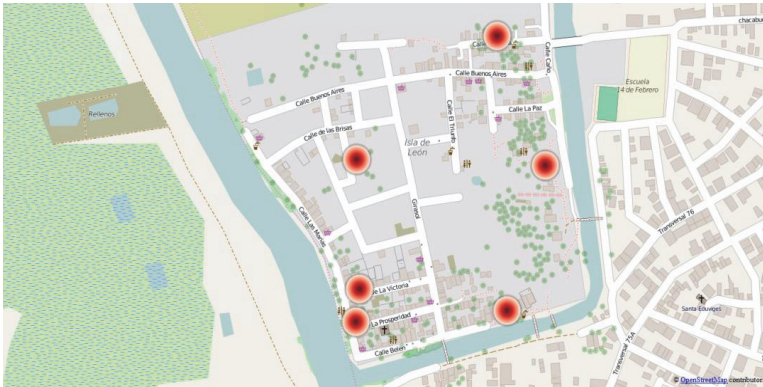


Figura 16. Mapa de calor: intento de desalojo en el último año; respuesta: sí.

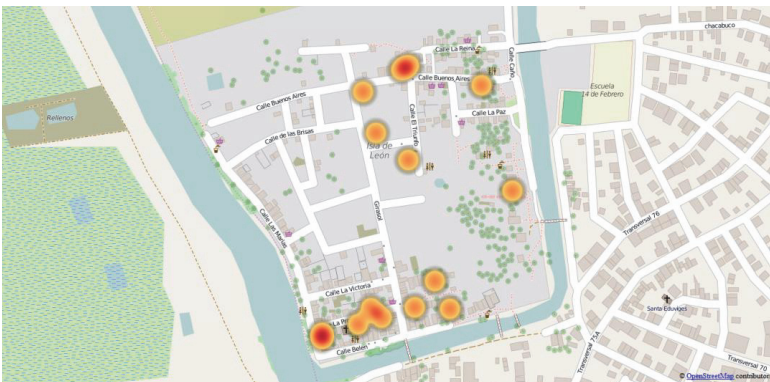


Figura 17. Mapa de calor: recolección de residuos; respuesta: informal colectado en uno o varios puntos dentro del barrio.

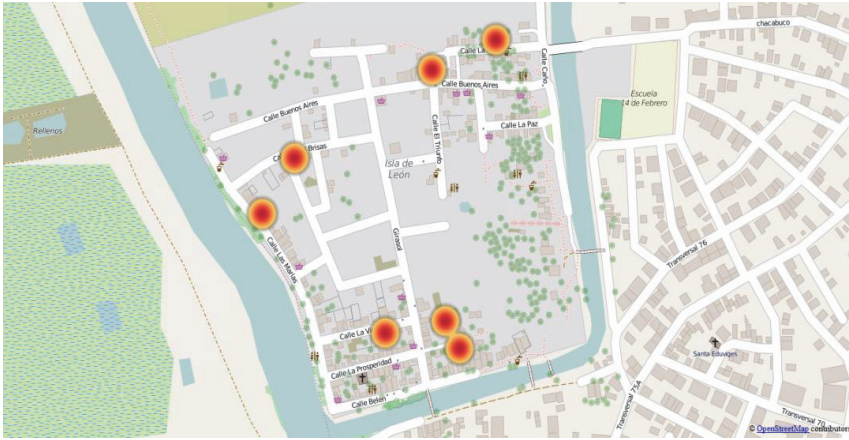


Figura 18. Mapa de calor: recolección de residuos; respuesta: formal colectado en un punto dentro del barrio.

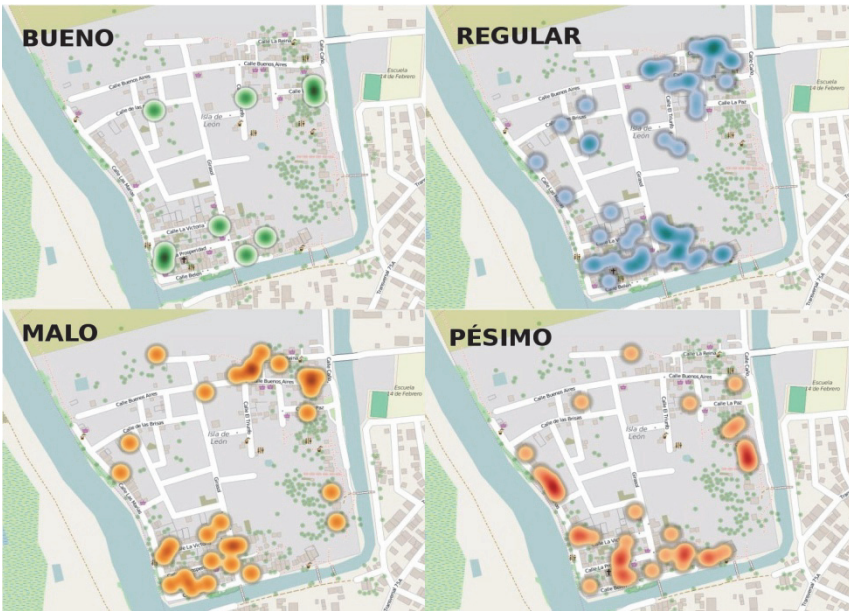


Figura 19. Percepción de calidad sobre el estado de las vías.

## Conclusión

La metodología estructurada durante la experiencia del proyecto piloto MAP Cartagena tiene una aplicación innovadora en América Latina en el campo de mapeo de



asentamientos informales. Innovación que reside en la unión de las metodologías de trabajo de TECHO y de HOT y de sus respectivas herramientas.

Los conocimientos y la metodología de trabajo desarrollados por HOT permitieron la georreferenciación de todas las fases del proyecto y la visualización de los resultados de manera rápida y práctica. La metodología que se lleva a cabo a través de los talleres de mapeo permite la actualización cartográfica en un intervalo temporal que poco depende del tamaño del asentamiento —dependiendo más bien de la cantidad de personas involucradas en cada taller— con excepción de la actividad de recolección de datos en campo.

Tratándose de un piloto —además de su rol como validador de ciertas actividades—, se aprendió con los errores: la actividad de encuestamiento fue hecha de manera manual y como consecuencia exigió un periodo excesivamente largo de digitalización de los datos para posterior análisis.

El trabajo de la ONG en el asentamiento permitió que el proyecto contase con un conocimiento previo de la comunidad y una presencia en campo a lo largo de todo el proyecto, a través de la participación de la misma comunidad y del voluntariado. Condiciones esenciales para que pudiera haber un proceso participativo y un consecuente aumento en la probabilidad de que el sentido de pertenencia les incentive a apoderarse de los resultados del proyecto y los utilicen en pro de su futuro desarrollo.

El soporte de los pobladores de Isla de León al proyecto piloto es una oportunidad de aplicar de manera práctica una metodología que pretende poder ser replicada en cualquier asentamiento informal y/o precario que presenta características semejantes sea por la falta de información cartográfica sea por la ausencia de datos que permitan su caracterización socio-económica.

