

Análisis de la satisfacción de los usuarios de los Sistemas de Información Geográfica desarrollados en México. Proyecto de investigación

ANTONIA SANTOS ROSAS
Universidad Nacional Autónoma de México

INTRODUCCIÓN

La actividad de conservar y organizar para acceder a la información ha llevado al hombre a establecer diversos sistemas de información.¹ Entre estos sistemas, que utilizan no sólo los geógrafos sino otros profesionales e investigadores, están los llamados Sistemas de Información Geográfica (SIG) o información georreferenciada, los cuales versan sobre diferentes temáticas, además de contener información de diversa índole y con diferente presentación, como las estadísticas, las fotos, los mapas, los planos, el texto, etcétera. Proporcionan, asimismo, información que ayuda al estudio del espacio geográfico con respecto a diversos fenómenos y, además, nos permiten hacer predicciones.

Los SIG buscan, al igual que las bibliotecas, la satisfacción de las necesidades de información de los usuarios que los utilizan; por ello, tales sistemas son usados por diversos sectores socia-

1 Según Ario Garza Mercado, los sistemas de información son aquellos que adquieren, organizan, almacenan y proporcionan datos, conocimiento o documentos como pueden ser las bibliotecas, las hemerotecas, los centros de información, etcétera. *Cfr.* Ario Garza Mercado, *Manual de técnicas de investigación para estudiantes de ciencias sociales y humanidades*, p. 149.

Usuarios de la información...

les, como los gubernamentales, los públicos y los privados, para resolver problemas que enfrenta la sociedad actual: la salud, la educación, el transporte, los sismos, los desastres naturales, el cambio climático, la biodiversidad, entre tantos otros.

Por lo anterior, una de las vertientes de esta investigación consiste en averiguar la satisfacción (o insatisfacción) que alcanzan los usuarios de dichos sistemas de información geográfica, y si ésta depende de factores tales como la forma de almacenamiento, la organización y el acceso a la información que dichos sistemas contienen. Por lo tanto, este discernimiento acerca de la satisfacción de los usuarios que utilizan los SIG dará resultados que permitan apoyar el desarrollo de los mismos en diversos sectores, no sólo sobre los que se elaboran en México sino en el mundo. A la vez, permitirá aportar aspectos teóricos para el desarrollo de los SIG y también para el tema de las necesidades de información, el comportamiento informativo y la satisfacción de los usuarios de la bibliotecología.

Con esta investigación, se pretende encontrar las variables que intervienen en el proceso de satisfacción de los usuarios que utilizan los SIG. La intención será explicar cómo se lleva a cabo este proceso de satisfacción e intentar proponer un modelo que permita el perfeccionamiento de tales sistemas.

ANTECEDENTES

Los Sistemas de Información Geográfica son un conjunto de softwares que facilitan el análisis de los fenómenos naturales y sociales en un área geográfica determinada.

Su importancia radica en que es una herramienta de análisis con la capacidad de establecer relaciones espaciales entre los diferentes objetos o fenómenos del lugar, “al ligar datos con información geográfica”.²

2 *Understanding GIS: The ARC/INFO method*, pp. 1-9.

Por eso, entre otras ventajas, tiene la capacidad de almacenar, manipular y analizar información con características espaciales (en espacios geográficos) en tiempos reducidos.

En cuanto al contenido: “El tipo de datos que pueden ser capturados y transformados para manejarse dentro de un SIG es muy amplio, comprende mapas y cartas impresas, información digital existente, información de campo e información obtenida a partir de sensores remotos tales como fotografías aéreas, imágenes de satélite, imágenes de radar, registro de coordenadas a partir de sistemas de posicionamiento”.³ Toda esta información se puede analizar en su conjunto y al mismo tiempo.

