



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN BIBLIOTECOLOGÍA Y ESTUDIOS DE LA INFORMACIÓN
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIBLIOTECOLÓGICAS Y DE LA
INFORMACIÓN

Comportamiento informativo de los usuarios de los Sistemas de Información Geográfica en
el Área de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México

Tesis

Que para optar por el grado de:

Doctora en Bibliotecología y Estudios de la Información

PRESENTA:

Antonia Santos Rosas

Tutor principal

Dra. Georgina Araceli Torres Vargas
Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información

Miembros del Comité Tutor

Dr. José Adolfo Rodríguez Gallardo
Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información

Dr. César Augusto Ramírez Velázquez
Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información

Dra. Olivia Salmerón García
Instituto de Geografía

Dra. María Guadalupe Vega Díaz
El Colegio de México

Ciudad Universitaria, Cd Mx., abril de 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México, porque gracias al cuerpo de profesores que hasta ahora han contribuido a mi formación profesional, he conocido una vida llena de satisfacciones: la vida académica.

A mis tutores:

Dra. Georgina Araceli Vargas Torres, Dr. José Adolfo Rodríguez Gallardo, Dr. Cesar Augusto Ramírez Velázquez.

Por aceptar guiarme en este proyecto, por sus valiosos comentarios, por compartir sus conocimientos y sobre todo por su paciencia.

Dra. Olivia Salmerón García y Dra. María Guadalupe Vega Díaz.

Por sus valiosas aportaciones, las cuales ayudaron a mejorar esta tesis.

A las autoridades del Instituto de Geografía de la UNAM

Al Dr. Manuel Suárez Lastra, director del IGg., a la Dra. Naxhelli Ruíz Rivera, secretaria académica.

Por apoyarme para poder culminar la tesis.

Al Lic. Jorge Pérez de la Mora, por su apoyo administrativo.

Gracias

A mi esposo, por apoyarme e impulsarme **siempre** en mi vida profesional, por compartirme tus conocimientos, por tus atinados consejos, porque eres el **PADRE**, por estas cosas y muchas más. TQM Juan José.

A mis hijas Rocío y Lucero, siempre tan alegres, unidas, comprensivas, dedicadas, y más. Todo esto me ha permitido e impulsado a continuar y ahora llegar a la **META** de esta etapa. Las **KIERUKI**.

A la Señora Juana González Enríquez, abuela de mis hijas.

A mi madre Juana Rosas Ángel, te admiro, te amo, eres un ejemplo a seguir.

A mi padre J. Refugio de los Santos León, por cuidar siempre de sus ocho hijos.

A mis hermanas y hermanos, por demostrar ser un **GRAN EQUIPO** cuando más lo necesitamos. Los quiero.

A mis sobrinos y sobrinas. Los quiero.

A la familia Guzmán Pérez y Elena Guzmán por estar siempre que los he necesitado.

A mis amig@s, Angélica Guevara, Irma Escamilla, Omar Moncada, José Lugo, Silvia Pérez, Peter, Guadalupe Tapia, Rebeca Granados.

A los integrantes de los grupos focales.

Introducción

El ser humano a lo largo de su vida necesita y genera información. Esto lo ha llevado a crear sistemas de información¹ para facilitar la recuperación y el manejo de esta.

Las comunidades que requieren información geográfica han producido los sistemas de información geográfica, también conocidos como SIG o por sus siglas en inglés GIS, ya que estos contienen información de diversa índole y presentación, tales como: estadísticas, fotografías aéreas, imágenes de satélite, cartografía temática, información de bases de datos como, por ejemplo, datos de climas.

Los SIG, son de gran utilidad para diversas comunidades, como, por ejemplo, instituciones académicas, gubernamentales y privadas, porque el sistema favorece al usuario el manejo de grandes volúmenes de información y por lo tanto, facilita el análisis espacial a través de la generación de diversos escenarios, los cuales, en comunidades científicas permite al investigador determinar lo que puede pasar en caso de que ocurra un evento extraordinario.

Sobre los SIG se señala que, en los últimos años, el número de usuarios tanto en el sector público como en el privado se han visto beneficiados con las facilidades y ventajas que proporciona. Tales organizaciones, que han sido las receptoras de sus ventajas, están relacionadas con la prestación de servicios en diversas áreas, como: agricultura, minería, geología, arqueología, conservación de recursos naturales, impacto y protección ambiental, climatología, cartografía, procesamiento digital de imágenes, fotointerpretación y fotogrametría, ingeniería civil, catastro, planificación

¹ Según Jesús Tramullas Saz, el sistema de información tiene la misión de memorizar y de producir información y ponerla a disposición de la organización. Cualquier tipo de sistema de información se crea para almacenar, organizar y recuperar información. Cfr. Tramullas Saz, Jesús. 1997. Los sistemas de información: Una reflexión sobre información, sistemas y documentación. En: Revista General de Información y Documentación. 7(1), p. 221

del uso de suelo, planeación urbana y regional, manejo de redes de energía eléctrica, estudios de mercado entre otros.²

Porque los SIG han facilitado el trabajo científico, son ampliamente aceptados en institutos de investigación, por lo que, la enseñanza de esta tecnología se ha implementado en facultades, diplomados y por instituciones privadas.

Por las diversas actividades que se pueden realizar en los sistemas de información geográfica, y al grado de complejidad, en comunidades científicas se definen tres niveles de usuarios: Investigador, Profesional Técnico y Estudiante. A priori se considera que:

El investigador lo usa entre otras actividades para realizar el análisis espacial y determinar lo que puede pasar en caso de que ocurra un evento extraordinario.

Para el profesional técnico en SIG, es una herramienta primordial para el procesamiento de la información, así como, para proporcionar consultas a los investigadores, y estudiantes.

Para los estudiantes, los SIG son de gran ayuda para la realización de mapas para tareas y para el trabajo de tesis.

Siendo, estos tres niveles de usuarios los que serán investigados.

Por otro lado, con respecto a la producción académica realizada con SIG, esta se ha incrementado, lo que se ve reflejado en la generación de productos cartográficos, publicación de atlas, publicación de libros, publicación de artículos en revistas especializadas, entre otros productos.

Lo anterior, hace ver a estos sistemas como una fuente potencial de información para diversas comunidades.

² Dargermond citado por Luna González, Laura. 1997. Los sistemas de información geográfica.: una alternativa para el análisis socioespacial de los accidentes de tránsito en carretera. Propuesta metodológica. UNAM, FFyL. Tesis Maestría en Geografía, p. 40

Las bibliotecas en comunidades científicas como áreas de apoyo a la investigación juegan un papel importante por ser las intermediarias entre las fuentes - recursos de información y los usuarios, por lo cual, estas unidades de información deben realizar estudios de usuarios con el propósito de proporcionar información y servicios que realmente necesita la comunidad científica, tales como: información estadística digital, softwares de SIG de acceso libre y comercial, asignación de espacios para consulta y uso de estos sistemas.

En este estudio, se analizaron los autores que han teorizado sobre el fenómeno que aquí se trata, así como también, los estudios prácticos que se han realizado a diversos grupos de usuarios de SIG, los cuales, fueron el sustento teórico para esta tesis.

La presente investigación, muestra el comportamiento informativo en cuanto a fuentes y recursos de información de los usuarios de los sistemas de información geográfica.

Para esta investigación se seleccionó la comunidad geográfica de la Universidad Nacional Autónoma de México, por las siguientes razones:

- Porque en esta comunidad es posible encontrar los tres niveles de usuarios, definidos por las características que presentan en común de acuerdo con el grupo al que pertenecen, lo que se ve reflejado en el comportamiento informativo.
- Su objeto de estudio es la tierra, en donde el mapa es una fuente de información básica para la comunidad geográfica.

El planteamiento del problema de esta investigación parte de las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el perfil de los usuarios que utilizan los sistemas de información geográfica?
- ¿Cuál es el comportamiento informativo de los usuarios de los sistemas de información geográfica del Área de Geografía de la UNAM?

- ¿Cuáles son las variables del comportamiento informativo en el uso de software de SIG?
- ¿Cómo pueden apoyar las bibliotecas al usuario, en el uso de los Sistemas de Información Geográfica?

Objetivo general

Analizar el comportamiento informativo en los usuarios de los SIG en la Comunidad Geográfica, con el fin de proporcionar fuentes y recursos de información que demanda la comunidad.

Objetivos específicos

- Determinar el perfil de los usuarios que utilizan los sistemas de información geográfica
- Identificar las necesidades de información de los usuarios de los sistemas de información geográfica
- Determinar el comportamiento informativo de los grupos de usuarios que utilizan los sistemas de información geográfica
- Analizar las variables que intervienen en el comportamiento informativo de los usuarios que utilizan los sistemas de información geográfica.
- Identificar los softwares de SIG, que demanda la Comunidad Geográfica
- Identificar los servicios bibliotecarios con respecto a las fuentes y recursos de información, con el fin de atender las demandas de esta comunidad

Hipótesis

1. Si los elementos que integran un SIG repercuten en el comportamiento informativo de la comunidad de usuarios que los utilizan, entonces, es posible delimitar las pautas para mejorar el diseño de los SIG, a partir del análisis del comportamiento informativo de las comunidades de usuarios de estos sistemas.
2. Si las bibliotecas conocen el comportamiento informativo con respecto al uso de las fuentes y recursos de información, entonces, podrán diseñar e implementar servicios con respecto al uso de los sistemas de información geográfica.

Esta tesis se estructuró en tres capítulos.

En el primer capítulo, se desarrolla el estudio de las Necesidades de Información a través de las tres principales fases: Necesidad de Información, Comportamiento Informativo, Satisfacción.

El segundo capítulo, se dedica a los Sistemas de Información Geográfica, englobando aspectos tales como: definición, antecedentes, comunidades académicas de usuarios, niveles de usuarios y estudios realizados de comportamiento informativo de usuarios de SIG.

El tercer capítulo, se enfoca al estudio del Comportamiento Informativo de los Usuarios de los Sistemas de Información Geográfica en el Área de Geografía de la UNAM, en donde se mencionan los siguientes aspectos: metodología, análisis de resultados, discusión. Finalmente, se presentan las conclusiones y propuestas.

Referente a la metodología, conviene mencionar que, para la obtención de la información, se decidió aplicar un método cualitativo, recomendado para poblaciones dispersas como es el caso de usuarios que usan un producto, como técnica focus group o grupos focales los cuales se definieron por la actividad que realizan los usuarios en el SIG, lo que permitió ubicar a los usuarios en diferentes niveles de uso, de modo que, esta técnica permitió conformar tres grupos homogéneos y como instrumento se aplicó una guía de entrevista.