Súmese a lo anterior, que la experiencia de mapeo de HOT aportó al proyecto la posibilidad de generar datos abiertos. Conocimiento que debe ser compartido y cada vez más reconocido como necesario en la búsqueda de la superación de las brechas sociales por ciudades más resilientes y equitativas.

## Bibliografía

- Arcieri G.V. (10 de julio de 2005), “Robo impune de Ciénaga de la Virgen”, *Diario El Tiempo*, disponible en <<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1959670>>, accedido el 21 de febrero de 2015.
- Brito, P.B. (7 de junio de 2008). “En el olvido están sumidos habitantes de Isla de León, sector del barrio El Pozón (Cartagena)”, *Diario El Tiempo*, disponible en <<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-4240667>>, accedido el 15 de octubre de 2015.
- PNUMA (2009). *Perspectivas del medio ambiente urbano: Geo Cartagena*, Cartagena de Indias.

- Cartagena Cómo Vamos. —CCV (2014). *Resultados evaluación calidad de vida 2013*, Cartagena.
- Cobos, A.G. (2003). “Cartagena de indias. asentamientos informales en la década de los 90”. *Bitácora urbano\territorial*, vol. 1.
- Colnodo (2000). “Informe final del Proyecto Georreferenciación local: una herramienta para la toma de decisiones administrativas y de inversión”, Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. Sistema Nacional de Indicadores: tasa de analfabetismo, disponible en <[http://menweb.mineducacion.gov.co/seguimiento/estadisticas/principal\\_ind.php?seccion=23&id\\_categoria=4&consulta=ind\\_tsa\\_ana&nivel=23&dpto=&mun=&ins=&sede=](http://menweb.mineducacion.gov.co/seguimiento/estadisticas/principal_ind.php?seccion=23&id_categoria=4&consulta=ind_tsa_ana&nivel=23&dpto=&mun=&ins=&sede=)>, accedido el 20 de octubre de 2015.
- ONU-Habitat (2014). “Construcción de ciudades más equitativas: políticas públicas para la inclusión en América Latina”, Nairobi, Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.
- ONU-Habitat (2012). “Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012- Rumbo a una nueva transición urbana”, Nairobi, Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos.
- Pedraza, M. (s.f.). “Robo impune de la ciénaga de la Virgen”, *Diario El Tiempo* disponible en <<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1959670>>, accedido el 16 de abril de 2015.
- TECHO Argentina (2013). “Relevamiento de asentamientos informales 2013”, Buenos Aires, TECHO.
- TECHO (s.f.). TECHO Cartagena, disponible en <<http://www.techo.org/colombia/techo/regiones/cartagena/>>, accedido el 08 de Setembro de 2014.
- The World Bank (2014). “Open Data for Resilience: Planning an Open Cities Project”, Washington DC, The World Bank.
- Yances, H. (13 de abril de 2013). “La Boquilla Project”, blog personal de OpenStreetMap, disponible en <[https://www.openstreetmap.org/user/Humberto\\_Yances/diary/19065](https://www.openstreetmap.org/user/Humberto_Yances/diary/19065)>, accedido el 12 de febrero de 2016.

# comentarios







# Smart Cities: alegoría del progreso en el nuevo siglo

Rodrigo Ramírez Autrán\*

*Recibido el 25 de febrero 2016; aceptado el 22 de septiembre de 2016*

## Abstract

The aim of this paper is to reflect on the concept of Smart Cities in the context of rapid urban development, and the advent of digital technologies in many social phenomena of today's global society. Some challenges and opportunities that are behind this widely used concept are analyzed. Particularly aspects from the perspective of Social Sciences arise.

Key words: *Smart City, Megacities, Social Anthropology, Information and Communication Technologies, Innovation.*

## Resumo

O seguinte texto busca semear uma reflexão em torno do conceito de Smart Cities (Cidades Inteligentes) no contexto do desenvolvimento urbano exponencial e advento das tecnologias digitais em muitos dos fenômenos sociais da atual sociedade global. Se planejam alguns objetivos e oportunidades que estão por trás deste conceito amplamente utilizado, aspectos analisados aqui particularmente desde a ótica das Ciências Sociais.

Palavras chave: *Smart City, mega cidades, Antropologia Social, Tecnologias de informação e comunicação, inovação.*

## Resumen

El siguiente texto busca plantear una reflexión en torno al concepto de Smart Cities (Ciudades Inteligentes) en el contexto del desarrollo urbano exponencial y el advenimiento de las tecnologías digitales en muchos de los fenómenos sociales de la

\* Investigador, Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de Información y Comunicación —INFOTEC, Av. San Fernando núm. 37, Col. Toriello Guerra, Ciudad de México, correos electrónicos: ramirez.autran.rodrigo@gmail.com, Rodrigo.ramirez@infotec.mx

actual sociedad global. Se plantean algunos retos y oportunidades que están detrás de este concepto ampliamente utilizado, aspectos analizados aquí particularmente desde la óptica de las Ciencias Sociales.

Palabras clave: *Smart City, mega-ciudades, Antropología Social, Tecnologías de información y comunicación, innovación.*

En el siglo XXI ha florecido un proceso de urbanización a nivel mundial, el cual trajo consigo que las ciudades tengan que hacer frente a nuevos retos, como son la creciente concentración de la población, el aumento de los niveles de consumo, mayores necesidades de movilidad o el incremento de la demanda en seguridad ciudadana y de participación en las decisiones. Estos nuevos retos afectan de forma transversal a distintos ámbitos de la ciudad, por lo que su solución debe abordarse con una visión integrada e innovadora desde todas las perspectivas y áreas clave de la misma.

Para superar estos retos las ciudades se erigen como un complejo entramado de actores, donde intervienen distintas instituciones, empresas, redes, y habitantes. En dicha visión de integración urbana, para la empresa INDRA una de las multinacionales más importantes en el sector de las TIC, la necesidad más fuerte de las ciudades actualmente es evolucionar hacia un modelo de gestión de mayor calidad y eficiencia que permita:

- 1) Consolidar el crecimiento de la ciudad y permitir una evolución flexible y ordenada,
- 2) Proporcionar a los ciudadanos servicios de mejor calidad y de manera más eficiente; con un menor coste de modo que se pueda lograr una administración sostenible y
- 3) Obtener una visión integrada de todos los ámbitos de la ciudad de manera que se obtengan sinergias y ahorros operativos.

Como respuesta a una serie de necesidades como una mejor gestión, calidad de vida y menor costo de los servicios, surge el concepto de las Smart Cities, que encuentra su antecedente más visible en los estudios y teorizaciones que se realizaron a finales de la década de los ochenta y a lo largo de los noventa, particularmente centrados sobre el impacto de las nuevas redes de telecomunicaciones en determinados desarrollos urbanos. Algunos como Arnal, nos dicen que dicho impacto se mostró a partir “de la constatación de que las nuevas empresas de servicios avanzados parecían sensibles a la oferta de volver al centro de las ciudades —dejando atrás la época de los parques de negocios y tecnológicos de los extrarradios— si se les

garantizaba una infraestructura comunicativa potente” (Arnal, 2012:80). En el caso europeo, por ejemplo, el desarrollo de este concepto (Arnal, 2012) estuvo estrechamente ligado al propio crecimiento del Internet a lo largo de los años noventa, particularmente en partir de la popularización de la web.

