
Cartografía participativa y Sistemas de Información Geográficos. Algunas experiencias desde las ciencias sociales cubanas

Participatory Mapping and Geographic Information Systems. Some Experiences from the Cuban Social Sciences

Lic. Janet Rojas Martínez

Profesora Instructora

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales

Programa Cuba

janet.rojas@flacso.uh.cu

Fecha de enviado: 26/09/2016

Fecha de aprobado: 11/10/2016

RESUMEN: En este artículo basado en la revisión documental de estudios teóricos y prácticos sobre el tema de los Sistemas de Información Geográfica y la cartografía participativa, se analizan algunas experiencias de iniciativas que emplean estas técnicas en estudios sociales en Cuba, apostando quizás por una mayor introducción de estas técnicas en el complejo mundo de la investigación social. En Cuba su desarrollo es aun limitado y sus potencialidades desconocidas por algunas áreas del conocimiento.

PALABRAS CLAVE: cartografía participativa, Sistemas de Información Geográficos (SIG).

ABSTRACT: This article based on the document review of theoretical and practical studies on the subject of GIS and participatory mapping, some experiences of initiatives that employ these techniques in social studies in Cuba, betting perhaps greater introduction of analyzes these techniques in the complex world of social research. In Cuba its development is still limited and its potential unknown to some areas of knowledge.

KEYWORDS: participatory mapping, Geographic Information Systems (GIS).

El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el desarrollo social ha sido ampliamente debatido, algunos las consideran un instrumento y otros un beneficio. Los avances científico técnicos han dado lugar a la creación de un gran número de herramientas tecnológicas en disímiles campos de actuación. Como parte de las TIC, a mediados del siglo pasado surgieron los Sistemas de Información Geográficos (SIG), una eficaz herramienta de información espacial, que contribuye al análisis, a la gestión y la toma de decisiones en numerosas esferas, vitales todas para el desarrollo social.

La participación ciudadana es un aspecto que ha tomado gran relevancia en las agendas de trabajos de proyectos e investigaciones en el mundo entero. Para algunos, esta es entendida como

La capacidad que tiene la comunidad o un grupo social de inferir en la toma de decisiones sobre aspectos de su entorno físico, económico y social, e implica una redistribución del poder, pues esta gira en torno al equilibrio de poderes, entre el Estado —entidad que toma las decisiones— y los ciudadanos —la persona del común que, como sujeto pasivo, observa, más no participa— (Arstein, 1969, citado por Barrera, 2009 p. 16)

De aquí que la posibilidad de intervenir en la toma de decisiones se convierte en una forma de empoderamiento y, por ende, en una verdadera participación.

La mejor forma de conocer y comprender los territorios es mediante la opinión de los que lo habitan. En este sentido, la cartografía participativa es una herramienta de gran utilidad, ya que tiene en cuenta la opinión de las personas en la construcción del conocimiento, en la

identificación de problemas y en el diseño de proyectos de intervención, lo que les posibilita ser sujetos activos de la transformación de su realidad social. En el proceso de comunicación de los resultados obtenidos, los mapas son un importante recurso.

El campo de actuación tanto de la cartografía participativa como de los SIG es muy amplio y se encuentra muy difundido por el mundo. En Cuba su desarrollo es aun limitado y sus potencialidades desconocidas en algunas áreas del conocimiento. Es por ello que basado en la revisión documental de estudios teóricos y prácticos sobre el tema, el presente trabajo pretende dar a conocer algunas experiencias de iniciativas que emplean la cartografía participativa y los SIG en estudios sociales en Cuba; apostando quizás por una mayor introducción de estas técnicas en el complejo mundo de la investigación social cubana.

Cartografía Participativa

Históricamente, la identificación y el ordenamiento del territorio han estado en manos de instituciones especializadas en el tema, y por lo general, la producción cartográfica restringida al ámbito oficial o convencional, con un mayor énfasis en aspectos físicos y políticos, y en menor medida a los socioculturales. Estos últimos, donde los habitantes tienen un papel fundamental, resultan más difíciles de identificar, analizar y medir, dada las complejas y diversas relaciones sociales que difieren tanto en tiempo como en espacio, permeadas además por la percepción de cada individuo del fenómeno en cuestión.

Se plantea que la cartografía como ciencia es una de las más antiguas que existe. Desde épocas de antaño, los viajeros, geógrafos y exploradores se guiaban del conocimiento y los

consejos de la población autóctona, para elaborar mapas topográficos y rutas de navegación. Esta forma de obtención de información mediante la participación sería el origen de lo que siglos después se conocería como *cartografía participativa*.

La idea de esta cartografía nació del concepto de *"quien habita el territorio es quien lo conoce"* (Andrade & Santamaría, 1997), el cual permitió establecer nuevos procesos de planeación y una nueva forma de usar los mapas. Para Restrepo, et al. (1999, p.35) un mapa es un instrumento para aprender a leer y descifrar el territorio, ya que *"...este no es simplemente lo que vemos; mucho más que montañas, ríos, valles, asentamientos humanos, puentes, caminos, cultivos, paisajes, es el espacio habitado por la memoria y la experiencia de los pueblos"*.

La fundamentación de la cartografía participativa comenzó a girar en torno al concepto de modelo de desarrollo enfocado en las personas, que se originó en los años 70 del pasado siglo, donde se entiende a la ciudadanía como el centro de la toma de decisiones en cuanto a planificación y desarrollo de políticas, dándose a conocer sus necesidades mediante la participación (Llorente, 2012).

Como elemento teórico-práctico proporciona las herramientas para el reconocimiento del territorio pues *"...como metodología, recurre al conocimiento que tenemos sobre el mismo y permite así su mejor apropiación a través de la observación y concientización resultante que emerge de la observación del paisaje"* (Córdoba, 2006, p.3).