Capítulo I. Necesidad, Comportamiento y Satisfacción Informativa

Partiendo que las unidades de información llámese bibliotecas o centros de documentación están creadas por la sociedad para atender las demandas de los usuarios, de los que hay gran diversidad como tareas que realizan los individuos, así tenemos desde el ama de casa, el investigador, el agricultor, etc., los cuales, presentan diferentes necesidades de información y comportamiento informativo, en donde, el entorno en el que se desarrolla el individuo ejerce gran influencia en la manifestación de estas necesidades, como es; el ambiente familiar, lugar al que asiste a la escuela, al trabajo, entre otros.

Por lo cual es preciso, que las unidades de información conozcan los requerimientos de la comunidad a la que atienden, considerando que no son las mismas demandas de información de una comunidad de pescadores, de agricultores, de ganaderos, de investigadores, puesto que, cada comunidad utiliza fuentes y recursos de información específica de acuerdo con las actividades que realiza. Considerando estos ejemplos, se debe tener presente el grado académico del individuo, la especialización en la que se encuentra la información, la editorial, el idioma, el tipo de fuente de información, el recurso de información, etcétera.

Por lo que, dependiendo del tipo de biblioteca: escolar, pública, universitaria, entre otras, las necesidades de información varían, así como el comportamiento informativo, mismo que la biblioteca debe conocer para guiar el desarrollo de colecciones hacia los usuarios para cual es creada y dirigir los recursos de información hacia la satisfacción del usuario.

Por lo anterior, este capítulo quedo estructurado en el siguiente orden:

Primero se define las necesidades de información y los elementos que influyen en el surgimiento de estas.

Segundo se estudia el comportamiento informativo y se mencionan algunos estudios realizados en diferentes comunidades.

Tercero se estudia la satisfacción informativa y algunas variables que intervienen para que esta se logre.

1. Necesidad de Información

1.1 Necesidad

El individuo como todo organismo vivo, tiene necesidades básicas, como son: hambre, casa, sueño, vestido, igualmente, a lo largo de la vida presenta diversas necesidades secundarias entre las que se encuentran las sociales y las de autorrealización. Sin embargo, es importante que primero queden cubiertas las necesidades básicas, si no en su totalidad si parcialmente de tal forma que permitan al individuo poder cubrir las necesidades secundarias sosegadamente.

Las necesidades motivan al individuo a ejercer diversas conductas para sobrevivir en el ambiente en el que se desarrolla, en caso de no cubrirlas no podrá sobrevivir en ese entorno.

Ahora bien, qué se entiende por necesidad. Para comprender este concepto, es preciso analizar algunos autores que la han definido.

Lewin, define el término necesidad como cualquier deseo por poseer objetos o cualquier deseo por lograr una meta³, también expresa que, "necesidad es una fuerza que está dentro de la persona y que se centra en el cerebro y en el sistema nervioso el cual organiza la acción, esta surge de una insatisfacción que tiene el individuo y que lo hace reaccionar para llegar a una meta de satisfacción, esta puede ser provocada por procesos internos o con mayor frecuencia por fuerzas ambientales".⁴

³ Lewin, citado por Calva, G J. 2004. Las necesidades de información: fundamentos teóricos y métodos. México. UNAM: CUIB. p.28

⁴ Ibid., p. 29

Por su parte, Murray dice, “que la presión de algo intelectual, social o económico que ejerce el medio sobre la persona, lleva a ésta a una motivación que la impulsa a tener una reacción”.⁵

Case⁶ enuncia, que las necesidades se caracterizan como un estado interior motivacional que produce en el individuo un pensamiento que lo lleva a realizar una acción.

Revisando las definiciones anteriores, los autores coinciden que necesidad es un estímulo – fuerza interna del individuo, que lo incita a realizar una actividad.

Esta reflexión concuerda con lo que expone Green⁷:

- Una necesidad implica alcanzar un objetivo
- Las necesidades usualmente son contestables

Por lo que, si se necesita se tiene que cubrir, para que el individuo termine con esa inquietud.

Las necesidades pueden estar motivadas por factores internos y externos. En donde el medio ambiente interno (familia, bagaje cultural) y externo (social, económico, político), lo mueve a desarrollarse como persona o a quedarse quieto satisfaciendo en lo mínimo algunas necesidades básicas como es el hambre y otras del mismo nivel.

Es así como Maslow⁸ dice, la satisfacción de una necesidad básica abre las puertas de la conciencia al predominio de una necesidad superior, también este autor expresa que, cuando una comunidad tiene satisfecha sus necesidades primarias, en

⁵ Murray, citado por Bichof, L.J. 1989. Interpretación de las Teorías de la Personalidad. México: Trillas. p. 119

⁶ Case, D O. 2002. Looking for Information. A survey of research on information seeking, needs, and behavior. Estados Unidos, Academic Press. p. 65

⁷ Green, citado por Case. Ibid., p. 66

⁸ Maslow, A H. 1991. Motivación y personalidad. Madrid, Ediciones Diaz de Santos. En línea: <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=8wPdj2Jzqg0C&oi=fnd&pg=PR13&dq=jerarqu%C3%ADa+de+necesidades+maslow&ots=F-b-WsRjck&sig=uoY3Pc9Lh1G85XTT3uDTZK4CgKQ#v=onepage&q=jerarqu%C3%ADa%20de%20necesidades%20maslow&f=false>. Fecha de consulta 14 – 12 – 17. p. 25

seguida surgen otras necesidades (superiores), las cuales dominan al organismo más que el hambre, estas serían las de autorrealización⁹, por tanto, se puede expresar como el deseo de llegar hacer cada vez más lo que uno es de acuerdo con su idiosincrasia, llegar hacer todo lo que uno es capaz de hacer¹⁰.

La necesidad de investigar y generar información escrita se ubica en el nivel superior de acuerdo con la jerarquía de necesidades humanas según Maslow, por lo que en comunidades científicas este nivel se convierte en un ciclo y pasando por tres fases: surgimiento, comportamiento y satisfacción¹¹, en este orden, ya que cuando las necesidades de investigar están satisfechas, se genera un nuevo deseo y una nueva inquietud.

1.2 Información

Al respecto se puede preguntar, qué pasa con las personas que demandan información, como, por ejemplo, la ruta a seguir para llegar a un sitio, la dirección de alguna oficina o aún nivel superior información documental que se necesita para trabajo de investigación.

Por lo anterior, se puede decir que la necesidad de información se presenta en todos los niveles y es un proceso dinámico, ya que constantemente las personas se ven afectadas por asuntos que necesitan resolver de manera inmediata o a corto plazo, así como decisiones que debe tomar.

Ahora bien, que se entiende por información, con respecto a este concepto se pueden citar algunos autores que han estudiado este término relacionándolo con necesidades de información.

⁹ Ibid., p. 32

¹⁰ Ibid., p. 32

¹¹ Calva. 2004. Op. cit., p. 155

Para Faibisoff¹², información es aquello que añade o cambia el conocimiento del universo, así como aquello que reduce la incertidumbre.

Por su parte Wilson¹³ la define, como aquello que indica una entidad física o fenómeno, el canal de comunicación a través del cual son transferidos los mensajes o el dato factual, determinado empíricamente o presentado en un documento o transmitido oralmente.

Chin-Chin Chen¹⁴ define, a la información como todo conocimiento, ideas hechos, datos y trabajos imaginarios de la mente, los cuales son comunicados formal o informalmente en cualquier soporte o formato.

Calva¹⁵ define información como las ideas, hechos, datos, conocimientos, trabajos intelectuales o imaginarios que son relevantes o novedosos para un sujeto en un determinado momento, asimismo menciona, es algo que el ser humano genera y registra en un soporte, con miras a su posterior utilización.

Analizando las definiciones anteriores, se puede decir que información, son datos, hechos, trabajos o ideas intelectuales, los cuales se encuentran registrados en un soporte para que puedan ser consultados, asimismo, esta información puede generar nuevo conocimiento por parte de quien los consulta o utiliza.

Hay otro tipo de información que no está escrita pero siempre ha estado presente en la naturaleza, por mencionar un ejemplo los recursos naturales como son los recursos geológicos, el tipo de vegetación de un lugar, la hidrología, estos proporcionan información muy valiosa a los estudiosos de diversas disciplinas.

También, existe otra información, la empírica, es la que han adquirido los lugareños de una localidad, normalmente es información que se transmite de generación en

¹² Faibisoff, S G., Donald, P E. 1974. Information and information need. En: ERIC. Columbia University, Office of Education (DHEW). Library and Information Sciences Bran. En línea: <https://eric.ed.gov/?id=ED100311>
Fecha de consulta 06 – 12 - 2017

¹³ Wilson T D. 1981. On uses studies and information need. En: Journal of Documentation. 37(1), 3-5

¹⁴ Chin-Chin Chen, P H., citado por Calva. 2004. p. 63

¹⁵ Ibid., p. 64

generación siendo esta, de suma utilidad para los estudiosos. Al respecto de este tipo de información Santos¹⁶, realizó un estudio con la comunidad de investigadores del Instituto de Geografía de la UNAM la cual constó de 45 individuos, siendo uno de los objetivos de este estudio, conocer la información que necesita esta comunidad, por lo que se les preguntó:

¿Qué información utilizan?, ellos respondieron, las entrevistas con los lugareños son de gran utilidad en las investigaciones por la información y datos que arrojan.

Entonces, dependiendo de la necesidad de información del sujeto, todo es susceptible de proporcionar información.

Por otro lado, se menciona información como si fuera sinónimo de conocimiento, lo cual es de considerarse que no es lo mismo, ya que, esta puede ser requerida para disipar una duda en ese momento, la cual puede quedar o no almacenada en el cerebro y la información que genera conocimiento es la que el individuo asimila y procesa, en este sentido Wilson¹⁷ dice que, hay múltiples usos para el término información lo que causa confusión porque en algunas investigaciones les falta distinguir entre un sentido y otro.

Los datos o la información obtenida generan o no conocimiento en el individuo en el momento en que se requirió, disipó la duda o en el mejor de los casos lo que obtuvo fue relevante o novedoso y en un nivel más elevado según la jerarquía de necesidades de Maslow, al asimilarse esta cambia la visión del tópico, usando las palabras de Faibisoff¹⁸, es aquello que añade o cambia el conocimiento.

