

# SERVICIO WEB PARA EL SEGUIMIENTO DEL FENÓMENO DE INVASIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO UTILIZANDO CROWDSOURCING

## WEB SERVICE FOR MONITORING THE PHENOMENON OF USING PUBLIC SPACE INVASION CROWDSOURCING

### RESUMEN

El internet, las comunicaciones y los avances actuales de la telefonía móvil se han convertido en elementos esenciales para compartir de forma rápida y precisa, información generada por las diferentes personas que usan a diario de manera implícita estas tecnologías. Con la creciente propagación de las aplicaciones para los dispositivos móviles y entre ellas la posibilidad de capturar la localización precisa de un punto en un lugar, surgen una gran cantidad de herramientas que facilitan la comprensión de los fenómenos que a diario ocurren en nuestro ambiente.

En este trabajo se busca la manera de recolectar contenido relacionado al fenómeno de invasión del espacio público en la ciudad de Bogotá a través de crowdsourcing, para vincular al ciudadano en la captura de esta información a través de sus dispositivos móviles y entender el fenómeno de la invasión. Es por esto que se pretende integrar un servicio web para la captura de coordenadas de un punto [1], una imagen que atestigüe el problema de invasión [2] e información adicional que el usuario perciba del lugar de recolección de información. Con base a esto, se pueden discutir las considerarse que se deben tener en cuenta para entender el fenómeno y presentar herramientas que ayuden a una posible solución.

**Palabras clave:** Crowdsourcing, localización, tecnología, servicios móviles, invasión del espacio público.

### ABSTRACT

The internet, communications and current advances in mobile telephony have become essential to quickly share and accurate information generated by different people using daily implicitly these technologies. With the increasing spread of applications for mobile devices and including the ability to capture the precise location of a point in one place, arise a lot of tools that facilitate the understanding of the phenomena that occur daily in our environment.

**Keywords:** Crowdsourcing, location, technology, mobile, invasion of public space.

### Omar Castrillon:

Ingeniero de sistemas y Telecomunicaciones – Universidad de Manizales – Colombia.

Ingeniero especialista SIG – ESRI Colombia – oco1117@gmail.com.

Miembro Grupo de Investigación NIDE de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas

**Tipo:** Artículo reporte de caso

**Fecha de Recepción:** 04 de abril de 2014

**Fecha de Aceptación:** 24 de Junio de 2015

## 1. INTRODUCCIÓN

El espacio público juega un papel fundamental en el desarrollo de la ciudad y donde están en juego las condiciones de aprovechamiento y esparcimiento para el ciudadano. Así como es un factor de importancia para el desarrollo, la cultura propia del ciudadano hace que este no sea utilizado correctamente y se destine para otras actividades que no propician al desarrollo [3] [4]. La invasión del espacio público es una de las muchas problemáticas y factores que entorpecen el correcto desarrollo de la ciudad y genera una conciencia errónea en el ciudadano, logrando una influencia negativa en estos temas de desarrollo [5][6][7]. Sin embargo es importante destacar que no toda actividad que parece ser invasión lo es, y por el contrario se puede convertir en un servicio ofrecido por el ciudadano para el ciudadano [8][9][10][11].

El crowdsourcing es una tendencia actual de los Sistemas de Información Geográficas que busca la colaboración de los ciudadanos en temas de vital importancia para la solución de diferentes problemáticas enmarcadas en su espacio de crecimiento a través de las tecnologías actuales de comunicación y de intercambio de información como internet, redes sociales, aplicaciones en línea y dispositivos móviles. Catastro [12][13][14], servicios públicos[15], economía[16], tránsito[17], desarrollo urbano[18] y gobierno[19], son muchos de los temas en los cuales un ciudadano puede aportar para el desarrollo de su ciudad.

Esta trabajo busca recurrir a las técnicas de cooperación implícitas en la utilización del Crowdsourcing para entender la problemática asociada a la invasión del espacio público en las ciudades de Bogotá y analizar los aspectos de importancia relacionados a la colaboración ciudadana para facilitar herramientas que apoyen a la toma de decisiones en la solución de los problemas de desarrollo que involucre el espacio público. De esta manera el ciudadano se vuelve herramienta de desarrollo [3], donde su participación podrá reflejarse en el mejoramiento de su entorno. Cuanto más grande y responsable es su colaboración mejor será el resultado [20].