Chuvieco define los SIG “como bases informatizadas de datos en algún tipo de componente espacial. Esto significa que la información que almacenan esta referenciada geográficamente, ya sea que se trate de mapas, estadísticas o datos climáticos, de vegetación, o de uso de suelo sobre un territorio concreto, por lo que todas estas variables pueden relacionarse mutuamente de formas muy diversas”.⁴

El desarrollo de los SIG viene desde “[...] los años 60, como respuesta a las crecientes necesidades de información sobre el territorio. Canadá resultó pionero en el nacimiento de estos programas, si bien se extendieron rápidamente a su vecino del sur y a otros países anglosajones. A fines de los años 60 ya existían varios SIG operativos, como el DIME (U.S: Bureau of Census) o el GRDSR (Statistics Canada)”.⁵

El creciente interés por la planificación medio ambiental permite que los SIG se consoliden en la década de los setenta, años en que aparecen los primeros planes de estudio universitario sobre esta técnica, “así como algunas empresas dedicadas a su desarro-

3 Laura Luna González, *Los sistemas de información geográfica: una alternativa para el análisis socioespacial de los accidentes de tránsito en carreteras. Propuesta metodológica*, p. 34.

4 Emilio Chuvieco, *Fundamentos de teledetección espacial*, p. 397.

5 Paul Longley *et al.*, *Geographical information systems. Principles and technical issues*, p. 3.

Usuarios de la información...

llo y explotación, mientras crece el interés de agencias oficiales en sus distintas aplicaciones”.⁶

Hacia las décadas de los ochenta y noventa de finales del siglo xx, el adelanto en cuestiones de tecnologías de la información y comunicación permitió que los SIG alcanzaran un avance sobresaliente, ya que el desarrollo del hardware y del software del que se valen dichos sistemas y la accesibilidad para adquirir equipos propició que diversas instituciones pudieran elaborar sus propios SIG y que a la vez los usuarios de éstos tuvieran un acceso fácil a ellos.⁷

Asimismo, con dicho antecedente, aunado a la accesibilidad de la tecnología utilizada en la elaboración de los SIG en la primera década del siglo XXI, estos sistemas ampliaron su utilización con un aumento significativo de los usuarios no sólo en las instituciones académicas sino también en las privadas, y acceder así a un público más heterogéneo que requiere de un manejo de información geográfica referenciada en un sistema de información, lo cual sólo era posible a través de un SIG.⁸

En la actualidad, el uso de los SIG se sigue incrementando en varias áreas, como salud, urbanismo, administración, agricultura, medio ambiente, climatología, minería, geología, arqueología, manejo de redes de energía eléctrica, etcétera.

En México, esta tecnología se está aplicando ampliamente en instituciones públicas y privadas, como en el caso del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI; el Instituto Nacional Indigenista, INI; la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SCT; el Instituto Mexicano del Transporte, IMT; la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP, etcétera. Se desconocen todos los SIG que existen en el país porque hay dependencias, principalmente privadas, que no permiten el libre acceso al público por considerar su información de carácter estratégico y confidencial. Entre los SIG que se han desarrollado

6 Chuvieco, *op. cit.*, p. 399.

7 Cfr. Paul Longley *et al.*, *Geographical Information Systems and Science*, p. 18.

8 Cfr. *Ibid.*, pp. 19-21, en particular el desarrollo de los SIG en las últimas cinco décadas.

en México, y que serán los que se considerarán para esta investigación, están: UNIGEO,⁹ GEOINFORMACIÓN,¹⁰ CONANP.¹¹

Esta investigación abordará los temas relacionados con el desarrollo de los SIG, así como la satisfacción de las necesidades de información y las variables que intervienen en el proceso. Se analizarán los autores que han teorizado acerca del fenómeno completo y sobre la parte específica, y se tomarán en cuenta, por otra parte, los estudios prácticos sobre la satisfacción de diversas comunidades de usuarios.

En un primer acercamiento al tema de satisfacción de usuarios de sistemas de información, éste se entiende como “el resultado que el sistema desea alcanzar y busca que dependa tanto del servicio prestado, como de los valores y expectativas del propio usuario. Además de contemplarse otros valores, tales como el tiempo invertido, el dinero y el esfuerzo”.¹² Se profundizará aquí sobre el análisis de las variables que intervienen en la satisfacción que presenta el usuario para cubrir su necesidad informativa, pero se partirá, entre otros, del modelo de satisfacción de Applegate.¹³ Entre algunas de las variables que se analizarán se tienen: la obtención de la información, la precisión, la relevancia y la pertinencia de la información obtenida, pero también la disponibilidad de la información, costo, habilidades del usuario en el uso del SIG, idioma, actualidad de la información, conocimientos previos que tiene el usuario sobre el tema del SIG, etcétera.