Las comunidades de usuarios de diferentes sectores como, por ejemplo, científicas, agrícolas, ganaderas, etc., han adoptado diversos comportamientos para obtener información y no necesariamente usan la biblioteca como su primer recurso de

¹⁶ Santos R A. 2005. El comportamiento informativo de los investigadores del Instituto de Geografía de la UNAM. Tesis-Licenciatura. UNAM, Facultad de Filosofía y Letras. p. 69

¹⁷ Wilson, T D. 2006. On user studies and information needs. En: Journal of Documentation. 62(2), 659

¹⁸Faibisoff S D G. Op. cit., p. 270

información, por lo que, por falta de información llegan a realizar prácticas inadecuadas.

Al respecto, Faith¹⁹, realizó un estudio en el año 2004 en una comunidad rural de pescadores en Lagos Nigeria, el expresa, la falta de información adecuada como por ejemplo en donde obtener crédito, o cual es la última tecnología, los lleva a tomar decisiones inadecuadas²⁰.

De manera que, la información registrada en un soporte y la obtenida por medio de una persona (colega, lugareño), es de vital importancia para el individuo en determinadas circunstancias ambientales y de contexto, ya que estas son las que determinaran el uso o no de ésta, todo depende de la información que conoce el sujeto, la que quiere tener para desarrollar alguna actividad, y el que sepa a donde dirigirse.

I.3. Necesidades de Información

Cuando un individuo busca información es porque tiene una duda sobre un asunto o necesita ampliar el conocimiento de este, en ese momento se siente inquieto por lo que, busca la manera de resolverla ya que no le permite avanzar y en el peor de los casos puede tomar decisiones incorrectas, a este vacío de conocimiento es que llamamos necesidades de información.

Asimismo, las necesidades de información se encuentran relacionadas con el medio ambiente en el que se desenvuelve el individuo como la actividad que realiza (investigación, empresario), escuela a la que asiste, etcétera.

Wilson²¹ menciona que el rol que el individuo desempeña en el trabajo, las tareas que ejecuta son las principales generadoras de necesidades de información.

¹⁹ Faith, N I. 2004. The information needs and information-seeking behavior of fishermen in Lagos State, Nigeria. En: The International and Library Review. 38(4). p.301

²⁰ Ibid., p. 298

²¹ Wilson, T D. 2006. Op. cit., 664

El término necesidad de información ha sido definido por varios autores, de los cuales solo se mencionarán algunos.

Según Kogotkov²², necesidad de información se da cuando se tiene por un lado la información que es conocida por el sujeto y por el otro lado la información que desconoce pero que necesita.

Calva²³ la define, como la carencia de conocimiento e información sobre un fenómeno, objeto, acontecimiento, acción o hecho que tiene una persona producido por factores externos o internos que provocan un estado de insatisfacción, misma que el sujeto se ve motivado a satisfacer a través de presentar un comportamiento para buscar la satisfacción.

Safin²⁴, la define como las relaciones entre el nivel de conocimiento social necesario y el nivel de conocimiento disponible o el bajo nivel de información que posee el sujeto.

Analizando las definiciones anteriores, se observa que, los tres autores están de acuerdo en que una necesidad de información se da por carencia de conocimiento sobre algún hecho o fenómeno que se necesita entender, siendo el generador de las necesidades de información el contexto social – económico en el que se desenvuelve.

De acuerdo con Crawford²⁵, la necesidad de información es un concepto difícil de medir que implica procesos cognitivos que operan en diversos niveles de conciencia, incluso pueden no estar claros para el propio individuo. Este hecho se presenta con frecuencia en las unidades de información, cuando el usuario que solicita

²² Kogotkov, citado por Calva. 2004. Op. cit., p. 69.

²³ Ibid., p. 69

²⁴ Safin, citado por Calva. 2004. p. 69

²⁵ Crawford, citado por Bastos da Cunha, M., Amaral, S A., Brandao Dantas, E. 2015. Manual de estudo de usuarios da informacao. Sao Paulo, Editora Atlas. p. 5

información no es claro al expresar la necesidad de información, en donde la pregunta frecuente es, "quiero todo sobre el tema"²⁶.

Conviene decir, que estudios sobre Necesidades de Información y Comportamiento Informativo en la literatura hay varios artículos, libros, incluso estudios de comunidades específicas en tesis, en los cuales, se mencionan casos de estudio pero no es el objetivo de este trabajo mencionarlos.

Para ejemplificar la "Fase de Necesidades de Información" en diferentes comunidades, se menciona en esta investigación un estudio encontrado en la literatura consultada, realizado en una comunidad rural y un estudio realizado en una comunidad científica, siendo el criterio que se consideró para nombrarlos en este trabajo, que estos tratan de manera puntual esta primera fase.

Faith²⁷, en el año 2004 con una comunidad rural de pescadores en Lagos Nigeria, encontró que, entre la información que le interesa a esta comunidad es: cómo obtener crédito, las regulaciones gubernamentales, el mercado, uso de químicos en la industria pesquera, efectos de contaminación en animales acuáticos, forma de vida acuática y en donde obtener información de tecnologías de pesca moderna.

También, este autor expone que, la necesidad de información se identifica a razón de la operación del pescador, como son, el tipo y tamaño de las piezas que tienen que adaptar de acuerdo al tamaño del barco, motor, tamaño de engrane, etc.

Por su parte Faith²⁸ menciona, algunos factores que intervienen en las necesidades de información en este tipo de comunidad son:

- Condiciones socioeconómicas, como son actividades y estándares de vida, el rol de la mujer en el desarrollo de estas comunidades.

²⁶Experiencia personal como Referencista en el Instituto de Geografía de la UNAM.

²⁷ Faith, N I. Op. cit. p.301

²⁸ Ibid., p. 300

- Factores socio-institucionales, influyen en la obtención de la información pertinente.
- Factores económicos vs socioculturales, por ejemplo, religión, organización social, producción y arreglo de producción.

Santos²⁹, en el año 2007 realizó un estudio con profesores e investigadores del Área de Geografía en México en donde encontró que las necesidades de información de esta comunidad académica son: conocer la información que se encuentra sobre el tema y en diversas fuentes de información como son libros, revistas, mapas, fotografías aéreas, saber buscar información en catálogos y bases de datos.

También, se detectó que una necesidad de información de los profesionales en el Instituto de Geografía de la UNAM es identificar en que revistas publicar, el factor de impacto de la revista, el idioma de la revista, la periodicidad, entre otros³⁰.

Los casos presentados muestran las necesidades de información de dos comunidades, lo que se puede decir, que estas varían, siendo la actividad que realizan y el medio ambiente los factores que influyen en la necesidad de información.

Así tenemos, por ejemplo, que los investigadores por el trabajo que realizan se les pide que publiquen los productos de su investigación en revistas indexadas y con factor de impacto, con respecto a los profesores la docencia es la principal actividad por lo que tiene que generar otro tipo de productos como por ejemplo actualización de planes y programas de estudio.

De manera que, el entorno social, económico, cultural, tecnológico, en donde se desarrolla el individuo influye en la forma de como obtiene la información la comunidad, la procedencia de información: científica o gubernamental, idioma en que prefieren la información, la asistencia a bibliotecas o consulta a colegas.

²⁹ Santos R A. 2007. El comportamiento informativo de los investigadores en el área de geografía en México. Tesis- Maestría. UNAM. FFyL. p 52-88

³⁰ Ibid., 89 - 97

Por lo que, es fundamental que toda unidad de información debe conocer las necesidades de información de la comunidad a la que atiende para desarrollar los servicios que esta demanda, incluyendo fuentes y recursos de información, como dice Faith³¹ y de acuerdo con las tareas que esta desempeña.

1.4 Comportamiento Informativo

El comportamiento informativo se refiere a la manifestación de las necesidades de información, por lo que, es de suma importancia su investigación en todo tipo de comunidad, debido a que este nos permite conocer la tendencia con respecto al uso de las fuentes y recursos de información³².

Los estudios de las necesidades de información deben distinguirse de los estudios de búsqueda de información y comportamiento informativo³³. Con respecto a esta afirmación se puede decir que, comportamiento informativo es un concepto que comprende variables como: búsqueda de información (bibliotecas, colegas), como buscar (en catálogos, sistemas de información), aspectos cognitivos (perfil informativo), patrones de comportamiento informativo de la comunidad, como es la tendencia hacia el uso de fuentes y recursos de información.

En donde, las bibliotecas no necesariamente son la primera instancia a la que recurre el individuo a buscar información, ya que en varias ocasiones el sujeto recurre con quien obtiene la información lo más pronto.

Westbrook³⁴ enuncia que, la experiencia en la búsqueda de información puede no estar relacionada a la biblioteca u otro sistema de información, siendo el intercambio de información entre personas otra opción. De modo que, las bibliotecas y los

³¹ Faith. Op. cit., p. 300

³² Entendiéndose como fuente de información el soporte en donde esta se encuentra registrada como son: libros, revistas, mapas y la no registrada, pero es información útil como la proporcionada por los lugareños y como recursos informativos el medio que nos permite llegar a la fuente como son: bibliotecas, colegas, catálogos.

³³ Durrance, J C. 1989. Information needs: old song new tune. En: School Library Media Quarterly. 17(3) p. 127

³⁴ Westbrook. Citado por Bastos da Cunha. Op. cit., p. 5

colegas pueden ser considerados como una variable que utilizan los usuarios para obtener información.

Para sustentar lo antes dicho, a continuación, se van a mencionar algunas definiciones sobre comportamiento informativo.

Krikelas, señala que, el comportamiento informativo puede definirse como cualquier actividad de un sujeto que está intentando identificar un mensaje que satisfaga una necesidad percibida.³⁵

Faith³⁶ dice que, se refiere a patrones de respuesta para cubrir la necesidad de información de una persona o grupo de personas, es un proceso dinámico en el sentido que el método y el criterio varía en tiempo y depende de los resultados que se obtengan.

Wilson³⁷ menciona que, comportamiento en la búsqueda de información, como búsqueda intencional de información que se realiza como consecuencia de la necesidad de satisfacer alguna meta. Implica una serie de acciones consientes, para efectuar la búsqueda de información, para satisfacer la necesidad existente. En donde influyen varios aspectos tales como: psicológicos, demográficos, relaciones interpersonales, ambientes, características de las fuentes, los cuales dirigen al individuo a realizar una acción: autosuficiente, o a utilizar una fuente o recurso de información (aprendizaje social).