El crowdsourcing es una tendencia colaborati-

va para compartir información que fue utilizada por Jeff Howe en el año 2006 en una publicación de la revista Wired[21], donde lo describe como un modelo de negocios basado en la web que aprovecha las soluciones creativas aportadas por un grupo de personas a través de una convocatoria abierta. En otras palabras el crowdsourcing consiste en tomar un trabajo que normalmente es desarrollado por una persona, en la mayoría de veces experta, y se externaliza a un grupo más grande de personas a través de una llamada o convocatoria, con el fin de enriquecer este trabajo y obtener posiblemente mejores resultados[22]. Las técnicas de crowdsourcing en relación a las tecnologías de información que tenemos actualmente, pueden ser utilizadas en diferentes actividades de colaboración ciudadana. El crowdsourcing no delimita el marco de aplicación sobre el cual puede ser aplicado, por el contrario expande la gama de posibilidades a cualquier tipo de participación y a las capacidades de la tecnología utilizada para su trabajo [23].

Uno de los primeros estudios importantes de Crowdsourcing, está relacionado a la integración de los sistemas de información geográfica y a la colaboración de la comunidad, en el desarrollo de un mapa de la ciudad de Wilkinsburg en Estados Unidos[24]. La comunidad se encargó de realizar el levantamiento de la información necesaria para crear un mapa robusto y enriquecido, de las principales zonas de la ciudad y al mismo tiempo para actualizar la información geográfica que ya se poseía. Algunos estudios relacionados al Crowdsourcing, están enfocados en su mayoría a la solución de problemáticas en zonas o regiones donde los recursos económicos son pocos para la inversión en soluciones. En consecuencia, algunos de los principales estudios en Crowdsourcing están orientados a estudios del continente africano y a sustentar fenómenos ambientales[25] y desastres naturales[26][27].

## 2. ANTECEDENTES Y TRABAJOS RELACIONADOS

Otros estudios en crowdsourcing enfocan la colaboración de los ciudadanos en temas de

infraestructura vial[17] y desarrollo de economía. Para el caso de Lesotho, un país Africano, golpeado por la violencia interna y la segregación de sus tierras, se adelantó un estudio importante en desarrollo de vías de transporte para mejorar la calidad de vida de las personas que viven a diario problemas de pobreza y comunicación[28]. Por otro lado, en Alemania se aplicaron técnicas de Crowdsourcing para colaborar en el mejoramiento de la información vial de las principales ciudades a través de OpenStreetMap en un servicio público en la web[29]. Las técnicas de Crowdsourcing también han hecho parte de estudios para el mejoramiento de las economías locales a través de turismo [16], para la colaboración en investigaciones relacionadas a estudios de glaciares en los Alpes Europeos [30], para el estudio de la distribución y comportamiento de las aves en términos de migración en China[31], hasta investigación en medicina [32][33], sistemas de diseño y adecuación de rutas de evacuación[34] y temas de gobernanza en el uso adecuado de recursos para el desarrollo internacional[19].

### 3. III. PROPUESTA DE SERVICIO

Crowdsourcing ha ganado renombre en los últimos años como herramienta colaborativa. En la actualidad existen gran cantidad de sitios, portales y blogs que distribuyen tareas de crowdsourcing y las personas participan activamente de ellas. La característica de las tareas de crowdsourcing es que son por lo general difíciles de resolver por los ordenadores y de manera fácil para los seres humanos. El Crowdsourcing todavía no ha incursionado plenamente en el trabajo con dispositivos móviles, aunque se espera que en el futuro se desarrolle todo el potencial de este modelo de solución de problemas a través de estos dispositivos [35]. Esto es así debido a los teléfonos inteligentes y a sus características de uso que son únicas en el uso diario generalizado y a su constante conexión a la web a través de sus paquetes de datos.