Santos, en 2008, realizó un estudio exploratorio para conocer el comportamiento informativo de los usuarios de los SIG, por lo que aplicó un cuestionario de preguntas abiertas y cerradas a 16 alumnos inscritos en el “V Diplomado de Geomática”.

Se tomó como muestra esta comunidad de usuarios debido a que pertenecen a diversas instituciones, pero también porque el

9 UNIGEO (*Unidad de Informática Geoespacial*) [en línea].

10 CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad) [en línea].

11 CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) [en línea].

12 Carina Rey Martín, “La satisfacción del usuario: un concepto en alza”, p. 140.

13 R. Applegate, “Models of user satisfaction: understanding false positive”.

Usuarios de la información...

conocimiento respecto a los SIG es diferente en cada alumno, aunque todos tengan la necesidad de usar el sistema.

El estudio aplicó algunas de las variables antes mencionadas, tales como idioma, lenguaje o jerga, y experiencia en el uso del sistema, entre otras.

Al conocer el comportamiento informativo de los usuarios de los SIG, los resultados fueron los siguientes.

Cuadro 1

Institución a la que pertenece	
Instituto de Geografía, UNAM	6
UNAM	1
Universidad Autónoma de Puebla	1
Universidad Autónoma de Chapingo	1
Comisión de Recursos Naturales del Distrito Federal	1
Instituto Nacional de Ecología	1
Instituto Nacional de Estadística y Geografía	2
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	1
Facultad de Ingeniería, UNAM	1
No Indicó	1
Total	16

De acuerdo con estos resultados, los usuarios de los SIG pertenecen a diferentes instituciones y, de ahí, se pueden inferir los diferentes temas que cubren, tales como conservación de recursos naturales, agricultura y vegetación, entre otros.

Cuadro 2

Grado de estudios obtenidos				
Licenciatura	Maestría	Doctorado	Otros	Total
10	6	0	0	16

Los resultados que refleja el *Cuadro 2* muestran que los usuarios de nivel licenciatura y maestría utilizan con mayor frecuencia los SIG, lo cual era esperable ya que, en instituciones de investigación como la UNAM, los Técnicos Académicos, en su mayoría, apoyan los proyectos de investigación de los investigadores titulares

y, por lo tanto, son ellos quienes manipulaban principalmente estos sistemas.

Cuadro 3

Experiencia en Sistemas de Información Geográfica		
Sí	No	Total
10	6	16
66.2 %	33.7 %	100 %

Con respecto a la experiencia en el uso del sistema, la tercera parte de la población contestó no tener experiencia.

Cuadro 4

Tiempo de experiencia en el uso del sistema	
6 meses	1
2 años	2
3 años	2
4 años	1
Más de 5 años	2
6 años	1
10 años	1
12 años	1

De los 10 individuos que tienen experiencia, ésta varía desde quien tiene 6 meses hasta el que tiene 12 años.

Cuadro 5

Dificultades que se encuentran en el sistema a primera vista
• Como en todo software, no conocer bien el ambiente lleva a no saber qué hacer en ciertos momentos.
• Dificultades con el uso de los diferentes programas de SIG (Arview, ArcGIS, etcétera).
• Cuando no se conocen con anterioridad los conceptos básicos, aumenta la dificultad; además, la cantidad de información complica más aún su utilización.
• Introducción de datos, Batum.
• Ninguna.

Algunas de las dificultades que mencionan los usuarios que no tienen experiencia en el sistema son: desconocimiento del software, dificultades para manipular los programas y, por tanto, para la introducción de datos.

Usuarios de la información...