La cartografía participativa es una técnica de investigación que se fundamenta en la Investigación-Acción-Participativa, cuyo eje es el espacio geográfico. De manera reflexiva, las

personas se incorporan en la construcción de conocimiento y en el diseño de los proyectos de intervención, lo que les posibilita ser sujetos activos de la transformación de su realidad social.

De este modo, tanto la comunidad como académicos, profesionales, funcionarios públicos y muchos otros actores sociales formales e informales, pueden compartir, discutir y concernir puntos de vista, información y conocimientos sobre una realidad de un territorio determinado, y representarlo mediante un mapa.

En este sentido, esto se convierte en una herramienta muy útil pues permite que, saberes normalmente distantes y diferentes se articulen entre sí, y representen la realidad de lo individual a lo colectivo (García, 2003).

La cartografía participativa es multidisciplinar. Lo que la distingue de la cartografía y de la elaboración tradicional de mapas es el proceso mediante el cual se crean los mapas y los usos a que se destinan posteriormente. La cartografía participativa se centra en aportar las competencias técnicas y los conocimientos especializados necesarios para que los miembros de la comunidad creen sus propios mapas, se represente el saber espacial de dichos miembros (...); se centran en utilizar los mapas como mecanismo para facilitar la comunicación de información espacial de la comunidad a la dirección de un proyecto y a las autoridades públicas locales para mejorar la localización de las intervenciones en favor del desarrollo. (FIDA, 2009, p. 6)

Así, este tipo de cartografía es entonces un camino para el reconocimiento del mundo cultural, ecológico, productivo y político que se expresa en el territorio, y que nos debe servir como ubicación dentro de un contexto social, que nos permita construir el presente y el futuro

Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina

RPNS 2346 ISSN 2308-0132 Vol. 4, No. 4, Número Extraordinario, 2016

www.revflacso.uh.cu

(García, 2003). Ello es posible, por poseer una documentación histórica y social que permite reconstruir procesos espaciales locales y referirse a ellos como soporte para entender la actualidad de una comunidad y aplicar este conocimiento operativamente en la planeación (Andrade & Santamaría, 1997; Barrera Lobatón, 2009; Chaves, 2001; Mora-Páez & Jaramillo, 2004 citado en López, 2012)

En los últimos 20 años, los proyectos de cartografía participativa han proliferado en el mundo, los cuales se han desarrollado en comunidades muy diferentes, que van desde grupos urbanos relativamente prósperos de Europa y América septentrionales a grupos indígenas habitantes de bosques de los trópicos (FIDA, 2009). Las experiencias y los resultados positivos de su uso han sido ampliamente documentadas, y su aplicación abarca áreas tan diversas como la geografía, sociología, educación, gestión y manejo de recursos naturales, delimitación de territorios, creación de capital social, planeamiento, identificación de problemas y conflictos, toma de decisiones para el desarrollo sostenible de recursos naturales, etc.

La bibliografía refiere que la mayoría de las intervenciones, proyectos o investigaciones que utilizan la cartografía participativa, trabajan con grupos vulnerables, marginados o excluidos socialmente como poblaciones indígenas, en zonas de conflictos, o en comunidades rurales o locales donde se generan conflictos relacionados con la extracción de recursos, etc.

No obstante, en los últimos años estas herramientas están siendo muy empleadas en la gestión y planificación territorial, principalmente en las sociedades occidentales, y su utilización se basa en el criterio de que si se permite a la población opinar sobre aquellos aspectos que consideran nocivos o contrarios a la habitabilidad

de su barrio, se mejorará tanto el entorno urbano como la participación ciudadana en el cuidado del mismo (Llorente, 2012).

También pueden contribuir a una gobernanza eficaz, ya que puede servir de mecanismo práctico para favorecer y fomentar la responsabilidad, la legitimidad, la transparencia, la receptividad, la participación, el respeto de los derechos, la equidad, la posibilidad de aplicación local y otros aspectos de la gobernanza. (FIDA, 2009, p. 22)

Otra de sus aplicaciones más recientes es en la temática delictiva, pues contribuye a la denuncia mediante la geolocalización por parte de las propias víctimas, lo cual ayuda a la prevención de este tipo de actividad.

Más que una herramienta de recolección de información, la cartografía participativa se concibe como un producto que refleja un proceso analítico posterior (Montoya, 2007), y cuya representación visual son mapas elaborados por los implicados de manera individual o colectiva. Al ser los habitantes responsables de la creación cartográfica, por lo general estos tienen características, diseños y formas de representación diferentes a los mapas convencionales que se elaboran mediante software.

Herrera (2008), identificó cuatro tipos de mapas que pueden ser elaborados ante la existencia de conflictos, pero que pudieran extrapolarse a otras áreas de actuación, estos son:

- *población-población*: problemas que se presentan en la comunidad y con los habitantes de otras comunidades u organizaciones;
- *población-estado*: problemas o desacuerdos con formas de sociedad o Estado,

instituciones estatales o funcionarios públicos;

- *población-capital*: conflictos generados por empresas o multinacionales que tienen intereses en la zona, ya sea por los recursos que posea o por su ubicación estratégica;
- *población-naturaleza*: problemas ambientales y de riesgos naturales (deforestación, desertificación, erosión, riesgo de inundación o deslizamientos) (Herrera, 2008, p. 11 citado por Llorente, 2012).

Existe una amplia gama de instrumentos de cartografía participativa, así como de medios a utilizar que van desde el papel, el suelo, programas informáticos, etc. Su elección está determinada por la manera en que se vaya a utilizar el mapa, sus posibles efectos en el público destinatario y los recursos disponibles (financieros, humanos y de equipo). Van desde actividades de bajo costo, con pocos recursos y poca aportación (mapas artesanales) a programas informáticos costosos que requieren muchos recursos y brindan mayores aportes (SIG) (FIDA, 2009).