A partir de estos cambios, el éxito de nuevos modelos teóricos que empezaban a poner el énfasis no tanto en las infraestructuras como en las personas (los habitantes urbanos). Puesto que las redes empezaban a ser extendidas, el factor decisivo resultaba ser la concentración de personas capacitadas y con sentido innovador para imaginar nuevos usos de las redes. De esta forma, este fue el momento de apogeo de propuestas sobre el desarrollo de las nuevas clases creativas urbanas de autores como Richard Florida, Charles Landry y otros más “a la tecnología hay que sumar el talento, en un ambiente de tolerancia, para disparar la creatividad como fuente de creación de riqueza. Ahí estaba el secreto de las ciudades que dominarían el siglo XXI” (Achaerandio, 2001:76).

De igual forma, se ha dicho que hemos entrado a una nueva etapa de determinismo y proliferación tecnológica donde, somos testigos de una propagación (en casi todas las regiones del mundo) de proyectos urbanos designados como Smart Cities, hasta el punto que parece que de “la noche a la mañana todas las ciudades son smart”. La popularidad de éste concepto experimentó un crecimiento exponencial, “eclipsando otros conceptos previos con visiones más integrales como la ciudad sostenible o aquellas otras que respondían de una manera más adecuada a la era en red y a las nuevas relaciones socioeconómicas derivadas de ella, como la ciudad del conocimiento”.

Si bien ésta sobreexposición terminológica, ha atravesado profundamente en los foros profesionales e institucionales; en lo que a la ciudadanía respecta, no ha generado sino un “enorme desapego”, tal y como reconocía el presidente de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) y alcalde de Santander, Iñigo de la Serna, lo cual parece establecer un indicador sobre lo alejadas que están las ciudades, autodenominadas inteligentes, de sus propios habitantes.

Hemos corroborado empíricamente (Matus y Ramírez, 2016) que el impulso de una ciudad inteligente es una tarea sumamente compleja, ya que la implementación del concepto demanda el concierto de múltiples agentes —sector público, privado, academia y ciudadanos— en ámbitos diversos para impulsar el capital físico de la ciudad, así como su capital intelectual y social (Dameri, 2014). La planificación de la ciudad no es sólo una cuestión de diseño urbano e instrumentación tecnológica, sino que además requiere de un profundo diálogo entre las ciencias sociales, la informática y las ingenierías (*Ibid.*).

No hay duda que la incorporación al léxico emprendedor, científico e industrial de toda esta terminología, así como el desarrollo de agendas, propias de grandes empresas tecnológicas, han sido algunos de los detonantes primordiales de la actual

explosión de *Smart solutions* que estamos viviendo. Se sabe que por lo menos CISCO, IBM, Siemens y Philips han creado estrategias para hacer cada vez más visibles sus productos y soluciones tecnológicas aplicables a los servicios urbanos, sin descartar a otras más pequeñas.

Pero, en buena medida, esas son las principales protagonistas de una estrategia de marketing novedosa (Fernández, 2012; Townsend, 2013; Borja, 2012) en muchos aspectos, sobre todo por la capacidad que han tenido de penetrar en medios generalistas con herramientas comunicativas muy significativas (secciones especiales en las ediciones en papel y digitales de los principales periódicos del mundo, páginas web propias que actúan como aglutinadoras de casos y referencias, eventos patrocinados, sistemas concursos dirigidos a ayuntamientos de todo el mundo que reciben como premio inversiones gratuitas en tecnologías, etc.). No obstante, como hemos visto no es sólo una cuestión de marketing:

Estas empresas, grandes corporaciones disponen de fuertes capacidades tecnológicas para renovar y transformar la gestión del tráfico, la tecnologización de las infraestructuras urbanas y de realizar inversiones masivas. Esto, en sí mismo, está bien. Siempre viene bien, pero plantea varias dudas. *Agenda-setting* o algo así le llaman en los círculos del análisis político. La capacidad de situar un tema en el centro del debate, un tema inesperado para distraer la atención o para crear un relato nuevo que sitúe nuevas prioridades y discursos alternativos. Es la sensación que tengo con la explosión del debate sobre las Smart Cities, que en los últimos tiempos aparece recurrentemente aunque lleva al menos diez años de recorrido y que, sin embargo, ahora estas empresas parecen estar capitalizando en una determinada dirección (Fernández, 2012:9).

Como lo afirmarán algunos de los consultores del CTecno (2012) aún no existe ninguna ciudad —en el mundo— con una implementación integral de Smart City. Este es el gran reto de las ciudades ya existentes como Barcelona “dado que su proceso de transformación es mucho más complejo, con impacto en la vía pública, en el mobiliario urbano y en los edificios ya construidos” (CTecno, 2012:23). Por desgracia, el foco de varios grupos dentro del movimiento Smart City es dividido:

...expertos urbanos y académicos piensan acerca de los “por qué” a una gran distancia, mientras que las empresas de tecnología y los consultores se centran en el “qué”. En general, poco tiempo se ha dedicado a discutir el “cómo”, que irónicamente es donde los líderes de la ciudad necesitan más ayuda. Un enfoque integral de una ciudad inteligente a última instancia, puede ayudar a resolver el “cómo” (Falconer y Mitchell, 2012:7).

Por todo ello, considero que bajo este nuevo esquema de desarrollo urbano, existe numerosas razones (necesidad de una mayor inclusión social, mayor ahorro de recursos, mayor eficiencia tecnológica, etc.) este es posiblemente, el futuro de

muchas de las megaciudades en el mundo. Cuanto antes los gobiernos, junto con las empresas y otros agentes de todos los niveles, estén convencidos de los mayores beneficios que se pueden obtener actuando en conjunto, más rápido se promoverán y apropiarán las soluciones denominadas como inteligentes, que a pesar de todo, no son otra cosa, que respuestas a necesidades concretas, pero que de nada sirven sin la participación de los involucrados, así como la integración de los elementos socio-tecnológicos, materiales, políticos y culturales necesarios.