Cuadro 6

Repercusión de las bases conceptuales del SIG en el análisis e interpretación de datos		
Sí	No	Total
16	0	16

En este cuadro se observa que las bases conceptuales del SIG sí repercutieron en el análisis e interpretación de los resultados. Las razones se muestran en el *Cuadro 7*.

Cuadro 7

Causas por las cuales hay repercusión en el análisis e interpretación de resultados
• Estos sistemas nos permiten analizar de manera más satisfactoria el estado actual de nuestra ciencia.
• Son una herramienta que facilita el trabajo.
• Son bases fundamentales para el usuario.
• Nos ayudan a saber qué es lo que debe representar adecuadamente el SIG en todos sus atributos
• Nos llevan a considerar las limitaciones o características de los procesos que influyen en los resultados.
• Si se entienden los conceptos, se facilita la interpretación de los datos para la toma de decisiones.
• Nos hacen tener en cuenta la escala, la proyección, etcétera, porque, si no se tienen conocimientos básicos, es difícil obtener resultados.
• Nos llevan a conocer los conceptos para hacer análisis espacial en un SIG.
• Nos permiten hacer un análisis más detallado y óptimo de la información.
• Porque me ocurrió al principio, y no sabía a qué se referían cuando me solicitaban cierto trabajo.
• Porque al no conocerse los conceptos como referenciación, proyección, etcétera, los resultados presentan errores.
• Porque en la forma de estructurar la información está la forma de analizarla.
• Porque se requiere de la base conceptual para poder explorar al máximo el sistema sabiendo lo que se está haciendo, por qué y para qué.
• Porque sin elementos básicos no hay manera de entender.

Porque, al no conocer los conceptos básicos que usa el sistema, como, por ejemplo, la referenciación, la proyección, la escala y los atributos, no se entiende el programa ni, por lo tanto, cómo manipular los datos.

De este modo, las bases conceptuales permiten al usuario explorar al máximo el sistema, sabiendo lo que se está haciendo al introducir adecuadamente los datos, obtener los resultados esperados, analizarlos e interpretarlos para hacer una adecuada toma de decisiones.

Cuadro 8

Repercusión de la amigabilidad del sistema para regresar a la forma tradicional de analizar los datos
<ul style="list-style-type: none"> • No, al contrario, es más fácil enriquecer el sistema, lo cual permite hacer consultas más eficientes, construir puntos, líneas, polígonos, y utilizar más rápida y fácilmente la información.
<ul style="list-style-type: none"> • No.
<ul style="list-style-type: none"> • No.
<ul style="list-style-type: none"> • No.
<ul style="list-style-type: none"> • No, porque se debe dar un proceso continuo de autoaprendizaje, y regresar sólo serviría en el caso de que no existieran opciones para algunos procesos, o que el tiempo para el autoaprendizaje fuera mucho más largo que el método tradicional.
<ul style="list-style-type: none"> • No, en general nos facilita el manejo de datos.
<ul style="list-style-type: none"> • No.
<ul style="list-style-type: none"> • Claro, además de saber cómo se hacen los procesos que uno ya conoce en la extensiones de ArcView.
<ul style="list-style-type: none"> • No.
<ul style="list-style-type: none"> • No.
<ul style="list-style-type: none"> • Un sistema amigable no da confianza y rapidez e la información que analizamos.
<ul style="list-style-type: none"> • Siempre es bueno conocer la forma tradicional, aunque siempre surgen nuevas herramientas que facilitan el trabajo.
<ul style="list-style-type: none"> • Sí, al volver después de un tiempo los archivos pueden estar revueltos e incluso otro usuario puede no conocer la distribución y utilización.
<ul style="list-style-type: none"> • Sí.
<ul style="list-style-type: none"> • Que un sistema sea claro es importante, pero ya no se puede dar marcha atrás; hay que emplear las nuevas tecnologías.
<ul style="list-style-type: none"> • Sí.

En relación con la amigabilidad del sistema, tres usuarios contestaron que si el SIG no es amigable, sí se debería regresar a la forma tradicional; pero la mayoría de los usuarios contestaron que no regresarían a la forma tradicional; entre algunas de las razones que mencionan están: un sistema amigable da confianza y rapidez sobre la información que se analiza; siempre es bueno conocer la forma tradicional, aunque siempre surgen nuevas herramientas que facilitan el trabajo; que un sistema sea claro es importante, pero ya no se puede dar marcha atrás: hay que emplear las nuevas tecnologías.