El desarrollo de las TIC ha dado lugar a la creación de un gran número de herramientas tecnológicas en disímiles campos de actuación. Algunas de ellas han sido utilizadas en iniciativas de cartografía participativa como los sistemas mundiales de determinación de la posición (GPS), fotografías aéreas e imágenes por teledetección (obtenidas desde satélites), Sistemas de Información Geográfico (SIG) y otras tecnologías digitales de base informática; las cuales le confieren una mayor precisión,

El Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) identificó algunos de los instrumentos utilizados en estas iniciativas por orden creciente de complejidad y recursos materiales, estos son:

elaboración de mapas artesanales, uso de mapas a escala e imágenes de satélites, elaboración de modelos tridimensionales o maquetas, uso de los Sistemas de Información Geográficos, y cartografía multimedia y cartografía en Internet. Todos tienen ventajas y desventajas, es función del uso y la finalidad que se persiga. La amplia gama de instrumentos existentes hace que la cartografía participativa sea enormemente flexible y valiosa en las iniciativas de desarrollo.

Los aportes de la cartografía participativa en la comprensión y construcción del territorio son relevantes si el trabajo producido puede ser mantenido y renovado. En este sentido, los llamados SIG son una herramienta de gran utilidad ya que preservan los resultados, conservan, modifican y actualizan los mapas en el momento en que sea requerido, lo cual posibilita conocer tanto la historia, el presente y posible futuro de los territorios; además de brindar una visión integradora de los mismos mediante la superposición de capas temáticas de las informaciones obtenidas previamente por métodos de cartografía participativa.

Los Sistemas de Información Geográficos

Conocer los recursos y potencialidades que poseen los territorios es fundamental para lograr un adecuado manejo, gestión y administración de los mismos, así para cómo identificar los riesgos a los que estos pueden estar sujetos. El desarrollo científico técnico ha posibilitado la creación de nuevas herramientas, que entre otras cosas, facilitan y agilizan el manejo de información, la toma de decisiones y la planificación, acciones encaminadas a lograr una mejor gestión y desarrollo territorial. En este sentido, y tras la necesidad de disponer rápidamente de información para resolver

problemas y contestar preguntas de modo inmediato, surgieron a mediados del siglo pasado una eficaz herramienta conocida como los Sistemas de Información Geográficos (Tinoco, s.a.).

¿Qué es un Sistema de Información Geográfico?

Diversas han sido las conceptualizaciones que se le han dado a las tecnologías de los Sistemas de Información Geográficos (SIG o GIS, en su acrónimo inglés *Geographic Information System*).

El diccionario de la Association for Geographic Information (AGI) y el Departamento de Geografía de la Universidad de Edimburgo lo explican como: *"un sistema de cómputo para obtener, almacenar, integrar, manipular, analizar y representar datos relativos a la superficie terrestre"*.

Desde un punto de vista más académico, algunos identifican a los SIG como disciplina o ciencia aplicada, y una de las definiciones más citadas es la del National Center for Geographic Information and Analysis (N.C.G.I.A.) que los definen como *"un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión"* (National Center for Geographic Information and Analysis, 1990, citado en Bosque, 1992).

Otras definiciones son más abarcadoras e identifican de manera explícita otros componentes como el personal capacitado y las bases de datos geográficos, que junto a los demás componentes (software y hardware) analizan, interrelacionan y muestran la información geográficamente referenciada, es

decir información que tenga una localización sobre la superficie terrestre o marítima. Estas informaciones gráficas generalmente son representadas en forma de mapas.

Existen otras muchas acepciones de lo que es un SIG, algunas de ellas acentúan su componente de base de datos, otras sus funcionalidades y otras enfatizan el hecho de ser una herramienta de apoyo en la toma de decisiones, pero todas coinciden en referirse a un SIG como un sistema integrado para trabajar con información espacial, herramienta esencial para el análisis y toma de decisiones en diversas áreas vitales para el desarrollo territorial.

Aplicaciones de los SIG

A pesar de que los SIG pudieran entenderse como una tecnología relativamente nueva, incluso totalmente desconocida por algunos, la literatura refiere los primeros intentos de su concepción a mediados del siglo XIX, cuando en 1854 el Dr. John Snow, padre de la epidemiología, cartografió los casos de incidencia de cólera en el distrito de Soho en Londres. En el, Snow ubicó con precisión tanto el pozo de agua contaminado como la fuente causante del brote, siendo el único mapa realizado hasta ese momento, que además de representar la realidad analizaba un conjunto de fenómenos cartográficos relacionados entre sí.

A inicios del siglo XX, los avances en el hardware de las computadoras, impulsado por la investigación en armamento nuclear daría lugar, a comienzos de los años 60, al desarrollo de aplicaciones cartográficas para computadores de propósito general (Fitzgerald, s.a.).

Tal es así que en 1962, el mundo conoció la primera utilización real de los SIG con el llamado Sistema de Información Geográfica de Canadá (Canadian Geographic Information System,

CGIS), realizado por el Dr. Roger Tomlinson del Departamento Federal de Silvicultura y Desarrollo Rural de Ottawa, Canadá. El mismo fue utilizado para almacenar, analizar y manipular datos recogidos para el Inventario de Tierras de Canadá y orientar la gestión de los recursos naturales del país con información cartográfica. Este fue el primer SIG similar a los que hoy se conocen, y en su momento representó un gran avance con respecto a las aplicaciones cartográficas existentes hasta entonces, puesto que permitía superponer capas con diferente información, realizar mediciones y llevar a cabo digitalizaciones y escaneos de datos (Tomlinson, 2005).

A finales de los años 70, el uso de computadoras hizo que progresara rápidamente el manejo de información cartográfica, por lo que se mejoraron muchos de los sistemas informáticos para las aplicaciones cartográficas, y a su vez avanzaron sectores como la topografía, la fotogrametría y la percepción remota. Poco a poco se fueron articulando los distintos tipos de información espacial (Tinoco, s.a.).