Calva³⁸ señala que, comportamiento informativo es entendido como la manifestación de las necesidades de información del sujeto, originadas a partir de la insuficiencia de información o conocimiento acerca de un fenómeno, objeto del acontecimiento.

Analizando las definiciones anteriores, se puede decir que, el comportamiento informativo son las acciones consientes realizadas por los individuos para cubrir una

³⁵ Krikelas, J. 1983. Information seeking behavior: patterns and concepts. En: Drexel Library Quaterly. 19(2). p. 6 - 7

³⁶ Faith, N I. Op. cit., p. 300

³⁷ Wilson, T D. 2000. Human Information Behavior. En: Informing Science. 3(2). p. 49

³⁸ Calva González, J J. 2004. Op. cit., p. 102

necesidad de información. Estas acciones se dirigen hacia, en dónde buscar la información (bibliotecas, pedir ayuda a otras personas), en donde, esta decisión depende de factores como: psicológico, cognitivo, hábitos, trabajo (conocidos como factores internos y externos), pero también, se encuentra la otra parte, que se refiere a cómo buscar la información, por ejemplo, ser autosuficiente o buscar ayuda.

Asimismo, Calva³⁹ enuncia, que el comportamiento se manifiesta, en los hábitos, costumbres, actitudes, procedimientos, habilidades, y los diferentes modos actuar de los individuos para informarse. En este sentido, el comportamiento informativo cada individuo lo presenta de forma diferente, está el individuo que tiene una necesidad de información que no sabe cómo manifestarla, por lo que al recurrir en el mejor de los casos a una unidad de información las preguntas realizadas son muy ambiguas, asimismo, este tipo de usuarios normalmente esperan de la unidad de información proporcione respuestas sencillas concretas que responda a la necesidad informativa rápidamente, o el usuario que no solicita ningún tipo de ayuda, el que es autosuficiente.

Núñez comenta, se debe considerar que los sujetos exhiben diferentes comportamientos en la búsqueda de información toda vez que existe una diferencia en la naturaleza u origen del problema que se quiere resolver.⁴⁰ Lo cual se debe a que cada individuo es único y tiene necesidades de información específicas aun cuando presente comportamientos similares a la comunidad a la pertenece, tales como: la preferencia por determinadas editoriales, preferencia a consultar libros o revistas, uso de bases de datos específicos y sistemas de información relacionados con la disciplina, entre otras preferencias informativas.

También, se encuentran los individuos que para solucionar su necesidad de información de manera rápida y fácil prefieren el uso de internet, o los individuos

³⁹ Ibid., p. 55

⁴⁰ Núñez Paula, I. A. y Zayas Caballero, I. 2013. Perspectiva histórica y metodológica del sistema conceptual relativo al Comportamiento Informativo. En: Bibliotecas Anales de Investigación. Año 8 – 9(8 – 9), 52 - 53

que no saben expresar una necesidad de información, por lo que, recurren a un intermediario para ser apoyado, como, por ejemplo, los estudiantes de primaria incluso secundaria que asisten a las bibliotecas acompañados de sus padres que son quienes traducen la tarea del hijo. Al respecto de este último caso, Matta⁴¹ expresa, las personas pueden requerir del apoyo de familiares, amigos.

Otro tipo de usuario es el experto del tema, que constantemente se está actualizando a través de alertas bibliográficas enviadas por las propias editoriales, visitas a librerías, ferias de libros, colegas, bibliotecas, este comportamiento se puede observar en comunidades científicas.

En este sentido, las acciones realizadas por los sujetos en el uso de fuentes y recursos de información normalmente están guiadas por patrones de respuesta que adopta un grupo de personas, siendo estos patrones los que guían a las unidades de información a desarrollar los servicios bibliotecarios.

Asimismo, en el transcurso del tiempo más las experiencias que el sujeto va acumulando, modifica el comportamiento informativo, así como la preferencia hacia ciertos recursos de información, como son: amigos, bibliotecarios, familiares, bibliotecas, Internet, etc., y dependiendo de la rapidez en que se requiera y obtenga la información será el recurso de preferencia.

El comportamiento informativo se dirige hacia el uso de fuentes y recursos de información, o ambos, todo depende de la comunidad de que se trate, o del área social o científica, será la preferencia de uso incluso formato: impreso o digital.

⁴¹Matta, R O B. 2012. Aplicacao do modelo transteórico de mudanca de comportamento para o estudo do comportamento informacional de usuarios de informacao financeira pessoal. Tese Doutorado em Ciencia de Informacao, Marília: UNESP. p. 30 - 31

A continuación, se mencionan algunos recursos y fuentes de información a los que recurre el individuo cuando tiene un requerimiento informativo⁴².

a) Los recursos informativos:

- Bibliotecas
- Hemerotecas
- Archivos
- Colegas
- Familiares
- Docentes
- Colección documental propia
- Experiencia personal
- Expertos en el área
- Congresos, conferencias, seminarios, encuentros
- Bases de datos bibliográficas
- Bases de datos especiales –aquí es en donde se pueden ubicar los SIG.

b) Las fuentes de información

- Monografías -libros, tesis
- Publicaciones periódicas -revistas, diarios, anuarios
- Publicaciones oficiales -informes de organismos nacionales y extranjeros
- Obras de consulta -enciclopedias, diccionarios, manuales
- Fuentes referenciales -índices, abstracts, bibliografías
- Material audiovisual –fotos, videos
- Documentos técnicos -patentes, partituras, planos, mapas
- Fuentes de datos numéricos -indicadores, estadísticas

De acuerdo con lo anterior, Cirigliano⁴³, ve la conducta informativa como los hábitos, costumbres, actitudes, procedimientos y habilidades, así como a los modos de acción - en su investigación - en su relación de búsqueda y empleo de las fuentes o recursos informativos.

Así tenemos por ejemplo que, el comportamiento informativo en comunidades científicas del Área de Ciencias Sociales y Ciencias es diferente ya que estos últimos, prefieren consultar información actualizada y publicar en revistas científicas y de

⁴² Calva González, J J. 1999. El comportamiento informativo de los investigadores del Área de Humanidades y Ciencias Sociales. En: Investigación Bibliotecológica. 13(27). p. 14 – 15.

⁴³ Cirigliano, G. F. 1971. *La conducta informativa en universitarios argentinos*. investigación sobre la habilidad y capacidad de los jóvenes graduados universitarios para manejar y utilizar las fuentes de información bibliográfica. Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, p. 26.

editoriales de prestigio, y los investigadores del Área de Ciencias Sociales, prefieren publicar en capítulos de libros y en el idioma materno⁴⁴.

Es conveniente mencionar que, en comunidades científicas en México, actualmente hay una tendencia por parte de la comunidad científica del área sociales en publicar en revistas indexadas y con factor de impacto, porque así lo pide Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. CONACyT, como requisito para evaluar la productividad de disciplinas que pertenecen a esta Área⁴⁵.

Así también, en las comunidades científicas el recurso de información que acuden en primera instancia son su experiencia profesional, colegas y bibliotecas. De estas tres la primera no es de sorprenderse debido a que por ser científicos su propio conocimiento es muy amplio y en ocasiones las investigaciones realizadas son poco estudiadas, con respecto a los colegas es otro recurso de información ampliamente usado por estas comunidades de aquí la existencia de colegas invisibles, ya que en el proceso de búsqueda y recuperación de información lleva al usuario a encontrar investigaciones relacionadas con el tema e incluso a establecer contacto con otros investigadores.

Otra comunidad que conviene mencionar es la rural, ya que, a falta de información escrita, el principal recurso de información es un experto en la actividad que realiza la comunidad (colega), por lo que, es de considerar que este debe jugar un papel muy importante, por ser el único medio que utiliza la comunidad para obtener información.

Por lo cual, en comunidades rurales, los patrones de comportamiento se reflejan en que estas personas acuden a sus amigos, vecinos, miembros de la familia⁴⁶. A manera de ejemplo se puede mencionar a los agricultores, en donde la información

⁴⁴ Calva González, J J. 1999. Op. cit., p. 22

⁴⁵ Información proporcionada de manera personal por la comunidad del Instituto de Geografía.

⁴⁶ Faith, N I. Op cit., p. 301

que requieren para cultivar sus tierras se transmite manera oral y se pasa de generación en generación.

Por otro lado, Sonnenwal⁴⁷ dice, que los jóvenes universitarios requieren información específica que necesitan para sus tareas y trabajos escolares, Kakai⁴⁸ agrega que los estudiantes valoran ampliamente las bibliotecas, además de que las usan para realizar sus lecturas y ver las noticias, encuentran libros departamentales, usan las bases de datos y los recursos de Internet, y recurren a otros colegas.

Por su parte Shenton⁴⁹, realizó un estudio con una comunidad de universitarios del área científica para conocer su comportamiento informativo en donde encontró el uso de las siguientes fuentes y recursos de información: bibliotecas, solicitud de artículos, recursos electrónicos, información particular, así como búsqueda de información de acuerdo con programas de estudio.

Estos son algunos ejemplos de estudios realizados con diversas comunidades en donde se muestra la tendencia hacia el uso de las fuentes y recursos de información.

También se menciona la influencia de otros aspectos como el psicológico, por ejemplo, la conducta que presenta el sujeto cuando acude a una unidad de información a solicitar información, al respecto Allen⁵⁰ y Bawden⁵¹ dicen que la personalidad es un elemento que influye en el comportamiento humano, siendo esta la que lleva al individuo a tener ciertas actitudes y comportamiento al realizar las búsquedas. Esto se ve reforzado por Paulmann,⁵² este autor dice, que un individuo

⁴⁷ Sonnenwald, citado por Tella, A. 2009. Correlates of undergraduates information-seeking behavior. En: *College & Undergraduate Libraries*. 16, p.6

⁴⁸ Kakai, citado por Tella. *Idem.*, p. 6

⁴⁹ Shenton, A K. 2008. The information – seeking problems of english high schoolers responding to academic information need. En: *Library Review*. 57(4). p.281

⁵⁰ Allen citado por Faith. *Op. cit.*, p. 302

⁵¹ Bawden, D. 2006. Users, user studies and human information behavior. A three – decade perspective on Tom Wilson's. "On user studies and information needs". En: *Journal of Documentation*. 62(6), p. 673

⁵² Paulmann, S., Pell, M D., Kotz, S A. 2007. How aging affects the recognition of emotional speech. En: *Brain and Language*. 104. p. 262

expresa sus emociones frente a una necesidad de información encontrando lo siguiente: enojado, disgusto, temor, feliz, divertido, sorprendido, pensativo.