### **Bibliografía**

- Achaerandio, Rafael *et. al.* (2001). “Análisis de las Ciudades Inteligentes en España, IDC Analyze the Future”, patrocinado por BBVA, Ferrovial Servicios, IBM, Microsort, Sage, Telefónica y Urbótica, en: <[www.lacatedralonline.es/.../IDCCiudadesinteligentes.pdf](http://www.lacatedralonline.es/.../IDCCiudadesinteligentes.pdf)>, acceso: 17 de diciembre de 2012.
- Arnal, José Carlos (2012). “Smart cities: oportunidad económica y desafío urbano”, *Revista Economía Aragonesa*, núm. 48, septiembre, iberCaja Banco S.A.U.
- Borja, Jordi (2003). *La ciudad conquistada*, Editorial Alianza, Madrid.
- Ctecno (2012). Hoja de Ruta para la Smart City Barcelona, febrero, CercleTecnologic de Catalunya.
- Dameri, Renata (2014). *Smart City How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space*, Springer, New York.
- Falconer, Gordon y Shane Mitchell (2012). *Smart City Framework. A Systematic Process for Enabling Smart+Connected Communities*, September, Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG).
- Fernández, Manu (2012). “Smart City. Tecnologías emergentes para el funcionamiento urbano”, julio 2011, Naider, en: <<http://www.scribd.com/doc/61950985/Smart-City-Tecnologias-emergentes-para-el-funcionamiento-urbano>>.
- Matus y Ramírez (coords.) (2016). *Ciudades inteligentes en Iberoamérica; ejemplos de iniciativas desde el sector privado, la sociedad civil, el gobierno y la academia*, Infotec, México.
- Townsend, Anthony (2013). *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*, WW Norton & Company, New York.



## ¿Información Geográfica Voluntaria (IGV) para monitorear recursos forestales en México?

Jean François Mas Causse<sup>\*</sup>

*Recibido el 13 de junio de 2016; aceptado el 18 de julio de 2016*

Debido al uso cada vez masivo de aparatos como tablets o teléfonos celulares equipados de un GPS, se incrementó de forma exponencial la cantidad de información georreferenciada producida por los usuarios, que puede ser recopilada y difundida a través de Internet. Existen muchas aplicaciones que explotan esta posibilidad de obtener información de cientos o miles de usuarios. Por ejemplo, la aplicación Waze permite al conductor de un automóvil equipado de un smartphone saber en tiempo real la ruta óptima para llegar a su destino, evitando embotellamientos, al mismo tiempo que su propia velocidad es registrada y alimenta el sistema para calcular la velocidad en la ruta que está siguiendo. Otros ejemplos de uso de IGV conciernen la prevención y gestión de desastres. Por ejemplo, después el terremoto de abril pasado en Ecuador, las plataformas Ushahidi y Open Street map permitieron recopilar y categorizar avisos emitidos por los usuarios con su descripción y localización geográfica así como actualizar los mapas de las zonas más afectadas para facilitar la llegada de ayuda

La mayoría de los ejemplos provienen de ambientes urbanos. ¿Estas técnicas de creación y recopilación de información son factibles en ambientes rurales de países como México? Existe una brecha digital entre el mundo rural y el urbano. De acuerdo con un estudio realizado por Telecomunicaciones de México, 20 millones de personas viven en localidades rurales sin cobertura de telefonía celular. De la misma forma sólo 57.4% de la población mayor a seis años son usuarios de servicios de Internet. La ubicación geográfica y la baja densidad de población en diversas regiones del país, hacen que sea poco atractivo para la iniciativa privada establecer estos servicios de telecomunicación. Las áreas con más recursos bióticos coinciden con las de menor acceso a estas tecnologías, por lo cual la falta de acceso podría ser un obstáculo a la obtención de IGV para estudios sobre bosques, biodi-

\* Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México, correo electrónico: [jfmas@ciga.unam.mx](mailto:jfmas@ciga.unam.mx)

versidad, etcétera. Sin embargo, esta brecha se está reduciendo año con año y una vez que la cobertura telefónica es establecida, la adopción de las tecnologías es muy rápida.

Otros preguntas ampliamente debatidos entorno a la IGV conciernen la motivación para participar en este tipo de iniciativa en regiones donde la población tiene muchos problemas para subsistir y donde existe a veces desconfianza hacia el gobierno e iniciativas externas. Finalmente, otra pregunta ya muy discutida, es la calidad de los datos generado por voluntarios. Respecto a este último aspecto, existen métodos de análisis de la información que permite evaluar su calidad.

Existen algunos ejemplos exitosos en ambientes rurales de otros países que son muy alentadores. Por ejemplo, un sistema de monitoreo de los bosques en tiempo casi real basado en IGV que fue implementado en la reserva de la biosfera de Kafa en Etiopía. El sistema permite adquirir de forma continua datos de percepción remota y de un monitoreo comunitario realizado a través el uso de dispositivos móviles, presentar en la web y en redes sociales en tiempo casi real perturbaciones en los bosques detectadas con base en el análisis de las imágenes de satélite y hacer interactuar las alertas de perturbación forestal y la comunidad de usuarios para mejorar la recopilación de datos en campo. Los datos obtenidos por los expertos locales incluyen la tipificación de los cambios, su localización geográfica y fotografías georreferenciadas.

Si bien el uso de IGV no es simple, es sin duda una forma poderosa de obtener una gran cantidad de información que complementa las fuentes más convencionales de recopilación de información (imágenes, campañas de recopilación de datos en campo).



# VGI at interface of Technoscience and Citizen Participation

Michael K. McCall\*

*Recibido el 13 de junio de 2016; aceptado el 18 de julio de 2016*

## **Conventional Mapping and Local Spatial Knowledge (LSK)**

The use of local spatial knowledge derived from local people has always been an essential part of conventional mapping. There is nothing new in the concept or intent behind eliciting local people's local spatial knowledge (LSK) and incorporating that into authoritative mapping exercises in topographic mapping, or national mapping agencies, etc. Externally-based surveyors and cartographers cannot possibly have sufficient localised local-scale grounded knowledge about objects and places, their dynamic changes over seasons or years, and especially their appropriate and recognised names. Map makers have always relied on local people's LSK, initially and for further fact checking, correcting, updating. Every conventional map requests the public users to report on this.

The decision however as to what to place on the map – the items, the precise positioning within the map (for the very many imprecise, fuzzily-located items), the prominence of the item, and thus even the symbolism and font size, etc., and, the decisions on correcting and updating, have been the preserve of the map maker. There are numerous critiques of what this means in practice, the role of maps and map makers in influencing political, economic, social and cultural realities. These methodological, epistemological and ideological arguments have been expressed frequently, sometimes very forcefully by i.a. Crampton, 2010; Rundstrom, 1995; Harley, 1989; Turnbull, 2007; Wood, 1992.

A primary critique concerns the names inscribed on the final maps – there is a broad concern about toponomic biases and control used unwittingly or more often deliberately to influence the map user in her/his understanding of spatial reality in

\* Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México, e-mail: mcall@ciga.unam.mx

terms of ownership, authority, legitimacy, alienation of land, etc. —toponymy—the nomenclature attributed to places and spaces. Wood, 1992; Kostanski and Clark, 2009; O'Connor and Kroefges, 2008; Scassa, *et al.*, 2015, among others, have pointed out how naming of places and then the permanent recording of them on legal maps is a mainstay of cultural and economic control, by colonial or federal powers —naming used as a deliberate weapon of the powerful.

### **“The times they are a changin’” for Authoritative Maps and LSK**

There is a drive for more of people’s participation in planning, design, policy, and, everything. This is contemporaneous with developments in citizen science and the shifts in what is accepted by increasingly sceptical ‘citizens’ as “authoritative knowledge” (Connors *et al.*, 2012; Dodge and Kitchin, 2013; Elwood and Leszczynski, 2013; Haklay, 2012). In Citizen Science, people from outside authoritative research generate content, including spatial information, to contribute to a growing scientific knowledge base. Citizen Science can bring people’s participation and vulgar knowledge into political and epistemological conflict with established science.