Además, las capacidades de los múltiples sensores (geo-localización, luz, movimiento, sensores de audio y visuales, entre otros) de los

teléfonos inteligentes, proporcionan una nueva variedad de medios y herramientas para recolección de que datos que permite nuevas aplicaciones de crowdsourcing, como ejemplo se puede mencionar el etiquetado de imágenes[2].

En este punto nace el objetivo de la propuesta, y es conseguir un conjunto representativo de datos a través de una convocatoria al ciudadano sobre el tema de invasión del espacio público. Se pretende recolectar información que sea representativa para entender la problemática, para evaluar los niveles de confiabilidad de información y conocer los tipos de invasión de un lugar determinado.

#### a. Modelo de trabajo

Un modelo básico de crowdsourcing, define tres momentos esenciales para la generación de información colaborativa entre diferentes personas, ver Figura 1. El primer momento es el de la convocatoria abierta, donde una persona, empresa u ente, realiza un llamado al público en general sobre una necesidad específica que posee esperando que las personas quieran trabajar alrededor de esa necesidad. El segundo momento esa basado en la generación, procesamiento y sensibilización de la información. Por último, la recolección de información es el momento en el cual el público está seguro del trabajo que realizó y está dispuesto a enviarlo a través de una interfaz, por lo general web, a un repositorio de información. En este instante la colaboración del público empieza a tomar fuerza en la solución de la necesidad.



Figura 1. Momentos del crowdfunding

Para la propuesta actual, el modelo está enfocado a suplir la necesidad de entender el fenómeno de la invasión del espacio público para la ciudad de Bogotá.

b. Arquitectura del sistema

La plataforma consta de tres componentes: Una interfaz web donde se genera la información a recolectar sobre invasión del espacio público. Aquí el ciudadano puede notificar a través de un dispositivo móvil tantos eventos arbitrarios asociados a la necesidad como se crea posible. El Segundo componente es un servidor web donde reside la aplicación y/o interfaz que se ofrece al ciudadano para que este notifique los eventos relacionados al fenómeno de estudio. El último componente se refiere al almacenamiento de la información recolectada por el ciudadano. Esta información será posteriormente analizada para entender el fenómeno de estudio y adicionalmente encontrar parámetros de evaluación y de su validez.

La Figura 2 explica el flujo utilizado en la arquitectura propuesta, donde el cliente utiliza un servicio web alojado en el servidor, sobre el cual notificara los eventos y estos se almacenan en la base de datos que posee tareas de análisis y validación de información.

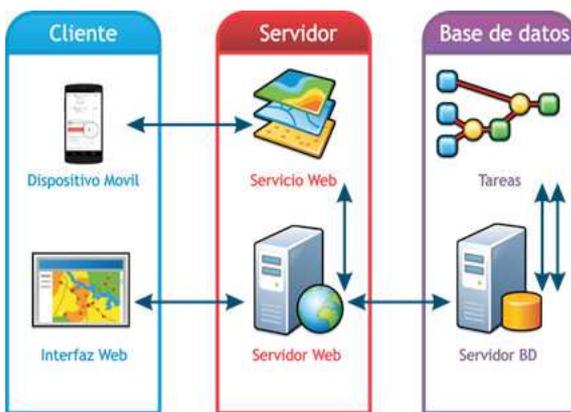


Figura 2. Flujo de la arquitectura propuesta

c. Cliente Móvil



Figura 3. Boquejo de posible interfaz

Se pretende crear una interfaz que permita al ciudadano registrar la información necesaria relacionada a la invasión del espacio público. Esta interfaz contara con unos espacios de preguntas relacionadas al tema de estudio, y que el ciudadano se encargara de analizar y notificar a través de la interfaz. El numero y preguntas todavía no han sido especificados para su implementación, sin embargo en la Figura 3 se expone un bosquejo de una posible interfaz de comunicación entre el cliente y el sistema. Adicional a esto la interfaz tendrá un botón para la toma de una fotografía que exponga el evento y un botón para seleccionar una fotografía ya tomada. También se dispondrá de un botón que permita capturar las coordenadas de localización del evento a través del sensor GPS del dispositivo móvil.