Al respecto, entre una de las cualidades que debe tener el bibliotecario que está al frente del servicio, es ser imparcial con todos los usuarios sin distinción, incluso en situaciones difíciles, como sería cuando un usuario se presenta alterado.

Por lo cual, la actitud y conocimiento que muestre el bibliotecario frente al usuario de alguna manera influye para que el usuario decida regresar o no a la unidad de información.

También se da otra situación, si la necesidad de información persiste, el usuario regresará porque realmente necesita la información, de esta manera lo que puede pasar, que el usuario modifique las estrategias para obtener la información.

Así también, un aspecto que influye en la obtención de información es el aspecto económico, por ejemplo, el individuo que ya invirtió tiempo y esfuerzo en buscar información, pero por falta de recursos económicos no puede obtenerla, tal vez busque diversas rutas para conseguirla, cuando en realidad la necesita, sin embargo, ante esta situación le llevará más tiempo.

Por lo que Nasir⁵³ expresa, que la influencia del ambiente socioeconómico en el comportamiento informativo, además de otras variables como: edad, educación y el género. Este autor dice, que estas variables influyen en el uso de la biblioteca pública en Bangladés, igualmente dice, que esta muestra un fuerte impacto en el bienestar social y el desarrollo económico de la región. De igual modo menciona, que en Bangladés la mujer usa los recursos de información y participa en diferentes actividades en la biblioteca, lo que es reflejo de la condición socio-económica del país, así como del valor que le da la mujer a la biblioteca pública, por lo cual su comportamiento está ligado al uso de la biblioteca.

⁵³ Nasir, U M., Quaddus, M., Islam, S. 2006. Socio-economic –cultural aspects and mass information need. The case of public library uses in Bangladesh. En: Library Management. 27(9), p. 641

Los ejemplos presentados de comportamiento informativo reflejan la influencia que ejerce el medio ambiente interno y externo sobre el individuo.

Praba⁵⁴ menciona que, el comportamiento informativo que el individuo presenta es reflejo del rol que juega en la sociedad, a lo que el autor llamase llama Teoría del Rol, de manera que, esta teoría dice que el comportamiento informativo que presenta cada individuo está influenciado por varios factores tales como: social, filosófico, antropológico:

- Desde el aspecto social, dice que el comportamiento está determinado principalmente por la posición social que ocupa la persona y no por las características del individuo.
- Desde la perspectiva filosófica, menciona que en los roles se están copiando estrategias que se aprenden de manera individual, que es como ellos interactúan en sociedad.
- Desde el ángulo antropológico, como el comportamiento que se espera de un individuo desde la posición social que ocupa.
- Desde el aspecto psicológico los roles son hábitos y tácticas que se aprenden de manera individual.

La teoría del rol reconoce la particularidad de la situación incluyendo motivaciones personales, percepciones de las necesidades de información y prioridades para búsqueda de información. Según esta teoría, los roles guían el comportamiento o lo limitan de acuerdo con la situación de cada persona como es la percepción de la necesidad de información, así como las prioridades en la búsqueda de información.

Por lo cual, de acuerdo con la posición social que ocupa el individuo, es la actividad que realiza, así como el grado de conocimiento del tema, mismo que se ve reflejado en la manifestación de la necesidad de información, en las estrategias que emplea en la búsqueda de información las cuales es de suponer que las va aprendiendo solo o porque copia estrategias de otras personas.

⁵⁴Prabha, CH., Silipigni, C L., Olszewski, L., Jenkins, L. 2007. What is enough? Satisficing information needs. En: Journal of Documentation. 63(1), p. 76

Por lo visto hasta el momento, son diversas las variables que influyen en el individuo que lo llevan a presentar determinado comportamiento informativo en la búsqueda de información y en la tendencia a dirigirse hacia el uso de fuentes y recursos de información, en donde el medio ambiente influye de manera determinante, pero también el individuo va desarrollando otras habilidades a través del tiempo, las cuales se van dando de acuerdo a los diversos eventos que van sucediendo, en donde por diversas circunstancias se aprende que las situaciones se tienen que resolver de determinada manera porque esa es la correcta.

Entre algunas variables que hasta el momento se han mencionado son:

- Actividades que desarrolla el sujeto, las cuales determinan las necesidades de información, el nivel jerárquico que ocupa el individuo en la sociedad
- Tendencia al uso de fuentes como son: artículos, capítulos de libros, estadísticas
- Tendencia al uso de recursos de información, como son bibliotecas, colegas, Internet, sistemas de información
- Tiempo invertido en obtener la información
- Experiencia
- Costo

Ahora bien, todas estas variables, deben guiar a las unidades de información a desarrollar servicios, por lo que, deben saber:

- ¿Qué actividades se realizan en la comunidad?
- ¿Dónde obtiene el sujeto la información?
- ¿Qué tipo de fuente es la que usa y necesita el sujeto tanto en forma individual como colectiva?
- ¿Cuáles son los recursos informativos que utiliza el sujeto para buscar la información?
- ¿En qué idioma necesita la información?

Las cuestiones (entre otras), antes señaladas permitirán tener conocimiento acerca del comportamiento informativo con respecto a la búsqueda y recuperación de información en sistemas de información.

1.4.1 Comportamiento Informativo en el Uso de Sistemas de Información

Actualmente por la explosión de la información, ha sido necesario implementar herramientas ágiles que permitan organizar y recuperar información de manera rápida, en donde las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC'S) han sido la herramienta útil para realizar esta actividad, por lo que el uso se ha generalizado en las diversas áreas del conocimiento, siendo los sistemas de información (de los cuales se tratara en el capítulo II), la herramienta ideal para realizar este proceso.

Por lo anterior, un sistema de información es creado para almacenar grandes volúmenes de información, organizado bajo los parámetros que marca el sistema, teniendo como finalidad recuperación oportuna y pertinente en el menor tiempo posible.

Así tenemos, que se han creado diversos sistemas de información diseñados para cubrir un área del conocimiento o varias áreas, en donde el uso depende de las habilidades y conocimiento del usuario en el uso de los sistemas, lo que se ve reflejado en el comportamiento que presenta el usuario frente al sistema.

Ingwersen⁵⁵ enuncia que, la información que requiere el individuo está relacionada con las tareas que realiza e intereses que persigue, entonces, entre más frecuente utilice las tecnologías, el individuo adquirirá más experiencia y mayor será la satisfacción de la necesidad de información.

⁵⁵ Ingwersen, P. 1996. Cognitive perspectives of information retrieval interaction. Elements of cognitive IR theory. En: Journal of Documentation. 52(1). p.3

Uribe⁵⁶ expresa, comportamiento en la recuperación de información en sistemas de información, como un micro nivel de comportamiento empleado por los usuarios cuando interactúa con los sistemas de información de todo tipo, este consiste en todas las interacciones con el sistema desde lo más simple hasta lo más avanzado como es el adoptar una estrategia de búsqueda para decidir cuál es la mejor opción, en dónde el conocimiento del tema permite al individuo, juzgar la relevancia de los datos.

Gluck⁵⁷ enuncia que, en recuperación de información es posible que un sistema proporcione perfecta precisión y recopilación, pero para entender el sistema hay que usarlo varias veces.

Por lo anterior, la búsqueda en sistemas de información se encuentra motivada por la necesidad de información, en donde, el proceso de recuperación depende de las habilidades y del conocimiento del individuo en el uso del sistema, el cual se adquiere con el uso cotidiano, pero también, el aspecto cognitivo es primordial para expresar con mejor claridad la necesidad de información.

Pero, mientras el usuario adquiere habilidad y conocimiento, los sistemas de información no son usados en su totalidad por la comunidad a la que va dirigida, las causas pueden ser varias, entre las que se mencionan: la información es de interés, pero no tiene acceso, la información contenida en el sistema va dirigida a determinado tipo de usuario, poca habilidad en el uso del sistema y falta de experiencia, el idioma en que se encuentra en el sistema, entre otras. Estas son algunas variables que influyen en el comportamiento de los sistemas de información.

⁵⁶ Uribe Tirado, Uribe Tirado, A. 2009. El conocimiento y reconocimiento de los modelos de comportamiento informacional. Un aspecto necesario para los servicios de información Web 2.0 y la Alfabetización Informacional – DHI desde las bibliotecas. Universidad de Antioquia. Escuela Interamericana de Bibliotecología Universidad de Antioquia, Colombia. p. 14. En línea: <http://eprints.rclis.org/12606/5/2.pdf>. Fecha de consulta 15 – 07 - 16

⁵⁷ Gluck, M. 1996. Exploring the relationship between user satisfaction and relevance in information system. En: Information Processing & Management. 32(1). p. 93. En línea: https://ac.els-cdn.com/030645739500031B/1-s2.0-030645739500031B-main.pdf?_tid=9e244c2c-f59a-11e7-ac7d-00000aab0f6c&acdnat=1515543191_520d52e240a2fa5dd3226a7ea1a28179. Fecha de consulta 09 – 01 - 18

Asimismo Santos⁵⁸, realizó un estudio exploratorio a 16 alumnos inscritos en el “V Diplomado de Geomática” impartido en el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, con el fin de conocer las variables que influyen en el comportamiento informativo para recuperar la información en un sistema, en donde, se mencionan las siguientes: experiencia personal en el uso del sistema de información, vocabulario que emplean los sistemas de información que no es adecuado para el usuario, conocimiento de las bases conceptuales.

De manera que, cuando no se obtiene una respuesta favorable en el sistema lleva al usuario a establecer el binomio ensayo-error, en donde con el tiempo y el uso el usuario puede llegar perfeccionar la pregunta en el sistema, a este proceso Stojanovic⁵⁹ llama refinamiento de la pregunta. perfeccionamiento.

Asimismo el desconocimiento de estos factores crean un problema de comunicación que no permite al usuario recuperar información, mismo que puede ser solucionado con el diseño de programas amigables, que reconozca el lenguaje natural y el vocabulario de la disciplina.

Referente con el problema del vocabulario que utiliza el sistema (como puede ser un Sistema de Información Geográfica), el cual es desconocido por el usuario, en un estudio que realizó Santos⁶⁰, encontró que, el lenguaje o jerga no es el adecuado al usuario, por lo que es importante conocer la jerga que usa el usuario y adaptarla al sistema de información, lo que también ayudaría a normalizar los términos para evitar la dispersión de conceptos y la obtención de la información sea lo más precisa posible.