There is a drive for more of people’s participation in planning, design, policy, and, everything. This is contemporaneous with developments in citizen science and the shifts in what is accepted by increasingly sceptical ‘citizens’ as “authoritative knowledge” (Connors *et al.*, 2012; Dodge and Kitchin, 2013; Elwood and Leszczynski, 2013; Haklay, 2012). In Citizen Science, people from outside authoritative research generate content, including spatial information, to contribute to a growing scientific knowledge base. Citizen Science can bring people’s participation and vulgar knowledge into political and epistemological conflict with established science.

### **Purposes of VGI and GeoTagging**

The purpose of the VGI always influences the degrees of spatial precision and of cognitive precision needed, and the spatial and temporal scales employed, which are important to conventional mapping. The ‘purpose’ will determine: Who will benefit? Who volunteers to provide information?, what procedures, processes and tools? The profound question is of course, ‘who decides what is the purpose(s)?’ (Rambaldi *et al.*, 2006).

The purposes do not easily fall into definitive broad categories, but in reviewing the range of actual applications of VGI from surfing the WWW (and c.f. Goodchild, 2009; Elwood, 2008; Connors *et al.*, 2012; McCall *et al.*, 2015; Sui and DeLyser, 2012; Haklay, 2012; Sui *et al.*, 2012; See *et al.*, 2016) we can identify significant categories of VGI purposes. Of course there are many overlaps between these

categories below and we do not attempt to prioritise them. The categories, with random examples (not necessarily the most well-known), are:

- a. Environmental reporting on the quality of life - water quality, garbage, noise, air pollution, traffic, biking and walking, especially in urban areas.
  - EMUK, Mapa Participative Uribe Kosta (Basque) - to improve quality of urban life based on people's opinions and visions, simple things like street cleanliness and lighting <<http://emuk.uribekosta.org/contenidos/?a=que-es>>
  - Soundmap platform to capture the soundscapes of Mexico <<http://fonomaps.herokuapp.com>>
  - Repara Ciudad: reporting on the state of many street and public space conditions <<http://reparaciudad.com/> cf. <http://www.fixmystreet.com/>>
- b. Good governance in political health, land rights and tenure, and for monitoring services, Grievance and complaints reporting about public spaces, services, nuisances, etc. Transport has a significant share.
  - Map Kibera, Nairobi <[http://mapkibera.org/mapasColetivos\\_Sao\\_Paulo](http://mapkibera.org/mapasColetivos_Sao_Paulo) <<http://www.mapascoletivos.com.br/static/about>>
  - BA Mejor en Bici.
  - <<http://www.buenosaires.gob.ar/aplicaciones-moviles/bamejoren bici>>
  - ParkScan San Francisco <<http://www.parkscan.org/>>
- c. Disaster risk information such as water, pollution, fires, and weather events.
  - Locate and map automated external defibrillators (Merchant *et al.* 2013)
  - Brisbane City Council Flood Map <<https://bnestorm.crowdmap.com/>>
  - CreekWatch flash flood warnings, USA <[creekwatch.researchlabs.ibm.com/](http://creekwatch.researchlabs.ibm.com/)>
  - FireMash5 report wildfires in Australia on Twitter <<http://www.firemash.com/>>
- d. Fear maps – crime location, security and personal safety, violence (often a gender issue); health fears.
  - Gershad, Locate mobile patrols of Ershad, morality police in Iran <<http://www.bbc.com/news/blogs-trending-35533287>>
  - React - Be Safe, Skopje <<http://reagiraj-bidibezbedna.mk/main>>
  - Espantacacos, Guatemala <<http://www.espantacacos.org/>>
  - Cancertweets, Colombia, Twitter against cancer.
- e. Local and national culture promotion, but also VGI as infotainment and personal and social presentation ('vanity mapping') —absolute geo-locations are important in this theme.
  - NURNET portal, UGC of Nuraghi archaeological sites and cultural heritage, Sardinia <<http://nurnet.crs4.it/nurnetgeo/pages/it/homepage/first/>>

- CommonCensus web-driven regionalisation of USA based on affiliations with sports teams.
  - City of Memory, New York City < <http://cityofmemory.org/map/index.php>>
  - UFO sightings, UK <<http://www.trendhunter.com/trends/britains-busy-skies-bizarre-levels-of-ufo-sightings>>
- f. Consumption and marketing, consumer information which may be commercially sponsored or may be countered by critical consumers. There are very many, such as a real-time map of nightlife hotspots in San Francisco, a free app. to instantly view where people are aggregating, displayed on a city street base map.
- g. Updating, correcting, and expanding conventional map sources.
- Cartografía participativa is the initiative of INEGI, Mexico calling for citizens' inputs (UGC) to identify errors and deficiencies in INEGI's standard maps. Requested inputs include: changes in the names and numbers of streets, new zones, new roads, reporting new services, health centres, schools, parks, markets, churches, gas stations, fire stations, sports grounds, etcetera.
  - <<http://www.inegi.org.mx/cartografiaparticipativa/default.aspx>>. (As of June 2016, there had been 1,875 reports uploaded in approximately 12 months.)

## Critiques

1. Who is involved in VGI? Who are the 'volunteers' providing information? Obviously, they are people who have access to Internet or smartphone platforms for uploading, but significantly, they are also those people who have the other resources and skills needed. Time is paramount of these, plus some basic awareness of the specific phenomena – crime, hazards, social hotspots, the music scene, demonstrations, restaurants, bargain shopping, noise and pollution spots, traffic jams – the range is limitless. Beyond this is the motivation to get involved in uploading or adapting or sabotaging the conventional spatial information, even though VGI requires much less motivation (and time) than working with traditional media like Green Maps or participating in a PGIS activity. 'Volunteers' are more likely to be the e-savvy young (males and females) with low time constrictions, or, oldies who have disposable time and the experiences (if they do not suffer from technophobia). Discussions about 'who can or should be the volunteers?' for local hazard reporting, raise worries that uploaded reports would be from a very small set of local people, or even visitors with smartphones, or kids with shallow local knowledge. These would not at all be representative of local needs and priorities. It is better for the 'volunteers' to be selected and organized as in NGOs, i.e. not uncontrolled volunteers.

2. Who checks the spatial information in VGI?, and How? The accepted procedures, criteria and parameters for checking accuracy, precision, scale, etc. (Goodchild, 2009; Flanagan and Metzger (2008), thus whether ‘crowd sourcing’ in VGI results in ‘crowd wisdom’, are contested. The generation of masses of real-time observations from myriads of local people means that verification, validation and crosschecking of the exploding input material are a big challenge. In other Web 2.0 fields, peer reviewing and a hierarchy of managers may be able to deal with it. But, we cannot rely solely on the authority of the academy and governing agents.