Los años 80 y el 90 del pasado siglo, fueron años de un gran crecimiento de los SIG en ordenadores personales. La gran avalancha de productos en el mercado informático internacional hizo que se generalizara esta tecnología, y a diferencia de etapas anteriores donde los SIG representaban un mayor interés a nivel corporativo, en los años 90 se inicia una etapa comercial para profesionales, donde los SIG empezaron a difundirse al nivel del usuario doméstico debido a la generalización de los microordenadores (Bosque, 1992).

En el presente siglo XXI, el rápido crecimiento en los diferentes sistemas se ha consolidado, restringiéndose a un número relati-

vamente reducido de plataformas. Algunos de los softwares SIG más utilizados son ArcGIS, MapInfo, ArcView, entre otros. Más recientemente, ha habido una expansión en el desarrollo de software libres, los cuales, a diferencia del software comercial, son puestos a disposición de los usuarios sin costo alguno y suelen abarcar una gama más amplia de sistemas operativos.

Los Sistemas de Información Geográficos no son nuevos. Lo que es relativamente nuevo, y cada vez progresa con mayor rapidez, es la tecnología avanzada de las computadoras, que permite el examen frecuente de grandes áreas, a bajo costo y con una creciente cantidad de datos, por lo que la digitalización, manipulación de información, interpretación y elaboración de mapas, son acciones que pueden realizarse rápidamente, e incluso en tiempo real (DDRMA, 1993).

Muchas disciplinas se han beneficiado de la tecnología de los SIG. La reducción de costos y las mejoras en los componentes de los sistemas, ha favorecido que sean cada vez más utilizados por universidades, gobiernos, empresas, instituciones y por usuarios domésticos.

La versatilidad del campo de aplicación de los sistemas se puede apreciar en algunas preguntas para los que fueron diseñados a responder, cuestiones sobre: Localización *¿Qué hay en...?*; Condición *¿Dónde sucede que...?*; Tendencias *¿Qué ha cambiado...?*; Rutas *¿Cuál es el camino óptimo...?* ; Pautas *¿Qué pautas existen...?* y Modelos *¿Qué ocurriría si...?*, aspectos de primordial interés en actividades relacionadas con la planificación (Tinoco, s.a.).

Estas herramientas de información espacial ayudan en el estudio de la distribución y monitoreo de recursos, tanto naturales como humanos, tecnológicos, de infraestructura y

sociales así como en la evaluación del impacto de las actividades humanas sobre el medio. En la mayoría de los sectores los sistemas pueden ser utilizados como instrumento de apoyo a la gestión y toma de decisiones. A continuación se enuncian algunas de sus principales aplicaciones.

El ordenamiento territorial es uno de los principales campos de actuación de los SIG. Dentro de este se pueden realizar estudios de planificación y gestión urbana y rural vinculados a: la identificación de áreas con localizaciones óptimas para ubicar instalaciones, equipamientos o servicios; el inventario de recursos e infraestructuras para facilitar y optimizar labores de mantenimiento y administración; estudio de la evolución histórica y análisis socio-económico de la población; disponibilidad o necesidad de recursos humanos; documentación urbanística del planeamiento (cascos antiguos o centros históricos), usos del espacio rural o urbano; etc.(Tinoco, s.a.).

También cuenta con aplicaciones dirigidas a la gestión de servicios de impacto social, tales como: servicios sanitarios, de salud, centros escolares, deportivos, culturales, de recreación y otros, suministran información sobre las infraestructuras ya existentes y ayudan en la planificación para la localización de nuevos centros. Un buen diseño y una buena implementación de estos SIG aumentan la productividad al optimizar recursos y cubrir de forma eficiente la demanda de la población a los servicios del territorio en cuestión (Tinoco, s.a.).

En las últimas décadas las cuestiones relativas al medio ambiente son motivo de preocupación e interés. Los SIG también encuentran en este ámbito aplicaciones directas, como en la planificación y gestión de recursos naturales, que integran información del medio

natural (flora, fauna, paisaje) y el urbano o rural (residuos, saneamientos, contaminaciones).

También se utilizan en estudios de impacto ambiental como los de minería a cielo abierto, los generados por la construcción de carreteras, terraplenes o nuevas vías marítimas, la elaboración de planes sobre los residuos sólidos para eliminar vertederos, etc. Son de gran ayuda para la localización y determinación de actividades como la repoblación, corrección hidrológica, protección del suelo o especies; así como para el análisis topográfico, la simulación hidrológica, caracterizaciones físico geográficas, estimación de volúmenes de precipitación en las cuencas, etc.

En la salud pública estas herramientas también encuentran un amplio campo de actuación, sobre todo en estudios relacionados con la epidemiología (localización y evolución de enfermedades, factores de riesgo, identificación de áreas y población vulnerable), distribución y accesibilidad a los servicios de salud en función de las necesidades de la población, evaluación de impacto y otras aplicaciones que contribuyen a que los programas de salud sean más efectivos y eficientes en la toma de decisiones, y que tanto prestadores como usuarios reciban mejores servicios y atención.

Los SIG como parte de las Tecnologías de la Información y el Conocimiento, también son utilizados en la educación. El uso de estas herramientas en la enseñanza de la geografía actual es de suma importancia, ya que ayuda a los estudiantes a desarrollar un pensamiento espacial tanto dentro del aula como fuera de ella. Aunque por lo general estas tecnologías se encuentran más difundidas entre geógrafos, topógrafos o geólogos, su manejo por investigadores de otras disciplinas pueden contribuir a desarrollar una visión espacial,

holística e integradora, que facilite análisis más complejos y completos de los fenómenos en cuestión, sobretodo en el campo de las ciencias sociales donde se interrelacionan un gran número de variables aparentemente independientes entre sí.

En otros ámbitos de las ciencias sociales como la demografía también se utilizan las técnicas de los SIG, en general relacionado con las características de la población, distribución espacial, localización de población con perfiles específicos, la relación de esta con el entorno (comercios, servicios, movilidad, comportamiento), etc.