⁵⁸ Santos, R A. 2011. Comportamiento informativo de los usuarios de los sistemas de información geográfica. Un piloteo. En: Investigaciones sobre las Necesidades de Información, el Comportamiento Informativo y la Satisfacción en Diferentes Comunidades. Proyectos, avances y resultados. Serie Seminarios de Investigación. p. 85 – 116

⁵⁹Stojanovic, N. 2005. On the query refinement in the ontology – based searching for information. En: Information systems. 30, p. 544

⁶⁰ Santos Rosas, A. 2011. Op. cit., p. 107

Nilan, expresa que, los usuarios que emplean la jerga del sistema pueden ayudarse más a planear su pregunta a diferencia de los usuarios que no la emplean.⁶¹

De acuerdo con lo anterior, entre algunas variables detectadas que influyen en el comportamiento informativo de los usuarios de los sistemas de información, se encuentran:

- Experiencia en el uso del sistema de información
- La información va dirigida a determinado tipo de usuarios
- Poca habilidad en el uso de sistemas
- Vocabulario que emplean los sistemas
- No conoce el lenguaje conceptual

En esta lista se podría agregar la edad.

Con respecto a la edad, en sistemas de información no necesariamente el problema se presenta en adultos mayores, también, se deben considerar los jóvenes, se comenta esto porque, la formación de las personas mayores en el uso de las tecnologías fue el uso del lápiz, papel y máquina de escribir, y referente a los jóvenes como es el caso de los estudiantes les falta experiencia en el uso de los sistemas de información, porque están en proceso de enseñanza.

Todos estos factores, influyen en el comportamiento informativo y la satisfacción del usuario, de estos depende el uso de las bibliotecas de manera que toda unidad de información debe conocer y atender con el fin de atraer a su comunidad.

1.5 Satisfacción de las Necesidades de Información

1.5.1 Definición de Satisfacción

Cuando se realiza una búsqueda de información ocurren varios eventos en ese trayecto, tales como, desconocimiento de la base de datos o sistema de información

⁶¹ Nilan, citato por Gluck. 1996. Op. cit., 91

no adecuados, entre otros aspectos, por lo que, se puede alcanzar o no la satisfacción del usuario, concepto que a continuación se tratará.

Verdugo⁶² define satisfacción como, el hecho de dar solución a una duda o dificultad, aquietar y convencerse con una razón eficaz la queja o duda que se había formulado. Asimismo, indica, la sensación de estar satisfecho se reduce a lo que es grato, próspero o bien a sentirse complacido o simplemente contento.

Calva⁶³, enmarca el término satisfacción dentro de la teoría de las necesidades de información, dice que es entendida como el restablecimiento del equilibrio del sujeto con su medio circundante, a partir de la desaparición de las carencias de conocimiento e información que tenía sobre un hecho objeto o fenómeno y que fue lo que provocó una necesidad.

Para Pinto⁶⁴ la satisfacción es una reacción emocional al servicio/producto suministrado. Esta se balancea entre lo que se necesita (estado mínimo de satisfacción), y lo que se espera (máxima satisfacción), entendiendo un estado inferior de insatisfacción cuando no se alcanzan las necesidades programadas, y un estado superior de sobre-satisfacción cuando se sobrepasan las expectativas.

Prabha⁶⁵ en búsquedas de información, satisfacción es aquello que da solución, que produce al individuo un resultado que es suficientemente bueno.

Rey Martín⁶⁶, enuncia que, en sistemas de información, satisfacción de usuarios es la medida en que estos creen que el sistema cumple con los requerimientos de información.

⁶² Verdugo S A., 1989. Manual para evaluar la satisfacción de usuarios en bibliotecas de instituciones de enseñanza superior de la República Mexicana. UNAM, CUIB; ANUIES. P.2

⁶³ Calva G J. 2004. Op. cit., p. 136

⁶⁴ Pinto M M. 1999. Los usuarios / clientes de los servicios de información desde la perspectiva de la calidad. Consideraciones metodológicas. En: Ciencias de la Información. 30(2). p. 23

⁶⁵ Prabha. Op. cit., p.76

⁶⁶ Rey Martín, C. 2000. La satisfacción del usuario: un concepto en alza. En: Anales de documentación. 3, p. 141 - 142

El termino satisfacción es ampliamente definido enfocado básicamente a la satisfacción del cliente, por lo que, para esta investigación solamente se mencionan cinco definiciones tomando en consideración artículos relacionados con recuperación de información y con la disciplina bibliotecológica.

De los cinco conceptos señalados, en todos se mencionan que satisfacción son las emociones que expresan los usuarios en relación con lo que reciben por la otra parte, lo que afecta ciertos comportamientos.

Los conceptos de Verdugo y Prabha, dan una definición clara y sencilla de satisfacción, para ellos satisfacción es dar solución lo que genera en el individuo un estado de emoción agradable, asimismo, Prabha comenta, que este estado emocional se alcanza cuando el resultado es suficientemente bueno. De manera que, para estos dos autores, el asunto debe estar completamente resuelto para que se logre la satisfacción, de lo contrario no se logra.

Por su parte, Calva enmarca el término satisfacción dentro de lo que son las necesidades de información en donde el medio ambiente en el que vive el sujeto es quien provoca la aparición de la necesidad, mismas que se deben cubrir para poder sobrevivir e ir logrando el desarrollo personal. De modo que, satisfacción es el hecho en el que el individuo ha logrado su estabilidad emocional respecto al vacío de conocimiento de un asunto informativo que lo inquietaba el cual lo solucionó adecuadamente.

Mientras que Pinto, contextualiza el termino satisfacción como un producto o servicio recibido, de modo que, desde este enfoque la autora menciona grados de satisfacción, en donde el estado de satisfacción alcanzado depende de lo que un individuo espera por un servicio recibido. Desde este enfoque, Tagliacozzo y Burroughs⁶⁷, comentan que, se observa un creciente interés hacia estudios de satisfacción principalmente en empresas de servicios y no en bibliotecas.

⁶⁷ Tagliacozzo, R., y Burroughs., citado por Rey Martín, C. p. 141

Rey Martín, da el termino satisfacción desde el enfoque de sistemas de información, entendiendo por un lado al sistema que puede ser una unidad de información o un sistema computarizado, incluso una base de datos, y por satisfacción el grado en que el sistema cubre las demandas de información del usuario.

De acuerdo con la reflexión anterior, se entiende por satisfacción en relación con las necesidades de información como la opinión que expresa el sujeto al producto o servicio recibido que dispó la carencia de información en el momento que la requirió, en donde, esta no siempre se logra en su totalidad debido a diversas causas, como pueden ser: tiempo, costo, distancia, accesibilidad, conocimiento en el uso del sistema, etc.

1.5.2 Elementos que intervienen en la satisfacción

Ahora bien, si la información registrada en un soporte puede ser consultada a través de algún recurso de información, Pinto⁶⁸ coincide con Calva⁶⁹, en donde, la información la relaciona con el servicio recibido por el sistema de información, también señala, que no siempre se da la satisfacción total, existen niveles lo que es común cuando se requiere un producto o servicio.

Se debe considerar que, cuando se proporciona un servicio es posible que el usuario no sea sincero con lo opina del producto o servicio recibido, entre algunas de las causas que se pueden mencionar, son; por temor a represarías o por no incomodar principalmente a la persona que le brindo ayuda en el sistema de información, sin embargo, como la necesidad persiste es probable que se vea afectado el comportamiento de manera que, cuando se le presenta otra necesidad de información acudiré nuevamente con la persona que le brindo el servicio, solicitaré ayuda a otra persona, o el individuo aplicará sus propias estrategias de búsqueda.

Por lo que se puede decir que existen niveles de satisfacción.

⁶⁸ Pinto M M. Op. cit., p.23

⁶⁹ Calva G J. 2004. Op. cit., 136

Rey Martín⁷⁰ enuncia, que el usuario determina diferentes niveles de satisfacción, a partir de la combinación de dos aspectos, prestación del servicio y esfuerzo, los cuales que pueden reducirse a:

Nivel. Esfuerzo elevado/prestación de servicio modesta:

- Estos factores provocan insatisfacción máxima o nivel de satisfacción mínimo, el usuario efectúa una valoración negativa del servicio.

Nivel. Esfuerzo modesto/prestación modesta:

- Provoca insatisfacción moderada o nivel de satisfacción bajo, por ello el juicio del servicio quedará en suspenso y con incertidumbre acerca de la oportunidad de repetir la experiencia, tan solo las necesidades posteriores de información determinarán una nueva experiencia en el mismo servicio.

Nivel. Esfuerzo elevado/prestación elevada:

- Se genera una satisfacción contenida, por ello el juicio es moderadamente positivo. La incertidumbre acerca de repetir el servicio es menor, ya que le otorga otra oportunidad de usar el servicio.

Esfuerzo modesto/prestación elevada:

- Supone un máximo nivel de satisfacción, el juicio es netamente positivo por lo que se otorga una máxima confianza en la repetición del servicio. Por tanto, hemos conseguido un elemento que nos proporciona algo más que satisfacción, es decir, confianza.

Sáenz⁷¹ expresa, en la satisfacción de las necesidades de información participan dos partes: información y usuario.

- Con respecto a la información, influyen varios factores: disponibilidad, costo, calidad y accesibilidad.
- Con respecto al usuario, este se encuentra influenciado por: conocimiento y experiencia en el uso de recursos y fuentes de información, conocimiento del tema, conocimiento de las fuentes y recursos, idioma y expresiones subjetivas que posee el sujeto.

⁷⁰ Rey Martín. Op. cit., p. 141 - 142

⁷¹ Sáenz, C E. 1994. Manual de estudios de usuarios. Madrid, Fundación Germán Sánchez Ruipérez. Ed. Pirámide. p. 30

Como lo menciona Applegate⁷², falso positivo, que ocurre cuando el consumidor (usuario) es satisfecho con un producto inferior (información), o como lo describe Pinto⁷³, grado de satisfacción entendido como el proceso por el cual una necesidad recupera el nivel de cero, asimismo indica que la satisfacción se balancea entre lo que se necesita (estado mínimo de satisfacción) y lo que se espera (máxima satisfacción).

De acuerdo con Rey Martín y Sáenz, para que se logre la satisfacción en sistemas de información debe existir una relación entre el binomio usuario – sistema, en donde cada uno debe cumplir con su función correspondiente, si uno de ellos falla no se lograra la satisfacción, o en caso contrario si ambos funcionan correctamente las probabilidades de que se logre la satisfacción será mayor.