The key value in this, where we rely on other people’s LSK, is reciprocated trust. Local rural communities may trust traditional leaders and some NGOs but rarely trust Government, teenage tweeters trust their own peer review of cool places, and mapmakers trust surveyors and satellite images. How do responsible planners and mappers know how to trust the volunteers in VGI - the authorities frequently believe that information collected from locals is not sufficiently reliable. And how can the volunteers in the community know they can trust that their uploaded LSK will be used carefully and wisely, and, securely for them? (Elwood, 2008; Flanagan & Metzger, 2008; Sanvig Knudsen and Kahila 2012; McCall *et al.*, 2015).

The degree of trust between givers and receivers depends on the (a-)symmetry of the power relations, the credibility of the exchanged information, and the reputations of both the volunteer providing the information, and the agency receiving it. Reputation is built upon the history of past interactions between the groups and perceptions of the other actor’s “abilities and disposition” (Resnick *et al.*, 2000:46). ‘Reputation’ then is used to estimate the risk of future interactions.

3. Who owns the output products? What is the purpose of generating, analysing, and disseminating the specific geo-information products? For whom are they useful? These are the ownership issues. The maps / GIS products should be clear, understandable, testable, and convincing to the users and for their purposes, as well as meet the normal information criteria of relevance, reliability, internal and external logic, replicability, and coherence.

### **Conclusions. The rewarding characteristics of VGI for mapping**

VGI works with large samples of people and thus is very amenable to statistical analysis (although biased towards certain groups), and it registers high to very high frequency. The very fast response time can render VGI extremely valuable, especially for time-critical, geo-referenced community mapping and maintaining currency of information during emergencies (Goodchild, 2009). VGI is voluntary (at least at initiation, although it can become more opportunistic) and it is difficult for

individuals or groups to dominate. Therefore it can be empowering for society on a macro (political) scale, but not usually at the individual level.

The detracting characteristics of VGI can be summarised (from McCall *et al.*, 2015) as: VGI engages only at very low to medium degree of participation, with little interaction between senders and receivers. Therefore it is more likely to be a one-way flow. The process is usually not transparent, the actors are unknown, and manipulation of actors' inputs is feasible. It is mainly descriptive and unlikely to provide rich and deep information.

### **Creating Trust requires other forms of Validation**

What is the degree of trust in who will keep, share, use, and own the information which citizens have uploaded? Local communities/ citizens in many countries, (Mexico is an example), do not have much trust in authorities. People do not believe in the declarations of anonymity for information uploads, thus they do not trust who will use or be given access to their information.

An alternative approach for creating trust in VGI for mapping is from Wikipedia, with its continuous peer reviewing and a hierarchy of managers (Rowley and Johnson, 2013); or CouchSurfing <<http://www.couchsurfing.org/about/safety/>>, which relies on three checks, including endorsements by known members and a follow-up questionnaire (Rosen *et al.*, 2011). The approach in the Extreme Citizen Science <https://www.ucl.ac.uk/excites> is "WebPGIS", in which people can improve and update current information, and validate or review information uploaded by others.

Mapping agencies already recognise that UGC of LSK can be economical, saving valuable staff and time, c.f. INEGI's Cartografía participativa above. However, for VGI-type inputs of geo-information to become part of the cartographic 'establishment' requires: (a) acceptance by established (mapping) agencies that theirs is not the only authoritative spatial knowledge, and that citizens have genuine, reliable and pertinent LSK to offer, (b) effective methods to cross-check and allocate this VGI, (c) some kind of locally significant incentives for citizens to make the efforts to upload good LSK, and importantly, (d) acceptable, credible guarantees that their LSK will not be misused by agencies.

### **References**

- A Connors, John Patrick; Lei, Shufei and Kelly, Maggi (2012). "Citizen Science in the age of neogeography: utilizing Volunteered Geographic Information for environmental monitoring", *Annals of the Association of American Geographers*, 102(6):1267-1289.
- Crampton, Jeremy W. (2010). *Mapping: A Critical Introduction to Cartography and GIS*, Wiley-Blackwell.

- Dodge, Martin and Rob Kitchin (2013). "Crowdsourced cartography: Mapping experience and knowledge", *Environment and Planning A*, 45:19-36.
- Elwood, Sarah (2008). "Volunteered geographic information: future research directions motivated by critical, participatory, and feminist GIS", *GeoJournal* 72(3-4):173-183.
- Elwood, Sarah and Agnieszka Leszczynski (2013). "New spatial media, new knowledge politics", *Transactions of the Institute of British Geographers* 38(4):544-559.
- Flanagin, Andrew J. and Miriam J. Metzger (2008). *The credibility of volunteered geographic information GeoJournal*, 72:137-148.
- Fraser, Taylor and David R. (2003). "The concept of cybercartography", in Peterson, M.P. (ed.), *Maps and the Internet*, Amsterdam, Elsevier, pp. 405-420.
- Goodchild, Michael F. (2009). "NeoGeography and the nature of geographic expertise", *J. of Location Based Services*, 3(2)82-96.
- Haklay, Muki (2012). Citizen Science and Volunteered Geographic Information- Overview and Typology of Participation, in Sui, D.Z.; S. Elwood, and M.F. Goodchild (eds.), *Volunteered Geographic Information, Public Participation and Crowdsourced Production of Geographic Knowledge*, Berlin, Springer.
- Haklay, Muki; Singleton A. and Parker C. (2008). "Web mapping 2.0: the Neogeography of the GeoWeb", *Geography Compass*, 2:2011-2039.
- Harley, J.B. (1989). "Deconstructing the map", *Cartographica* 26(2):1-20.
- Kostanski, Laura and Clark, I. (2009). "Reviving old indigenous names for new purposes", in Hercus, L.; Hodges, F. and Koch, H. (eds.) (2009). *Aboriginal Placenames Old and New*, Canberra, Aboriginal Studies Press.
- McCall, Michael K.; Javier Martinez and Jeroen Verplanke (2015). *Shifting boundaries of Volunteered Geographic Information systems and modalities: Learning from PGIS*, ACME An International E-Journal for Critical Geographies 14(3):791-826.
- Merchant, R.M.; D.A. Asch, J.C. Hershey, H.M. Griffis, S. Hill, O. Saynisch, A.C. Leung, et al. (2013) A crowdsourcing innovation challenge to locate and map automated external defibrillators. *Circulation, Cardiovascular Quality and Outcomes*, 6(2)229-236.
- O'Connor, Loretta and Peter C. Kroefges (2008). "The land remembers: landscape terms and place names in Lowland Chontal of Oaxaca, Mexico", *Language Sciences*, 30:291-315.
- Offen, Karl H. (2003) "Narrating place and identity, or mapping Miskitu land claims in northeastern Nicaragua", *Human Organization*, 62(4):382-392.
- Rambaldi, Giacomo; Chambers, Robert; McCall, Michael and Fox, Jefferson (2006). "Practical ethics for PGIS practitioners, facilitators, technology intermediaries, and researchers", *Participatory Learning and Action*, 54:106-113,

[http://www.iied.org/NR/agbioliv/pla\\_notes/documents/ch14\\_rambaldi\\_pp106-113.pdf](http://www.iied.org/NR/agbioliv/pla_notes/documents/ch14_rambaldi_pp106-113.pdf).