Usuarios de la información...

Cuadro 9

El lenguaje o jerga que usa el sistema supone un obstáculo para su aprendizaje		
Sí	No	Total
4	12	16

La tercera parte dice que conocer el lenguaje o jerga repercute en su aprendizaje.

Cuadro 10

El conocimiento del lenguaje utilizado por el sistema repercute en su aprendizaje
• El vocabulario o términos son difíciles si no se está acostumbrado a ellos.
• Porque a veces no quedan claros algunos conceptos, lo que limita la comprensión de los procesos.
• No todos los usuarios dominamos bases de datos, o todos los modelos del ArcView, y eso limita hasta cierto punto el aprendizaje.
• No es fácil conceptualizar las nuevas herramientas.

Como el vocabulario o términos nos son claros, esto limita la comprensión de los procesos, además de que la experiencia de los usuarios varía en el uso de los sistemas.

Cuadro 11

El conocimiento del lenguaje utilizado por el sistema no repercute en su aprendizaje
• Porque sólo es una base más para interpretar datos en este caso espaciales.
• Con el uso para aplicar la teoría se va adquiriendo el manejo del sistema.
• No, puesto que el lenguaje está enfocado a las necesidades técnico-científicas que aborda el análisis espacial al que se hace referencia.
• Con el uso del sistema se familiariza uno con los términos.
• Es parte de lo que se tiene que aprender.
• Porque los términos son muy usados en la geografía y los sistemas de la computadora.
• Cuando se domina no existe mayor problema.
• El lenguaje es sencillo en relación con los diversos tipos que se emplean.
• Como en toda rama del conocimiento, se requiere de una adecuada apropiación del lenguaje.
• Por eso es importante la base conceptual.
• Vocabulario, cultura general.

Sin embargo, para otros usuarios, el lenguaje o jerga no presenta ningún obstáculo para su aprendizaje, pues con la experiencia se va adquiriendo y como todo conocimiento implica la apropiación de un lenguaje, por eso es importante la base conceptual.

Cuadro 12

El idioma en que se encuentra el sistema es obstáculo para su aprendizaje			
Sí	No	No contestó	Total
2	13	1	16

Cuadro 13

Causas por las cuales el idioma es un obstáculo para el aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Por el idioma empleado.
<ul style="list-style-type: none"> • Siempre implica una actualización permanente del idioma.

Con respecto al idioma, 2 individuos contestaron que sí representa un obstáculo en el uso de los SIG.

Cuadro 14

Causas por las cuales el idioma no es un obstáculo para el aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de estos sistemas están en inglés.
<ul style="list-style-type: none"> • Porque es parte de la globalización tecnológica que conlleva al desarrollo del planeta.
<ul style="list-style-type: none"> • Es un obstáculo saludable, para el nivel de dominio del idioma inglés que manejo.
<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios en general traducimos el inglés sin conocerlo.
<ul style="list-style-type: none"> • Por lo general es un inglés técnico.
<ul style="list-style-type: none"> • Es obligado el inglés y conocer su significado.
<ul style="list-style-type: none"> • Porque es importante el significado conceptual, más que las palabras.
<ul style="list-style-type: none"> • Porque la mayoría del software utilizado está en inglés; si existieran programas en español sería confuso dada la costumbre de usarlo en inglés.
<ul style="list-style-type: none"> • Cuando tenemos realmente interés de aprender algo, no existen obstáculos.
<ul style="list-style-type: none"> • El idioma que se maneja es muy sencillo.
<ul style="list-style-type: none"> • No tengo problemas con el inglés.
<ul style="list-style-type: none"> • Sabiendo el significado y explorando podemos aprender, aunque se requiera más esfuerzo.
<ul style="list-style-type: none"> • El lenguaje técnico y científico es el inglés.

Usuarios de la información...