En redes la determinación de rutas óptimas sirve en los servicios de urgencias y de ambulancias, en la obtención de información de los usuarios de rutas más cercanas, redes de servicios de agua, alcantarillado, telecomunicaciones y energía eléctrica por mencionar algunos. Otras aplicaciones son la planimetría, la banca, el geo marketing, localización de negocios, la cartografía digital 3D, la arqueología, el urbanismo, defensa nacional, etc.

Lo anterior demuestra las disímiles esferas en las que pueden ser utilizados los SIG y su versatilidad. Sin embargo es fundamental para trabajar con ellos la disponibilidad de datos geográficos del territorio a estudiar y la confección de buenas bases de datos, además del conocimiento y la experiencia del personal, ya que el uso de estas herramientas requiere un aprendizaje previo que necesita de conocer las bases metodológicas sobre las que se fundamentan. Todo ello determinará la cantidad y calidad de los resultados obtenidos del SIG.

La generación y el análisis de la información en la aplicación tradicional de los SIG, se encuentra en manos de especialistas que responden a intereses de gobiernos e

instituciones. Sin embargo desde hace algunas décadas, la situación ha ido cambiando al incorporar en los sistemas la opinión de las personas, mediante la participación y la intervención ciudadana, haciéndolos partícipes más directos en la toma de decisiones (Barrera, 2009).

Sobre esas bases se desarrolla una línea que combina las metodologías participativas con los Sistemas de Información Geográfica, conocida como Sistemas de Información Geográficos-Participativos (SIG-P) (PGIS por sus siglas en inglés). Estos surgen en el Centro Nacional para el Análisis e Información Geográfica (NCGIA) en 1996, ante las inquietudes de un grupo de expertos acerca de las repercusiones de los SIG en la sociedad, más específicamente en términos de marginalización y empoderamiento (Harris & Weiner 1998; NCGIA, 2003).

El desarrollo de nuevas tecnologías como Internet, Sistemas de Posicionamiento Globales (GPS), telefonía celular y otros dispositivos móviles, ha contribuido con el perfeccionamiento y la difusión de los SIG-P, posibilitando la participación de usuarios que se localizan a kilómetros de distancia y en tiempo real.

Los SIG-P pueden ser establecidos, con resultados efectivos, solo en el largo plazo y cuando se posea el apoyo técnico para acompañar a la comunidad, ya que requieren un proceso de aprendizaje perseverante, exigen una actualización constante de los programas informáticos, así como de los datos, además de los costos de implementación y mantenimiento (Acselard, 2008). Su eficacia no solo radica en el componente tecnológico, sino que necesita de una cultura de participación democrática relacionada con el empoderamiento de las comunidades y el desarrollo de los territorios.

Algunas experiencias de cartografía participativa y SIG en investigaciones sociales en Cuba

En nuestro país, la cartografía participativa y los SIG son poco conocidos y empleados en las ciencias sociales, de hecho la información documental apunta a una experiencia casi nula en este campo. Mientras que los SIG han tenido un mayor desarrollo y aplicación en varias ciencias, la cartografía participativa es prácticamente desconocida por la mayoría de los investigadores y proyectistas.

No obstante, algunos han sido los pasos que se han comenzado a dar donde se ponen en práctica estas eficaces herramienta. Los ejemplos a los que haré referencia fueron desarrollados por dos instituciones, una es la Universidad de La Habana del Ministerio de Educación de Cuba, y la otra el Centro Félix Varela, una Organización No Gubernamental cubana. Las iniciativas difieren en varios aspectos tales como: la institución que lo ejecuta, los instrumentos utilizados, la población implicada, la temática a desarrollar y la finalidad del ejercicio.

El Centro Félix Varela (CFV) es una organización ciudadana voluntaria, inscrita legalmente ante el Ministerio de Justicia el 5 de septiembre de 1993, como asociación independiente de carácter civil, no gubernamental, sin fines de lucro. Esta ONG cubana desde una perspectiva ética, educa y promueve la responsabilidad ambiental para un modelo de desarrollo sostenible. A partir del año 1999 el centro comenzó a trabajar una metodología de diagnóstico, planificación y gestión ambiental participativa, que promueve una participación efectiva en la búsqueda de alternativas de solución a problemáticas locales de manera creativa, que influye positivamente en la esfera

educativa y ambiental, conocida como “*Mapa Verde*” (Bidart et al., 2012).

A través de Mapa Verde, los niños(as), jóvenes y adultos representan el ambiente natural y cultural que caracteriza su entorno. Los resultados obtenidos han sido validados por un gran número de experiencias a lo largo de todo el país. En las comunidades donde se ha implementado Mapa Verde, se constatan transformaciones en el pensar y actuar de la población, aumento de los conocimientos del entorno y de las condiciones ambientales, todo lo que se complementa con un proceso transformador del espacio donde se vive (Bidart et al., 2012).

Las iniciativas han abarcado diversas temáticas relacionadas con la participación en la toma de decisiones, acciones para la mitigación al cambio climático, el desarrollo local, el enfoque de género, entre otras. La metodología se ha insertado en la enseñanza primaria, secundaria, y técnica profesional; así como en los trabajos de curso, como los realizados en FLACSO-Cuba, diplomados y maestrías.

La metodología se basa en un guía como procedimiento lógico a seguir (Bidart, 2012), y el trabajo se organiza en forma de talleres. La forma en que se visualiza la información recopilada va más allá de la representación cartográfica de los elementos identificados, ya que se pueden incluir diagramas, esquemas de localización o comentarios para mostrar los resultados obtenidos. No obstante es necesario tener en cuenta la escala de trabajo e incluir la orientación del mapa. La simbología está previamente establecida, y se accede a través de un plegable o en formato digital.

En el caso de la Universidad de La Habana, la introducción de la cartografía participativa en estudios sociales es un poco más reciente y los

instrumentos que se utilizan son más complejos, por lo que se demanda una mayor dotación de recursos materiales, así como de personal calificado en temas de SIG y cartografía.