Otro elemento que influye en la satisfacción es el tiempo invertido, el cual el usuario tiene que valorar para usar el sistema de información o regresar a la forma tradicional.

1.6 Satisfacción en Sistemas de Información

Por las características particulares del individuo, es complicado lograr la satisfacción total de cada uno, de manera que, los estudios de usuarios nos dan la pauta para generar patrones de comportamiento informativo.

Pinto⁷⁴ manifiesta que, el usuario es un ente complejo en el que conviven simultáneamente aspectos psicológicos (sensoriales, estado de ánimo), cognitivos (estructuras mentales, conocimiento, base o esquemas, modos de presentación semántica, efectos de los niveles de información), lingüísticos y pragmáticos, ecológicos, sociológicos, comunicativos (necesidades de información, canales y formas).

⁷² Applegate R. 1993. Models of user satisfaction: Understanding false positive. En: RQ. 32(4), p. 525

⁷³ Pinto, M M. Op. cit., p. 26

⁷⁴ Pinto M M. 1999. Op. cit., p.26

Por ello, en la recuperación de información los resultados obtenidos pueden ser los deseados o insuficientes, de acuerdo con, el tipo de usuario, para que la quiera, que tanta información quiera, entre otros aspectos.

Así también, algunos usuarios satisfacen sus necesidades de información confiados en que ellos son capaces para encontrar y localizar más información por si solos, mientras que otros requieren ayuda y otros ponen alto a la información que encuentran en el momento sin intentar seguir buscando.

Al respecto Kelly⁷⁵, Prabha⁷⁶, Frank ⁷⁷ dicen, que en búsquedas de información al usuario le falta mejorar las estrategias de búsqueda para lograr la satisfacción debido a diversas causas, como son:

- No sabe cómo plantear la necesidad de información, porque no conoce el vocabulario que se utiliza en la base de datos.
- Desconoce la interface para interactuar con el sistema, por lo que no lo encuentra óptimo.
- Las descripciones de uso son complejas.

Además de las causas anteriores Gluck⁷⁸, agrega otras:

- El sistema no tiene toda la información que necesita el usuario.
- Los datos son organizados arbitrariamente y relativamente satisfacen las necesidades de información.

Por su parte Joshi⁷⁹ expresa, que para alcanzar la satisfacción en sistemas de información la actitud del usuario es estudiada por Management Information Systems. MIS, por varias razones:

⁷⁵ Kelly. Op. cit., p.31

⁷⁶ Prabha. Op. cit., p. 77

⁷⁷Frank A. U., Mark D.M. Language issues for GIS. (DE, 15 de agosto 2009: <http://www.wiley.com/legacy/wileychi/gis/vol.1//BB1v1.ch//pdf>

⁷⁸ Gluck. 1996. Op. cit. 92

⁷⁹ Joshi, K 1992. A causal path model of the overall user attitudes toward the MIS function: The case of user information satisfaction. En: Information & Management. 22(2). pp. 77-78

- 1º. El comportamiento del usuario ante el uso de MIS
- 2º. Poca actitud del usuario que es debido a sus habilidades restringidas y poco empeño.
- 3º. Si los sistemas son técnicamente buenos, pero no satisfactorios la misión de los sistemas implementados no puede ser considerados como exitosos
- 4º. La función de los sistemas de información (MIS), es la satisfacción del cliente por lo que este debe ser evaluado

De modo que, para que se dé la satisfacción en sistemas de información, esta depende de las habilidades y conocimiento del usuario en el uso del sistema, así como del conocimiento del tema, por lo que entre las variables que se mencionan son: conocimiento del lenguaje apropiado o jerga para ejecutar la necesidad de información, conocimiento del vocabulario del sistema, el sistema no tiene toda la información que necesita el usuario.

Gluck⁸⁰ expresa, que la satisfacción de la información puede estar descrita con tres perspectivas:

- Evaluación global del sistema (que el usuario uso)
- Satisfacción del usuario con sus requisitos de información
- Las expectativas de satisfacción

Por lo anteriormente mencionado, los sistemas de información se deben evaluar periódicamente, con la finalidad de que estos realmente estén en concordancia con los objetivos operativos, así como con la calidad de las fuentes, que cubran estas las necesidades de información de la comunidad a la que están dirigidos.

⁸⁰ Gluck, M. 1996. Op. cit., p. 91

Capítulo II. Sistemas de Información Geográfica

Introducción

Debido a que, todos los puntos del espacio geográfico se localizan en la superficie de la tierra, definiéndose por sus coordenadas, la geografía pone en primer plano las formas de expresión de ese espacio en la representación cartográfica⁸¹, siendo esta última el instrumento o fuente de información, que permite al profesional analizar este espacio desde diferentes perspectivas tales como: uso de suelo, vegetación, agricultura, transporte, población, entre otros, o ver todos estos elementos de manera global, en este último aspecto, gran influencia ha tenido el desarrollo tecnológico y la explosión de la información que es lo que ha llevado a los científicos a utilizar herramientas más sofisticadas y prácticas que permitan el almacenamiento de datos de tal manera que toda esta información se pueda manipular en un sistema de información que facilite al usuario utilizar métodos de análisis y de integración de datos o información e incluso ayude a la toma de decisiones.

Este aspecto ha encontrado en los Sistemas de Información Geográfica (también conocidos como SIG o por sus siglas en inglés GIS), gran utilidad, por parte de las comunidades científicas y gubernamentales, lo que ha llevado a las instituciones de enseñanza e investigación a implementar materias relacionadas con los SIG.

Algunas instituciones con programas de enseñanza se encuentran: la UNAM. Facultad de Filosofía y Letras, Colegio de Geografía, UAEM. Universidad Autónoma del estado de México. Facultad de Geografía, el Centro GEO en donde se imparte la especialidad en Geomática, así como en el Instituto de Geografía de la UNAM, en donde se imparten anualmente diplomados en Geomática y cursos de Sistemas de Información Geográfica con software libre.

⁸¹ Dollfus, O. 1982. El espacio geográfico. España: Ed. Oikos – Tau. p. 9

Por lo anterior, las bibliotecas de facultades, institutos de investigación, instituciones gubernamentales que atienden a usuarios de SIG deben conocer las necesidades de información y comportamiento informativo, con la finalidad de desarrollar colecciones e implementar servicios que demanda esta comunidad.

Para guiar este capítulo, se estructuro de la siguiente manera.

El primer punto está dedicado a la cartografía, por lo que primero se describe al mapa como fuente de información que con sus diversos signos convencionales permite que se establezca un lenguaje de entendimiento con los usuarios, por lo que, se define el mapa, la cartografía y se menciona a grandes rasgos la cartografía automatizada, ya que esta es el antecedente de los sistemas de información geográfica.

En el segundo punto, se define el término, Sistema de Información Geográfica, a partir de diversos conceptos dados por profesionales de diversas áreas del conocimiento, las etapas de desarrollo que ha pasado a través del tiempo, así como las preguntas que responde un SIG.

El tercer punto, está dedicado a los usuarios de los sistemas de información geográfica, los niveles de usuarios de acuerdo con el uso y manejo en el sistema.

Por último, se mencionan algunos estudios encontrados en torno a las necesidades de información, comportamiento informativo de usuarios de SIG, realizados desde el aspecto bibliotecológico.

2.1 Cartografía

Desde que el hombre toma conciencia de sí mismo ha necesitado saber en dónde está, en dónde se ubican ciertos lugares respecto a otros, de que recursos se dispone, esta necesidad de conocer el terreno donde vivía, lo llevo a buscar la manera de plasmar en un soporte la información de la que se disponía en su entorno.

La invención de este soporte derivó en la elaboración del mapa, ya que, con sus diferentes signos como son: líneas, colores, sombras, permiten visualizar el área de

estudio y conocer los atributos que hay en un lugar determinado, generalmente relacionados con un sistema de coordenadas.

Para apoyar esta idea se van a mencionar dos definiciones de mapa geográfico.

Mapa para Mendieta⁸², es una imagen del territorio en forma reducida, en donde los elementos representados pueden ser analizados, interpretados o actualizados.

Salitchev define el mapa geográfico, como una representación reducida, generalizada y matemáticamente determinada de la superficie terrestre, sobre un plano, en el cual se interpreta la distribución, el estado y los vínculos de los distintos fenómenos naturales y socioeconómicos, seleccionados y caracterizados de acuerdo con la asignación concreta del mapa.⁸³

Mendieta⁸⁴ indica que para los geógrafos el mapa es una herramienta fundamental en la explicación de cualquier análisis de tipo espacial o como fuente de información en el trabajo de campo.

Para Harvey⁸⁵, el mapa es el lenguaje de la geografía.

Como se observa, las definiciones dadas por los diferentes autores dejan en claro, que el mapa, es un instrumento utilizado en la investigación, debido a que en él se representan los atributos del lugar previamente seleccionados a una escala reducida, de modo que, los elementos que integran el mapa son los que definen los mapas geográficos, por lo que, se tienen mapas topográficos, vegetación, uso de suelo, edafológico, geológico, minero, etc.

De manera que, los elementos representados en un mapa son el resultado de un trabajo de especialistas por instituciones de investigación reconocidas, gubernamentales o de investigación.

⁸² Mendieta, O J A., Valencia C R E. 2005. Cartografía básica aplicada. Manizales, Universidad de Caldas. P. 10

⁸³ Salitchev.K. A. 1981. Cartografía. La Habana, Editorial Pueblo Educación. p. 1

⁸⁴ Mendieta. Op. cit., p. 10

⁸⁵ Ibid. p. 10

Cuando se habla de cartografía y geografía no se debe pensar que es lo mismo, ya que la cartografía se encarga de elaborar los mapas para diferentes fines de acuerdo con la especialidad del usuario; mientras que la disciplina geográfica, como ciencia, estudia las relaciones que se dan entre el fenómeno de estudio con el medio social, físico y económico en un espacio determinado, por lo que Tamayo⁸⁶ señala, la Geografía es la ciencia que permite el conocimiento integral del espacio.