d. Zona de Estudio

Se definirá una zona de estudio para la ciudad de Bogotá, donde se implemente la investigación del fenómeno de invasión del espacio con crowdsourcing. Se pretende estudiar un lugar donde el fenómeno de invasión se presente de forma concurrente y afecte al ciudadano, y que se pueda estudiar y notificar de manera fácil y rápida. De igual forma se espera que el ciudadano participe de la investigación colaborativa y

de la recolección de información, se acomode a los requisitos necesarios para notificar correctamente los eventos y fenómenos percibidos.

#### 4. CONCLUSIONES

Aunque la tendencia del crowdsourcing no es un tema fuerte en la actualidad del país, existen gran cantidad de estudios y aplicaciones móviles [35] alrededor del mundo que buscan entender fenómenos que van desde el transporte [17] [28] hasta el turismo [16]. En este trabajo se busca exponer la propuesta para un servicio web que permita al ciudadano reportar los eventos relacionados a la invasión del espacio público.

Se pretende explicar de forma sencilla el enfoque propuesto para la utilización de crowdsourcing que permita recolectar información geografía a través de la participación del ciudadano en un tema que atañe su desarrollo y enfocar este esfuerzo en el análisis y entendimiento del fenómeno de estudio.

En la actualidad las oportunidades para el uso de tecnología de punta y de dispositivos móviles de alta gama, permiten al ciudadano explorar diferentes oportunidades de colaboración y de presentar soluciones que tienen relación estrecha con problemáticas del mundo real, permitiendo que nuevos temas de investigación y nuevos esfuerzos puedan llevarse a cabo para lograr de manera conjunta un amplio abanico de posibilidades de colaboración ciudadana.

Además, podría ser interesante que esta propuesta pueda ser tomada para el estudio de otros tipos de contexto donde la participación de los usuarios pueda ser vista como posibilidades reales de solución y el impacto de la aplicación de crowdsourcing en la recolección y análisis del comportamiento de fenómenos pueda ser útil donde la capacidad humana pueda sobrepasar la capacidad de computación.

Artículo de revista científica

#### Referencias

- [1] M. Batty, A. Hudson-Smith, R. Milton, and A. Crooks, "Map mashups, Web 2.0 and the GIS revolution," *Annals of GIS* Vol. 16, No. 1, aCentre for Advanced Spatial Analysis, University College London, London, UK, pp. 1-13, Feb-2010.
- [2] V. Antoniou, J. Morley, and M. Haklay, "WEB 2.0 GEOTAGGED PHOTOS: ASSESSING THE SPATIAL DIMENSION OF THE PHENOMENON," *GEOMATICA* Vol. 64, No. 1, Environmental and Geomatic Engineering, University College, London, p. 99 to 110, 2010.
- [3] M. A. A. Valencia and R. C. Zapata, "PROCESO DE RECUPERACION DE ESPACIO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE TULUA - REUBICACION DE POBLACION DE VENDEDORES INFORMALES," Proyecto de Investigación para optar al Título de Máster en Administración Económica y Financiera con énfasis en Negocios Internacionales, UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, Pereira, Colomba, p. 123 pags, Sep-2008.
- [4] J. E. Salcedo, "RECUPERACION Y ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO PUBLICO EN LA CIUDAD DE CUCUTA," Trabajo de Grado presentado para optar al título de Especialista en Gestión Pública, ESCUELA SUPERIOR DE ADMINISTRACION PUBLICA, San Jose, Cucuta, p. 68 pags, 2001.
- [5] E. Peñalosa, "ESPACIO PÚBLICO, IGUALDAD Y CIVILIZACIÓN," Alcaldía de Bogota, Bogotá, Colombia, p. 46 pags, 2005.
- [6] A. Castañeda and J. García, "HÁBITAT Y ESPACIO PÚBLICO - El caso de los vendedores informales en el espacio público físico de Bogotá," Alcaldía Mayor de Bogota, Secretaría de Gobierno, Instituto para la Economía Social, ONU-Habitat, Bogotá, Colombia, p. 337 pags, 2007.
- [7] M. D. C. M. RENDÓN, J. A. F. RENDON, and J. C. R. VARGAS, "VIOLACIÓN DE LA OCUPACIÓN DEL ESPACIO PUBLICO CIUDAD SANTIAGO DE ARMA DE RIONEGRO," UNIVERSIDAD AUTÓNOMA LATINOAMERICANA, Rionegro, Antioquia, p. 39 pags.
- [8] Alcaldía de Bogota, "ESPACIO PÚBLICO Y CIUDAD," FORO INTERNACIONAL, Bogotá, Colombia, p. 116 pags, Diciembre-2005.