La primera experiencia fue desarrollada por el Centro de Estudio de Salud y Bienestar Humanos (CESBH) en el año 2011, como parte del Proyecto *“Gestión Urbana y Territorial Participativa: una llave para la cohesión social y territorial en el municipio de Centro Habana”* coordinado por la Asamblea Municipal del Poder Popular de Centro Habana y por la ONG Co-Opera entre el 2009 y 2012, y del cual el CESBH fue coordinador, bajo la dirección de la Dra. Luisa Iñiguez Rojas.

Las herramientas de cartografía participativa se emplearon en los talleres realizados, para

identificar problemas y conflictos en el municipio Centro Habana en la provincia de La Habana. Utilizando técnicas de *“Reflexión y Discusión”* con los habitantes del espacio involucrado, se le entregó a cada participante (líderes formales e informales) una imagen de la zona tomada de Google Earth con los nombres de las calles, y con símbolos fuera de escala los lugares más conocidos del territorio en cuestión, tales como tiendas, casa de gobierno, hospitales, estación de policía, etc. Luego los participantes ubicaron su centro de trabajo, delimitaron su barrio o el Consejo Popular donde residían y finalmente los problemas y conflictos que ellos creían que existían y pudieran ser representados (Figura 1a y b).



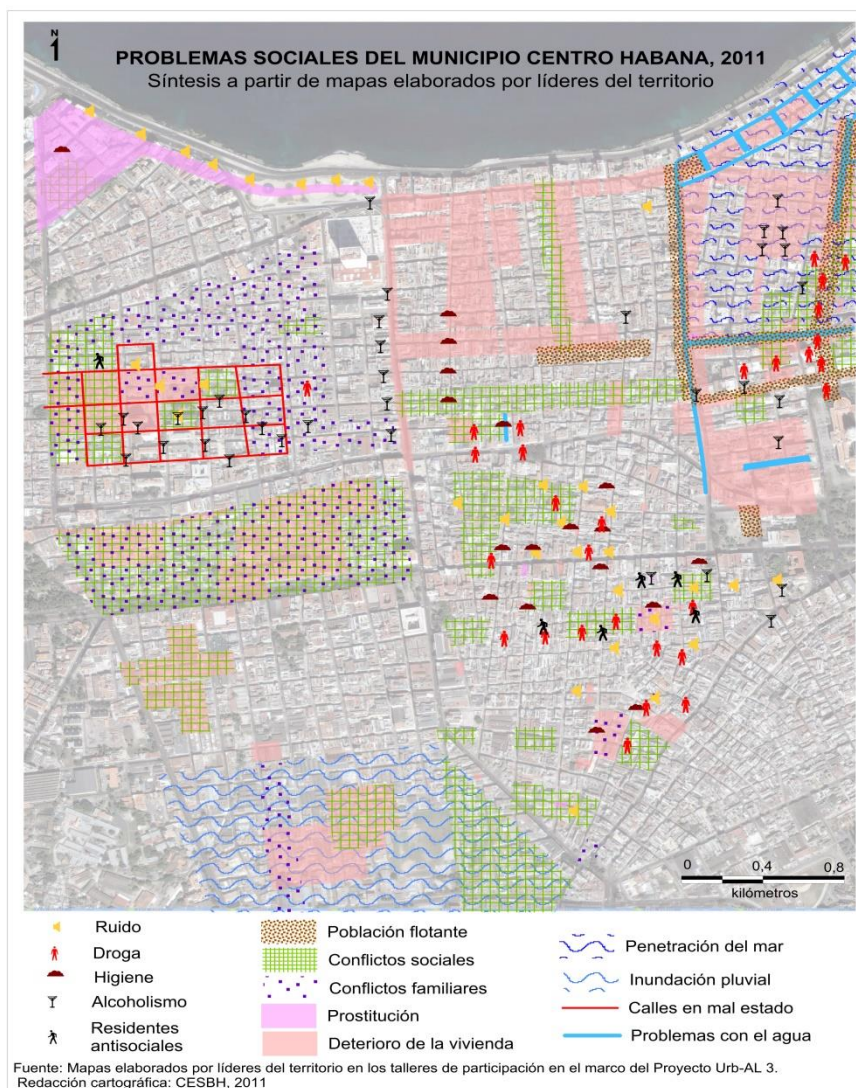
Figuras 1 a y b Representaciones cartográficas elaboradas por participantes de los talleres.

Fuente: Colectivo de autores, 2014.

A partir de ese ejercicio de cartografía participativa, se analizó el inventario de los problemas y conflictos representados por cada líder, las diferentes formas de representación espacial utilizada y los lugares donde fueron representados para conocer la frecuencia de identificación, la coincidencia espacial que expresa la mayor concentración, y otros elementos para la organización de respuestas a las problemáticas identificadas.

Posteriormente, los especialistas elaboraron un mapa utilizando herramientas de los SIG, con una síntesis de las problemáticas localizadas por los líderes (Figura 2).

Figura 2. Mapa de problemas y conflictos sociales del municipio Centro Habana elaborado a partir de la reposición de mapas confeccionados por líderes del territorio



Fuente: Colectivo de autores, 2014.

Investigadores del citado CESBH¹, también hicieron uso de la cartografía participativa, como herramienta de apoyo al planeamiento, la toma de decisión y la gestión de los servicios de salud. Para ello, conocer las distancias entre la población y los servicios de salud resulta de vital importancia, ya que no solo posibilita una

distribución adecuada y racional de los recursos en función de la población, sino que permite realizar análisis más certeros sobre la accesibilidad geográfica en función de la distancia física, el tiempo, el transporte e incluso el costo económico que representa acceder a los servicios, sobretodo en espacios más

vulnerables como pueden ser las zonas rurales. El análisis de las distancias, desde esta perspectiva, es muy poco desarrollado en el país, y sin antecedentes en el empleo de cartografía participativa para estos fines.