Quienes contestaron que no representa un obstáculo para su aprendizaje, mencionan entre otras razones que es un obstáculo saludable, que es importante el significado conceptual más que la traducción literal, y además que conociendo el significado y explorando el sistema se aprende aunque se requiera mayor esfuerzo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los SIG son ampliamente usados por profesionales de diferentes disciplinas para la toma de decisiones, la investigación y la explicación de varios fenómenos naturales y sociales. Por tanto, es factible analizar la satisfacción en cuanto a la información que obtienen los diferentes grupos sociales que utilizan los SIG en México. Lo anterior también permitirá determinar las variables que intervienen en la satisfacción de los usuarios de los SIG a través de un aspecto teórico que después permita el perfeccionamiento y mejora de los mismos. Igualmente, los resultados pueden servir de base al personal que desarrolla estos sistemas de información geográfica.

También es importante mencionar que en México, en el IIBI-UNAM, se han realizado investigaciones con respecto a las necesidades de información, algunas de las cuales han llegado hasta la fase del comportamiento informativo, en tanto otras han analizado en forma integral la fase de satisfacción de comunidades científicas específicas, pero a nivel nacional ninguna investigación ha estudiado la satisfacción que proporciona un SIG a la comunidad de usuarios que los utilizan.

Por lo anteriormente expuesto, el problema de esta investigación parte de las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el perfil de los usuarios que utilizan los diferentes sistemas de información geográfica elaborados en México?
- ¿Cuáles son las variables que conforman la satisfacción de las necesidades de información?
- ¿Cuáles son las variables que intervienen en el proceso de la satisfacción de los usuarios de diferentes comunidades al

utilizar los sistemas de información geográfica elaborados en México?

- ¿Existe una relación entre la satisfacción de sus necesidades de información de las diversas comunidades de usuarios que utilizan diferentes SIG en México?
- ¿Existe una relación entre la forma de almacenamiento, organización y acceso a la información que contienen los SIG desarrollados en México y la satisfacción de los usuarios que los utilizan?

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de esta investigación es analizar el proceso de la satisfacción de los usuarios de los SIG desarrollados en México con el fin de encontrar las variables involucradas en dicho proceso.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los diversos sistemas de información geográfica que se han desarrollado en México.
- Analizar las variables que conforman el proceso de la satisfacción de los usuarios de los SIG en México.
- Sintetizar las diferentes variables que intervienen en el proceso de la satisfacción para conformar un marco teórico y un modelo que explique dicho proceso.
- Identificar las diferentes comunidades que utilizan los sistemas de información geográfica en México.
- Determinar el perfil de los usuarios que usan los diversos sistemas de información geográfica en México.
- Establecer la relación entre el desarrollo de un SIG y la satisfacción de los usuarios que los utilizan.

HIPÓTESIS O SUPUESTOS

Partiendo de los supuestos referentes a que las variables que intervienen en la satisfacción de los usuarios de diversos sistemas de información geográfica están relacionadas de forma directa con la forma de organización, acceso, y almacenamiento de la información contenida en el SIG, y del supuesto acerca de que los usuarios que utilizan los SIG recurren a éstos para buscar satisfacción a sus necesidades de información, se plantean las siguientes hipótesis:

1. Las variables, idioma y conocimiento del sistema que intervienen en la satisfacción de los usuarios de diversos sistemas de información geográfica desarrollados en México son las mismas sin importar la información contenida en los SIG.
2. Existe una relación directa entre las variables que intervienen en la satisfacción de los usuarios de los SIG en cuanto a la forma de búsqueda de información, como sería la terminología y el idioma utilizado en la construcción del SIG.
3. Existe una relación directa entre las variables que intervienen en la satisfacción de los usuarios y las formas de acceso a la información que permite el SIG.
4. El diseño de un SIG con una temática específica va dirigido a una comunidad concreta de usuarios, no responde a otros usuarios con necesidades de información iguales, porque pertenecen a otra comunidad, por lo cual presentarán una satisfacción baja o nula a pesar de que el SIG satisface necesidades de información similares.
5. Los elementos teóricos utilizados para el diseño de un SIG repercutirán en la satisfacción de la comunidad de usuarios que los utilizan. Si lo anterior se da, entonces las variables que intervienen en el proceso de satisfacción de los profesionales de las diferentes disciplinas que utilizan los SIG desarrollados en México permitirán establecer diferentes relaciones espaciales (geográficas) con los fenómenos de estudio, lo que permitirá analizar la información para poder hacer predicciones.