- Resnick, Paul; Zeckhauser, Richard; Friedman, Eric and Kuwabara, Ko (2000). "Reputation systems", *Communications of the ACM*, 43(12):45-48.
- Rowley, J.; and Johnson, F. (2013). "Understanding trust formation in digital information sources: The case of Wikipedia", *Journal of Information Science*.
- Rundstrom, Robert A. (1995). "GIS, indigenous peoples and epistemological diversity", *Cartography & GIS*, 22(1):45-57.
- Sanvig Knudsen, Anne-Marie and Maarit Kahila (2012). "The role of Volunteered Geographic Information in participatory planning: Examples from Denmark and Finland", *Perspektiv*, 21:35-46.
- Scassa, Teresa; Nate J. Engler and Fraser Taylor (2015). "Legal issues in mapping traditional knowledge: Digital cartography in the Canadian North", *The Cartographic Journal*, 52(1):41-50.
- See, L.; Mooney, P.; Foody, G.; Bastin, L.; Comber, A.; Estima, J.; Fritz, S.; Kerle, N.; Jiang, B.; Laakso, M. and Liu, H.Y. (2016). "Crowdsourcing, Citizen Science or Volunteered Geographic Information? The current state of crowdsourced geographic information", *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 5(5).
- Sui, Daniel and DeLyser, D. (2012). "Crossing the qualitative-quantitative chasm I: Hybrid geographies, the spatial turn, and volunteered geographic information (VGI)", *Progress in Human Geography*, 36(1):111-124.
- Sui, Daniel Z.; Elwood, Sarah and Goodchild, Michael F. (eds.) (2012). *Crowdsourcing Geographic Knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and Practice*, Berlin, Springer.
- Turnbull, David (2007). "Maps narratives and trails: performativity, hodology and distributed knowledges in complex adaptive systems – an approach to emergent mapping", *Geographical Research*, 45:140-149.
- Turner, Andrew (2006). "Introduction to Neogeography", Sebastopol, CA, O'Reilly Media, <<http://oreilly.com/catalog/9780596529956/>>.
- Wood, Denis (1992). *The Power of Maps*, New York, NY, Guilford.



## Revista Cartográfica

### Definición de la Revista

La *Revista Cartográfica* (RCA) del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) es una publicación semestral; incluye trabajos inéditos del estado del arte, revisión de la literatura científica, resultados de estudios e investigaciones sobre las actividades relacionadas con el campo general de la Cartografía, Geodesia y/o Información Geoespacial.

### Sistema de arbitraje

La *Revista Cartográfica* cuenta con un grupo de evaluadores especialistas de notorio reconocimiento. El proceso de selección de cada artículo implica la valoración de dos o más expertos en el tema, sin identificación de la autoría, con el fin de garantizar un resultado exento de cualquier influencia. Después de la evaluación, los artículos se remiten al Comité Editorial quien lleva a cabo la selección de ellos para ser publicados.

Por otra parte, compete a la editora responder dudas y resolver cualquier situación que se suscite, así como la decisión final acerca del contenido de cada número de la *Revista Cartográfica*.

### Instructivo para autores

Los lineamientos generales para presentar trabajos para su publicación, son los siguientes:

- Todo artículo sometido debe ser **original**, y no publicado, ni considerado para publicación en otra revista.
- La **extensión máxima** de los artículos debe ser de 25 páginas formadas y las llamadas de nota de 5 páginas.
- Los artículos podrán ser escritos en cualquiera de los cuatro idiomas oficiales del Instituto: **español, inglés, francés y portugués**. En el caso de artículos escritos en inglés, francés o portugués, evitar corte de palabras.
- El nombre de los autores, la institución a la que pertenecen, sus direcciones postal y electrónica se incluirán a pie de página al inicio del artículo.
- Cada artículo debe ser precedido por un **resumen** corto (máximo 110 palabras), el cual debe permitir al lector tener una idea de la importancia y campo que abarca el artículo, debe presentarse al menos en español e inglés.
- Inmediatamente después del resumen, se escribirán no más de seis **palabras clave** representativas del contenido general del artículo y características de la terminología usada dentro de un campo de estudio.
- Dentro del texto, si se trata de una cita textual que abarque como máximo dos líneas, se citará el autor, se transcribirá entre comillas y enseguida entre paréntesis se apuntará el año y número de página(s). Si la cita abarca más líneas, se transcribirá el párrafo o párrafos con una sangría, sin comillas tal como se indica en la plantilla.
- Las fotografías, figuras, gráficas, cuadros y tablas deberán ser presentadas listas para ser reproducidas y su colocación dentro del texto se indicará claramente.

- Los artículos deben ser colocados en la **plantilla** correspondiente la cual debe ser solicitada al editor responsable o al Departamento de Publicaciones en la Secretaría General.
- Se incluirá la **Bibliografía** consultada al final del artículo respetando el siguiente formato:  
 Autores (apellidos, iniciales nombres.), (año entre paréntesis). “Título del artículo”, *Título de la revista*, vol. (núm.), Editorial, Ciudad, número de páginas (separadas por guión).  
 Seemueller, W. y Drewes, H., (1998). “Annual Report of the RNAAC SIRGAS”, *IGS 1997 Technical Reports*, IGS CB, Pasadena, pp. 173-174.  
 En el caso de tesis o libros colocar el número de páginas total al final de la referencia.
- Todos los autores deberán observar estos lineamientos.
- Los artículos deben enviarse a la Editora de la *Revista Cartográfica*, quien los someterá a dictamen anónimo de dos especialistas e informará el resultado a los autores en un plazo no mayor de un año:

Valéria Oliveira Henrique de Araújo  
 Editora *Revista Cartográfica*  
 Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE)  
 Av. Brasil 15.671 – Parada de Lucas  
 Cep 21.241-051, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
 Correo electrónico: valeria.araujo@ibge.gov.br

No se devolverá el material enviado.

### **Función editorial del Instituto Panamericano de Geografía e Historia**

El IPGH publica seis revistas, impresas y distribuidas desde México. Estas son: *Revista Cartográfica*, *Revista Geográfica*, *Revista de Historia de América*, *Antropología Americana*, *Revista de Arqueología Americana* y *Revista Geofísica*.

La Secretaría General invita a todos los investigadores y profesionales de las áreas de interés del IPGH: cartografía, geografía, historia, geofísica y ciencias afines, a que presenten trabajos de investigación para que sean publicados en nuestras revistas periódicas.