- [9] M. L. Nieto and G. G. Fernández, "CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA URBANA DE CÚCUTA: IMPACTO GENERADO POR EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LA TRANSFORMACIÓN DE LA CIUDAD," *HIPÓTESIS Libre REVISTA DIGITAL* Año 2 No. 4, Cucuta, Colombia, pp. 3-38, Jun-2012.
- [10] B. M. C. Rendón, "Espacios de ciudad y estilos de vida. El espacio público y sus apropiaciones," *Revista Educación física y deporte*, n. 27-2, pp. 39-47, 2008.
- [11] Departamento de Planeacion, "Política Nacional de Espacio Público," Consejo Nacional de Política Económica y Social, Bogotá, Colombia, p. 41 pags, Enero de-2012.
- [12] H. F. Filho, B. P. Leite, G. A. Pomper-mayer, M. G. Werneck, and W. Leyh, "Teaching VGI as a strategy to promote the production of urban digital cartographic databases," *Proceedings of the JURSE*, São Paulo, Brazil, p. 4 pags, Abril-2013.
- [13] G. Navratil and A. U. Frank, "VGI FOR LAND ADMINISTRATION - A QUALITY PERSPECTIVE," *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XL-2/W1, 8th International Symposium on Spatial Data Quality, Hong Kong, China, p. 5 pag, 30-Jun-2013.
- [14] S. Fritz, I. McCallum, C. Schill, C. Perger, R. Grillmayer, F. Achard, F. Kraxner, and M. Obersteiner, "Geo-Wiki.Org: The Use of Crowdsourcing to Improve Global Land Cover," *Remote Sens*, No. 1 2009, pp. 345-354, 2009.
- [15] D. MICHANOWICZ, S. MALONE, M. KELSO, K. FERRAR, C. CHRISTEN, and C. D. VOLZ, "A Participatory Geographic Information System (PGIS) Utilizing the GeoWeb 2.0: Filling the Gaps of the Marcellus Shale Natural Gas Industry," *SYSTEMICS, CYBERNETICS AND INFORMATICS*, Vol. 10 No. 3, University of Pittsburgh Graduate School of Public Health - Pittsburgh, p. 9, 2012.
- [16] B. Murgante, L. Tilio, F. Scorza, and V. Lanza, "Crowd-Cloud Tourism, New Approaches to Territorial Marketing," *ICCSA 2011, Part II, LNCS 6783*, Laboratory of Urban and Territorial Systems, University of Basilicata, pp. 265-276, 2011.
- [17] D. C. Brabham, T. W. Sanchez, and K. Bartholomew, "CROWDSOURCING PUBLIC PARTICIPATION IN TRANSIT PLANNING: PRELIMINARY RESULTS FROM THE NEXT STOP DESIGN CASE," University of Utah, Agosto-2009.
- [18] M. Foth, B. Bajracharya, R. Brown, and G. Hearn, "The Second Life of Urban Planning? Using Neogeography Tools for Community Engagement," *Journal of Location Based Services*, University College London, UK, p. 25 pag, 2009.
- [19] M. Bott and G. Young, "The Role of Crowdsourcing for Better Governance in International Development," *PRAXIS The Fletcher Journal of Human Security*, VOLUME XXVII, Unversidad de Munich, Alemania, pp. 47-70, 2012.
- [20] M. F. Goodchild, "Citizens As Sensors: The World Of Volunteered Geography," *GeoFocus* No 7, vol. Santa Barbara, USA, pp. 8-10, Jul. 2007.
- [21] J. Howe, "The Rise of Crowdsourcing.," *Wired Magazine* No. 6, vol. Vol. 14, Jun-2006.
- [22] E. Estellés and F. González, "Towards an integrated crowdsourcing definition," *Journal of Information Science* XX, Valencia, Spain, pp. 1-14, 2012.
- [23] D. C. Brabham, "Crowdsourcing as a Model for Problem Solving An Introduction and Cases," *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, Vol 14 Issue 1, London, Los Angeles, New Delhi and Singapore, pp. 75-90, 2008.
- [24] S. P. Vajjhala, "Integrating GIS and Participatory Mapping in Community Development Planning," Paper for the ESRI International User Conference, Sustainable Development and Humanitarian Affairs Track, Carnegie Mellon University, San Diego, CA, p. 24, Jul-2005.
- [25] L. Lei and B. Hilton, "A Spatially Intelligent Public Participation System for the Environmental Impact Assessment Process," *ISPRS International Journal of Geo-Information* Number 2, School of Information Systems and Technology, Claremont, USA, pp. 480-506, May-2013.
- [26] M. F. Goodchild and J. A. Glennon, "Crowdsourcing Geographic Information For Disaster Response: A Research Frontier," presented at the *International Journal of Digital Earth*, Santa Barbara, CA, USA, 2010, vol. 3, pp. 231-241.
- [27] J. Ortmann, M. Limbu, D. Wang, and T. Kauppinen, "Crowdsourcing Linked Open Data