La experiencia más reciente, realizada en mayo-junio de 2016, fue sobre la temática de la educación ambiental en niños(as). La misma estuvo a cargo de profesoras de FLACSO-Cuba², en el marco de la I Semana de la Sostenibilidad de la Universidad de La Habana, cuyo paradigma fue la educación ambiental, en aras de contribuir a la construcción y el diseño de espacios educativos, sociales y culturales que posibilitaran el intercambio y la pluralidad de saberes.

Una de las actividades realizadas por FLACSO-Cuba fue el encuentro con niños(as) de 5to grado de las escuelas primarias Raúl Gómez, en el municipio Diez de Octubre, y América Latina en el municipio de Boyeros. El mismo tenía como objetivo sensibilizar a los niños(as) sobre temas medioambientales, enfocados en la protección de su entorno próximo e incentivar su participación activa en el cuidado del medio ambiente.

Se utilizó como metodología la educación ambiental, ya que ayuda a lograr la concienciación sobre la necesidad del cuidado del medio ambiente y sus problemas. Además permite a los participantes expresar conocimientos, actitudes, motivaciones y deseos para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a problemas actuales en su comunidad y en la prevención de otros que pudieran surgir.

Uno de los momentos de la actividad fue el uso de la cartografía participativa para la identificación de problemas ambientales en las proximidades de la escuela, ámbito que para muchos de los niños(as) participantes coincidía con su lugar de residencia. Para ello, se le entregó a cada niño(a) una imagen impresa del Google Earth con la ubicación de la escuela y el nombre de las calles aledañas, y se les pidió que localizaran en la misma los problemas ambientales que ellos consideraran, a partir de sus experiencias. En la parte inferior derecha de la hoja se habilitó un sector en blanco para que, previa explicación, los niños(as) elaborasen su propia leyenda (Figura 3 a y b).



Figuras. 3 a y b Representaciones cartográficas elaboradas por los niños(as) durante la actividad

El ejercicio permitió conocer y localizar los problemas ambientales que los niños(as) percibieran en los alrededores de su escuela, que es donde prácticamente transcurre la mayor parte de su tiempo. Al tener en cuenta sus criterios y hacerlos partícipes en asuntos que puedan incidir de maneras positiva o negativa en sus espacios del cotidiano, ellos se sienten sujetos activos de la comunidad, se incrementa su responsabilidad social en función del cuidado y protección del medio ambiente e incluso pueden aventurarse a realizar acciones concretas por el bien de la comunidad.

Por otro lado, el ejercicio contribuyó a que los niños(as) de manera didáctica se familiarizan un poco más con los mapas y las nuevas

tecnologías, comenzaran a desarrollar un pensamiento espacial desde edades tempranas y conocieran más sus territorios desde una perspectiva diferente a la utilizada en la educación tradicional. En el caso de los docentes la experiencia también resultó de gran interés, ya que las herramientas utilizadas son formas didácticas, novedosas y eficaces que pudieran introducirse en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Posteriormente, con el uso de los SIG, se hizo una reposición de la información recopilada de los mapas individuales de los alumnos, y se elaboró un mapa síntesis de los problemas ambientales identificados por los niños(as) de 5to grado en ambas escuelas (Figuras 4 a y b).

Problemas ambientales identificados por niños(as) de 5to grado de la escuela primaria "Raúl Gómez", municipio Díez de Octubre





Figura 4 a y b: Mapas síntesis de problemas ambientales, elaborados a partir de la reposición de mapas confeccionados por niños(as) de 5to grado.

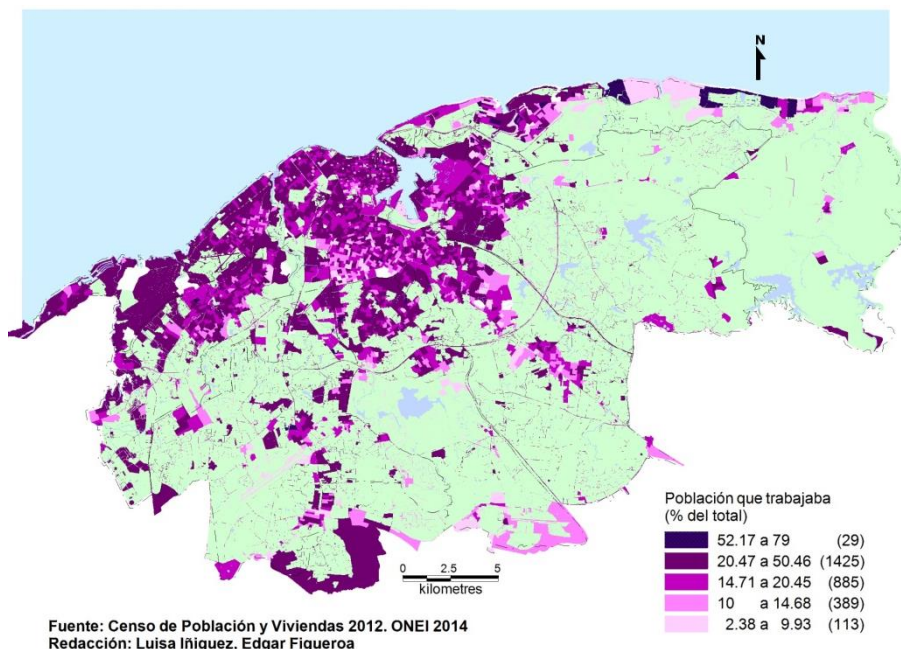
Por otro lado, los SIG también han sido una herramienta empleada en los estudios sociales en el país, con mayor recurrencia que la cartografía participativa. La mayoría de estos estudios han estado a cargo de geógrafos, en diversas investigaciones socio económicas, y emplean los SIG fundamentalmente para la elaboración de mapas.