Si requiere mayor información, favor de comunicarse con:

Mtra. Julieta García Castelo  
 Departamento de Publicaciones  
 Secretaría General del IPGH  
 Ex-Arzobispado 29, Colonia Observatorio, 11860 Ciudad de México, México  
 Tels.: (+52-55) 5277-5888 / (+52-55) 5277-5791 / (+52-55) 5515-1910  
 Correo electrónico: publicaciones@ipgh.org



# PREMIOS IPGH 2017

**Premio que otorga la Comisión de Cartografía**

**Premio “Carlos A. Carvallo Yáñez”, Edición 2017**

**[http://www.ipgh.org/premios/Carlos-A-Carvallo-Yanez\\_2017.pdf](http://www.ipgh.org/premios/Carlos-A-Carvallo-Yanez_2017.pdf)**

**Premio que otorga la Comisión de Geografía**

**Premio “Arch C. Gerlach”, Edición 2017**

**[http://www.ipgh.org/premios/Arch-C-Gerlach\\_2017.pdf](http://www.ipgh.org/premios/Arch-C-Gerlach_2017.pdf)**

**Premios que otorga la Comisión de Historia**

**Premio Pensamiento de América “Leopoldo Zea”, Edición 2017**

**[http://comisiones.ipgh.org/HISTORIA/premios/Pensamiento-Pensamiento-de-America\\_Leopoldo-Zea\\_2017.pdf](http://comisiones.ipgh.org/HISTORIA/premios/Pensamiento-Pensamiento-de-America_Leopoldo-Zea_2017.pdf)**

**Premio a la mejor Tesis de Maestría en Historia, Edición 2017**

**[http://comisiones.ipgh.org/HISTORIA/premios/Mejor-Tesis-de-Maestria-en-Historia\\_2017.pdf](http://comisiones.ipgh.org/HISTORIA/premios/Mejor-Tesis-de-Maestria-en-Historia_2017.pdf)**

**Premio que otorga la Comisión de Geofísica**

**Premio “Luiz Muniz Barreto”, Edición 2017**

**[http://www.ipgh.org/premios/Luiz-Muniz-Barreto\\_2017.pdf](http://www.ipgh.org/premios/Luiz-Muniz-Barreto_2017.pdf)**

**Premio que otorgan las cuatro Comisiones**

**Medalla Panamericana del IPGH, Edición 2017**

**[http://www.ipgh.org/premios/Medalla-Panamericana\\_2017.pdf](http://www.ipgh.org/premios/Medalla-Panamericana_2017.pdf)**

**LA FECHA LÍMITE PARA RECIBIR LAS POSTULACIONES ES EL  
MARTES 15 DE AGOSTO DE 2017**

## **Premio GeoSUR Sexta edición, año 2017**

Se otorga anualmente a la actividad destacada que surge de la relación de las instituciones participantes en el Programa GeoSUR a partir de los datos geoespaciales disponibles en el geoportal y en las mismas entidades y el uso de los servicios de información geoespacial que se ofrecen en América Latina y el Caribe.

Bases:

**[http://www.ipgh.org/geosur/files/premio-geosur/Convocatoria\\_Premio-GeoSUR-2017.pdf](http://www.ipgh.org/geosur/files/premio-geosur/Convocatoria_Premio-GeoSUR-2017.pdf)**

**Cierre de la convocatoria 31 de agosto de 2017  
contacto: [premios@ipgh.org](mailto:premios@ipgh.org) / [secretariageneral@ipgh.org](mailto:secretariageneral@ipgh.org)**

Edición del  
Instituto Panamericano de Geografía e Historia  
realizada en su Centro de Reproducción

Impreso en **CARGRAPHICS**

**RED DE IMPRESION DIGITAL**

Calle Aztecas núm. 27

Col. Santa Cruz Acatlán

Naucalpan, C.P. 53150

Edo. de México

Tels: 5363-0090 5373-5529

2017

**ESTADOS MIEMBROS  
DEL  
INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFÍA E HISTORIA**

**EL IPGH, SUS FUNCIONES Y SU ORGANIZACIÓN**

**Argentina**

**Belice**

**Bolivia**

**Brasil**

**Chile**

**Colombia**

**Costa Rica**

**Ecuador**

**El Salvador**

**Estados Unidos  
de América**

**Guatemala**

**Haití**

**Honduras**

**México**

**Nicaragua**

**Panamá**

**Paraguay**

**Perú**

**República  
Dominicana**

**Uruguay**

**Venezuela**

El Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) fue fundado el 7 de febrero de 1928 por resolución aprobada en la Sexta Conferencia Internacional Americana que se llevó a efecto en La Habana, Cuba. En 1930, el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos construyó para el uso del IPGH, el edificio de la calle Ex Arzobispado 29, Tacubaya, en la ciudad de México.

En 1949, se firmó un convenio entre el Instituto y el Consejo de la Organización de los Estados Americanos y se constituyó en el primer organismo especializado de ella.

El Estatuto del IPGH cita en su artículo 1o. sus fines:

- 1) Fomentar, coordinar y difundir los estudios cartográficos, geofísicos, geográficos e históricos, y los relativos a las ciencias afines de interés para América.
- 2) Promover y realizar estudios, trabajos y capacitaciones en esas disciplinas.
- 3) Promover la cooperación entre los Institutos de sus disciplinas en América y con las organizaciones internacionales afines.

Solamente los Estados Americanos pueden ser miembros del IPGH. Existe también la categoría de Observador Permanente, actualmente se encuentran bajo esta condición: España, Francia, Israel y Jamaica.

El IPGH se compone de los siguientes órganos panamericanos:

- 1) Asamblea General
- 2) Consejo Directivo
- 3) Comisión de:

Cartografía	(Montevideo, Uruguay)
Geografía	(Washington, EUA)
Historia	(Ciudad de México, México)
Geofísica	(San José, Costa Rica)
- 4) Reunión de Autoridades
- 5) Secretaría General (México, D.F., México)

Además, en cada Estado Miembro funciona una Sección Nacional cuyos componentes son nombrados por cada gobierno. Cuentan con su Presidente, Vicepresidente, Miembros Nacionales de Cartografía, Geografía, Historia y Geofísica.





Tecnología, geoposicionamiento y cultura digital: navegando hacia la coproducción de la innovación científica *Elvira Santiago Gómez, Kenedy Pedro Alva Chavez y Sara Degli Esposti* • Información Geográfica Voluntaria (IGV), estado del arte en Latinoamérica *Aldo I. Hernández Magaña y Frida N. Gúiza Valverde* • La Información Geográfica Voluntaria: ¿cómo establecer y evaluar su calidad? *Clara Martínez-de-Ibárreta-Soriano* • Intervención psicosocial en gestión de riesgo: utilización de nuevas tecnologías para la integración de los saberes populares y académicos *Diego Raúl Piñeyro, Susana Celeste Azzollini, Pablo Osvaldo Ruiz y Carlos Alexandre Bastos de Vasconcelos* • Repubikla, un experimento participativo y laboratorio de datos para la movilidad activa *Celine Jacquin* • MAP Cartagena: metodología para el mapeo de asentamientos precarios usando OpenStreetMap *Natalia da Silveira Arruda y Humberto Yances* • Smart cities: alegoría del progreso en el nuevo siglo *Rodrigo Ramírez Autrán* • ¿Información Geográfica Voluntaria (IGV) para monitorear recursos forestales en México? *Jean Francois Mas Causse* • VGI at interface of Technoscience and Citizen Participation *Michael K. McCall*

ISSN 0080-2085