METODOLOGÍA

Se partirá de realizar una investigación documental y el análisis crítico del proceso que se lleva a cabo en la satisfacción de las necesidades de información, y posteriormente una investigación de campo en diversas comunidades de usuarios que utilizan los SIG en México para comprobar si las variables propuestas intervienen en dicho proceso.

Debido a que se investigará a la comunidad de usuarios que utilizan diversos SIG en México, se pretende llevar a cabo una encuesta a partir de un cuestionario como instrumento aplicado de forma personal; por lo tanto, se determinará la población a estudiar a partir de los diferentes sectores que usen los SIG desarrollados en México.

BIBLIOGRAFÍA

- Applegate, R., "Models of user satisfaction: understanding false positive", en *Reference quarterly*, summer, núm. 4, 1993, pp. 525-540.
- Aronoff, S., *Geographic information systems. A management perspective*, Ottawa, WDL Publications, 1991, 294 pp.
- Burrough, P., *Principles of geographical information systems form land resources assessment*, Oxford, Oxford University Press, 1991.
- Calva González, Juan José, "Una aproximación a lo que son las necesidades de información", en *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, vol. 5, núm. 11, jul.-dic., 1991, pp. 24-32.
- Calva González, Juan José, *Las necesidades de información: su naturaleza, manifestación y detección*, México, Tesis (Maestría en Bibliotecología), UNAM / FFL, 1998, 247 pp.

Usuarios de la información...

Chuvienco, Emilio, *Fundamentos de teledetección espacial*, Madrid, Ediciones Rialp, 1990, 397 pp.

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) [en línea], México, http://www.conabio.gob.mx/informacion/geo_espanol/doctos/geoinformacion.html Fecha de consulta: 4 de agosto de 2010.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) [en línea], Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, <http://www.conanp.gob.mx/sig/> Fecha de consulta: 4 de agosto de 2010.

Garza Mercado, Ario, *Manual de técnicas de investigación para estudiantes de ciencias sociales y humanidades*, México, El Colegio de México, 2007.

Luna González, Laura. *Los sistemas de información geográfica: una alternativa para el análisis socioespacial de los accidentes de tránsito en carretera. Propuesta metodológica*, Tesis (Maestría en Geografía), UNAM / FFL, 1997, 135 pp.

Longley, Paul *et al.*, *Geographical information systems. Principles and technical issues*, vol. 1, USA, John Wiley & Sons, c1999.

Longley, Paul *et al.*, *Geographical Information Systems and Science*, England, John Wiley & Sons, 2005.

Maguire, D. J., "An overview and definition of GIS", en *Geographical information systems: principles and applications*, vol. 2, New York, John Wiley & Sons, 1991.

Rey Martín, Carina, "La satisfacción del usuario: un concepto en alza", en *Anales de documentación*, núm. 3, 2000.

Análisis de la satisfacción de los usuarios...

Rivas, Arturo, "Sistemas de información geográfica digitalizada. Control, eficiencia y servicio", en *Revista Obras*, 2003, vol. 31, núm. 363, mar., pp. 86-89.

Santos Rosas, A., "La recuperación de la información a través de los Sistemas de Información Geográfica", en J. Calva González (coord.), *La Investigación sobre las Necesidades de Información en Diferentes Comunidades. Memoria del III Seminario de Usuarios de la Información*, UNAM / CUIB, 2009, pp. 109-134.

Understanding GIS: The ARC/INFO method, USA, Environmental Systems Research Institute, INC, 1992.

UNIGEO (Unidad de Informática Geoespacial) [en línea], UNAM / Instituto de Geografía, <http://www.unigeo.igeograf.unam.mx/> Fecha de consulta: 4 de agosto de 2010.