En el ámbito académico, específicamente en la Universidad de La Habana, hacen mayor uso de ellos la Facultad de Geografía y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), aplicados en trabajos de tesis de diplomas, licenciaturas, maestrías, doctorados,

investigaciones y proyectos; donde participan en algunas ocasiones otras instituciones del país.

La Dra. Luisa Iñiguez Rojas³ es una de las investigadoras que más ha empleado los SIG y la cartografía participativa en estudios sociales, sobre la base de la desigualdad, inequidad y heterogeneidad territorial en diferentes escalas de trabajo (Figura 5). Avalado por un gran número de publicaciones e investigaciones socio económicas relacionadas con el envejecimiento, la niñez, la salud, la migración, la identidad, los valores, etc.

Figura 5: Población que trabaja por distritos censales 2012, Provincia La Habana.



Fuente: Iníguez y Figueroa, 2015.

Conclusiones

La amplia gama de medios e instrumentos que posee la cartografía participativa hace de esta una herramienta enormemente flexible y valiosa en la comprensión y construcción del territorio, y en las iniciativas de desarrollo. En este sentido los SIG y los SIG-P son de gran utilidad, ya que además de posibilitar una representación cartográfica georreferenciada, la información obtenida mediante la cartografía participativa puede ser conservada, modificada y actualizada.

Los Sistemas de Información Geográficos son una tecnología ampliamente difundida dados sus importantes alcances a nivel institucional, ambiental, económico, social y cultural, a partir de sus diversos campos de actuación. Ello los convierte en una herramienta de gran utilidad,

que facilita el manejo, la integración y el análisis de información espacial; la gestión y la planificación territorial. En este sentido los mapas constituyen un importante recurso en el proceso de comunicación de resultados.

La posibilidad que brindan los Sistemas de Información Geográficos-Participativos (GIS-P) y la cartografía participativa de incorporar la opinión de las personas, mediante la participación y la intervención ciudadana, así como de representar y analizar la información espacial desde su propia percepción, los convierten en herramientas muy útiles que favorecen, con una mirada más próxima a la realidad, una mejor gestión y planificación territorial.

En Cuba las experiencias de iniciativas que emplean la cartografía participativa son prácticamente nulas en cualquier área del

conocimiento; mientras que los SIG poseen una mayor utilización, aunque su difusión en las ciencias sociales es aun cuestionable. La efectividad de este tipo de cartografía, al igual que la de los SIG y los SIG-P, ratificada por un gran número de investigaciones y proyectos a nivel mundial, reafirma la necesidad de un mayor empleo y difusión de estas herramientas en nuestro país, sobretodo en investigaciones sociales.

Notas:

- ¹ El centro fue disuelto en el año 2013 y sus integrantes pasaron a otras áreas de la Universidad de La Habana (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Departamento de Sociología y OTRI).
- ² Lic. Janet Rojas, Lic. Verónica Polo, Lic. Giselle Armas y Lic. Yasminka Bombus.
- ³ Geógrafa. Profesora Titular de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Universidad de La Habana, Cuba.

Referencias:

- Acelard, H. (2008). *Cartografias sociais e território*. Rio de Janeiro: Universidade Federal de Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional.
- Andrade, H. & Santamaría, G. (1997). Cartografía Social para la planeación participativa. En: *Memorias del Curso: Participación Comunitaria y Medio Ambiente. Proyecto de Capacitación para profesiones del Sector Ambiental*. Ministerio del Medio Ambiente e ICFES.
- Barrera, S. (2009). Reflexiones sobre Sistemas de Información Geográfica Participativos (SIG-P) y cartografía social. *Revista Cuadernos de Geografía*, 18.
- Bidart, L. et al. (2012). Mapa verde en el contexto cubano. La Habana: Acuario.
- Bosque, J. (1992). *Sistemas de Información Geográfica*. Madrid: Editorial RIALP.
- Colectivo de autores. (2014). *Las tantas Habanas... Estrategias para comprender sus dinámicas sociales*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Córdoba Aldana, H. (2006). *Cartografía social, territorio e identidad*.
- Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente (DDRMA). (1993). *Sistemas de información geográfica en el manejo de peligros naturales*.
<https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea65s/ch10.htm> Consultado el 9 de diciembre de 2013.
- Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). (2009). *Buenas prácticas en cartografía participativa. Coalición Internacional para el Acceso a la Tierra*. Retrieved from www.ifad.org/pub/map/pm_s.pdf
- Fitzgerald, J. (s.a.). Map Printing Methods. http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_inf.geog consultado el 9 diciembre de 2013.
- García, C. (2003). *La cartografía social como recurso metodológico para la gestión ambiental*. Foro de educación para la Gestión ambiental. Enda – América Latina.
- Harris, T. M. & Weiner, D. (1998). Empowerment, Marginalization and Community-Integrated GIS. *Cartography and Geographic Information Systems*, 25 (2), 67-76.
- Iñiguez, L. & Figueroa, E. (2015). Diferenciación espacial de indicadores demográficos de los adultos mayores en La Habana. Censos 2002 y 2012. *Revista Novedades en Población*, 11 (22).
- Llorente, A. (2012). Cartografía delictiva: Herramientas SIG y mapas on-line. *Revista Catalana de Geografia* IV, XVII (46).
- López, Gómez, C. P. (2012). *Cartografía social: instrumento de gestión social e indicador ambiental*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia
- Montoya, V. (2007). El mapa de lo invisible: silencios y gramática del poder en la cartografía. *Universitas humanística*, (63), 155-179.

- Restrepo, G., et al. (1999). Cartografía Social. En *Revista Tierra Nostra*, 5.
- Tinoco, R. (s.a.). *Definición y Algunas Aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica*. <http://www.monografias.com> Consultado el 8 enero de 2014.
- Tomlinson, R. F. (2005). *Thinking About GIS: Geographic Information System Planning for Managers*. Estados Unidos: ESRI Press.