for Disaster Management,” The 10th International Semantic Web Conference, Institute for Geoinformatics, University of Muenster, Germany, p. 12 pags, Oct-2011.

[28] S. P. Vajjhala and W. M. Walker, “Roads to Participatory Planning: Integrating Cognitive Mapping and GIS for Transport Prioritization in Rural Lesotho,” Resources for the future, Paper de Discusión., Carnegie Mellon University, San Diego, USA, p. 24, Agosto-2009.

[29] P. Neis, D. Zielstra, and A. Zipf, “The Street Network Evolution of Crowdsourced Maps: OpenStreetMap in Germany 2007–2011,” Future Internet Volume 4, Heidelberg, Germany, pp. 1–21, Diciembre-2011.

[30] L. Criscuolo, M. Pepe, R. Seppi, G. Bordogna, P. Carrara, and F. Zucca, “Alpine Glaciology: An Historical Collaboration between Volunteers and Scientists and the Challenge Presented by an Integrated Approach,” ISPRS International Journal of Geo-Information, pp. 680 – 703, Jul-2013.

[31] L. XueYan, L. Lu, G. Peng, and L. Yang4, “Bird watching in China reveals bird distribution changes,” Chinese Science Bulletin Vol 58 No 6, Beijing, China, pp. 649–656, Feb-2013.

[32] M. Swan, “Health 2050: The Realization of Personalized Medicine through Crowdsourcing, the Quantified Self, and the Participatory Biocitizen,” Journal of Personalized Medicine Vol 2, pp. 93–118, Sep-2012.

[33] M. N. K. Boulos, B. Resch, D. N. Crowley, J. G. Breslin, G. Sohn, W. A. Pike, E. Jezierski, and K.-Y. S. Chuang, “Crowdsourcing, citizen sensing and sensor web technologies for public and environmental health surveillance and crisis management: trends, OGC standards and application examples,” International Journal of Health Geographics 2011, p. 29 pags, 2011.

[34] M. Goetz and A. Zipf, “Using Crowdsourced Geodata for Agent-Based Indoor Evacuation Simulations,” ISPRS International Journal of Geo-Information Number 1, Heidelberg, Germany, pp. 186–208, Agosto-2012.

[35] G. Chatzimilioudis, A. Konstantinidis, C. Laoudias, and D. Zeinalipour-Yazti, “Crowdsourcing with Smartphones,” Internet Comput. IEEE, vol. 16, no. 5, pp. 36–44, 2012.