Moncada menciona que, la Geografía es una de las ciencias de mayor tradición en el mundo, prácticamente en todas las culturas y en todos los tiempos encontramos autores que demuestran el interés del hombre en conocer no sólo su entorno inmediato, sino aun por explorar territorios desconocidos⁸⁷. Como ejemplo de lo anterior, Moncada indica que, el desconocimiento acerca del trabajo realizado por los ingenieros geógrafos mexicanos ha contribuido a que se identifique a la Geografía con la Cartografía, y aunque gran parte del quehacer geográfico estuvo orientado a la creación de mapas, su desempeño profesional abarcó un campo mucho más amplio, como se demuestra en el libro "La geografía: un arma científica para la guerra"⁸⁸, en donde se señala la contribución de un grupo de ingenieros geógrafos provenientes del Colegio de Ingeniería y Colegio Militar, que elaboraron la cartografía (1856- 1857), en el cual define el límite del territorio mexicano en su frontera, por lo que, a través del trabajo científico de este grupo de jóvenes, la ciencia geográfica logró defender el territorio de manera objetiva, inteligente, civilizada y perdurable que cualquier arma destructiva. Desde entonces, el trabajo de los ingenieros geógrafos permitió tener un instrumento exacto y científico que con detalles consignaba en mapas dicho límite territorial⁸⁹.

Lo mencionado anteriormente, es tan sólo un ejemplo de la utilidad del mapa en la investigación y toma de decisiones, ya que, la cartografía es útil en todo tipo de

⁸⁶ Tamayo Pérez. de Ham, L M O. 2001. La geografía arma científica para la defensa del territorio. UNAM, Instituto de Geografía, Plaza y Valdés. p. 19

⁸⁷ Moncada M J O. 2003. El nacimiento de una disciplina: La Geografía en México (Siglos XVI a XIX. UNAM. Instituto de Geografía. p. 15

⁸⁸ Tamayo. Op. cit. p. 17

⁸⁹ Ibid., p. 16-17

actividad en la cual, la representación y utilización de mapas tenga un interés básico, como, por ejemplo: la utilización del mapa para analizar el área geográfica, o el uso para fines educativos.

De modo que, para su elaboración se requiere cubrir aspectos tales como: investigación del tema, recogida de información, diseño cartas temáticas, por supuesto son fundamentales los conocimientos cartografía y si fuera posible de software especializados en el diseño de mapas (pero no necesariamente), puesto que, el uso del software es una actividad específica de los profesionales técnicos, por lo que, este punto se tratara en otro apartado.

Ahora bien, como se define Cartografía.

El glosario de términos cartográficos⁹⁰, menciona que el arte y la ciencia encargada de confeccionar un mapa se le llama cartografía, en donde, para el diseño del mapa se siguen ciertas normas, que permiten expresar los rasgos físicos de la superficie de la tierra.

Por su parte, Bertin⁹¹ dice, que la cartografía ofrece un lenguaje de entendimiento y comprensión internacional, esta característica hace que la cartografía sea útil a diferentes comunidades porque utiliza un lenguaje estandarizado.

Gracias a este lenguaje convencional la cartografía permite:

- Interpretar y representar fenómenos naturales: ríos, relieve, vegetación, tipo de suelo por medio del mapa o carta temática.
- Permite la interpretación y representación de asentamientos humanos, red vial, áreas verdes, etc.
- Analizar y planificar el territorio
- Realizar simulaciones, para predecir diversos eventos.
- Marcar límites territoriales

⁹⁰ Glosario de términos cartográficos y fotogramétricos. 1986. México, Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

⁹¹ Bertin J. 1981. Graphics and graphic information- processing. New York, Walter de Gruyter & Co. p. 154 - 167

Por lo cual, el mapa es una fuente de información utilizado por diversas comunidades para conocer el territorio y los diversos elementos que lo componen.

2.2 Cartografía Automatizada

La cartografía automatizada es el primer antecedente que se tiene de los sistemas de información geográfica, por lo que a continuación se van a mencionar algunas reflexiones en torno a esta tecnología.

En el año de 1959 el geógrafo estadounidense Tobler desarrollo un modelo para elaborar cartografía automatizada al cual llamo MIMO (Map in – map out), siendo las características de este sistema geo codificación, captura de datos, análisis de datos y despliegue datos⁹². Es decir, entrada de información, almacenamiento de información y salida.

Por lo que la automatización de la cartografía permitió realizar dos actividades:

- Agilizar el diseño de mapas
- Ser la base por la que se desarrollen los SIG

Sin embargo, como todo software o sistema de información constantemente se están actualizando, a continuación, se mencionan algunos comentarios, respecto a esta nueva vertiente cartográfica.

Dobson⁹³ expresa, que la cartografía automatizada presenta un campo de aplicación tecnológico que es ventajoso respecto a los métodos de trabajo tradicional. Igualmente, expresa que algunos efectos de la cartografía automatizada pueden ser negativos, como la falta de rigor teórico al quedar empañado por el potencial técnico, y la limitación que pueda tener el investigador al tener que elegir en su estudio variables predeterminadas, dejando quizá otras que sean importantes.

⁹² Waldo Tobler. history of GIS. Encyclopaedia Britannica. En línea:
<http://global.britannica.com/biography/Waldo-Tobler> Fecha de consulta -5 – 05- 16

⁹³ Dobson J. 1983. Automated Geography. The Professional Geographer. 35(2), p.136.

Al respecto, cabe decir, que esta cita es de 1983, por lo que, se puede pensar que en estos años aún existía cierta desconfianza en torno a esta nueva modalidad de elaborar mapas. También, se pudiera ser que comportamiento del usuario en el uso de esta tecnología se debió al desconocimiento del programa, sin embargo, se debe tener en cuenta que la tecnología contantemente se está actualizando, lo que ha permitido que con el tiempo se siga perfeccionando.

Cabe comentar que cuando se elabora un mapa con fines de investigación o para tomar decisiones es muy importante el punto de vista del investigador con respecto a la información que se debe contemplar para la elaboración, considerando que entre más completa sea la información mayor será el grado de precisión y se tendrá un análisis confiable, que permita determinar que puede suceder en el lugar si este sufre algún evento extraordinario, como el caso de algún fenómeno natural.

Entonces, la cartografía automatizada, ante el uso de la tecnología tiene que contemplar dos aspectos: los aspectos operativos como es el caso del individuo que captura la información y los teóricos.

Gómez Escobar⁹⁴ expresa, que la cartografía automatizada se le debe considerar como nueva vertiente de la cartografía porque retoma las bases teóricas, metodológicas y técnicas para la construcción de los mapas solo que ahora con el uso de las tecnologías.

Del mismo modo, los bancos de datos cartográficos son operados y manejados en dependencia con las necesidades concretas de sus usuarios, por lo que un mapa creado de esta forma sólo refleja la información y la región que el usuario ha seleccionado.

Ahora bien, entre las ventajas de la cartografía automatizada se mencionan las siguientes:

- Generación de mapas de acuerdo con los requisitos del usuario

⁹⁴ Gómez E M C. 2004. Métodos y técnicas de la cartografía temática. UNAM, Instituto de Geografía. p. 21

- Producción repetida e instantánea de mapas
- Diseño y redacción de mapas
- Cruce y manipulación simultánea de información gráfica y temática
- Facilidad en la utilización de la información
- Agilización en los procesos preparatorios para la edición cartográfica
- Creación de mapas que son difíciles de hacer manualmente
- Reducción de tiempo y recursos humanos
- Uso de bancos de datos geográficos para utilizarse en diversos mapas al mismo tiempo
- Manipular la información de manera ágil y confiable

Por lo anterior, el avance tecnológico en las diversas actividades que desarrolla el ser humano poco a poco está desplazando la forma tradicional de realizar ciertas actividades de forma manual por las automatizadas a las cuales se ha adaptado rápidamente por encontrar en ellas grandes ventajas.

Derivado de estas tecnologías surgen los sistemas de información geográfica, los cuales serán tratados en el siguiente apartado.

2.3 Información Geográfica

La información geográfica es requerida por todo tipo de personas, así tenemos quienes usan esta información para fines meramente informativos, como sería para disipar una duda en ese momento, por ejemplo, para conocer la distancia que hay entre dos lugares, conocer el clima, la vegetación, tamaño de población en determinado lugar, como estos ejemplos se pueden mencionar muchos.

Así también, se puede decir que hay un tipo de información común y pasajera que se requiere en ese momento que no queda registrada en ningún soporte y hay otro tipo de información que es requerida para realizar investigación la cual demanda del individuo determinado grado de especialización.

De modo que, el valor que cada sujeto da a la información varía dependiendo de para que la requiera, ya sea por curiosidad, o información registrada que es usada para tomar alguna decisión o con fines de investigación.

La información geográfica a la que se refiere este trabajo es la que se encuentra almacenada en un sistema de información, la que puede ser usada para elaborar mapas temáticos, atlas o a un nivel de superior que es análisis espacial.

A continuación, se mencionan algunas definiciones de información geográfica.

Longhron⁹⁵ menciona, que información geográfica es un conjunto de datos espaciales y sus atributos (objetos, características, eventos, aspectos físicos, sociales, etc.), que pueden ser representados en dos, tres, cuatro dimensiones (tiempo x, y, z) en sistemas de referencia (sistemas de coordenadas, direcciones), de una manera espacial (basado en el lugar), lo que permite el análisis de relaciones entre lo que se describe incluyendo sus diferentes atributos.

McMaster⁹⁶ expresa que, la información geográfica provee las bases para tomar decisiones, ya que permite ver el manejo de las tareas complejas, así como la predicción de las características del lugar, en donde cada dato es utilizado si este encuentra ubicado espacialmente.

Las definiciones anteriores, dejan claro la importancia de la información geográfica, como sustento al profesional en la investigación, así como, para ejecutar acciones.

Por lo que, la información geográfica a la que se refiere este trabajo es a la necesidad que tiene el ser humano del conocimiento del territorio con fines de investigación.

2.4 Sistemas de Información

Por la explosión de la información, se ha visto la necesidad de implementar herramientas ágiles que permitan organizar y recuperar información de manera

⁹⁵ Longhron R A. 2008. Geographic information: Value, pricing, production, and consumption. Boca Raton, Taylor & Francis Group. p.5

⁹⁶ McMaster R. B., Userly E L. 2005. A research agenda for Geographic Information Science. Boca Raton, CRC Press. p. 17

rápida, en donde las Tecnologías de la Información y Comunicación. TIC, han sido la herramienta útil para realizar esta actividad, por lo que el uso se ha generalizado en las diversas áreas del conocimiento, siendo los sistemas de información la herramienta ideal para realizar este proceso.

A continuación, se define sistemas de información.

Codina⁹⁷, define sistema como conjunto de elementos en interacción con un propósito u objetivo común. Todo sistema puede caracterizarse por su entorno, su propósito, sus entradas, sus salidas y los procesos que transforman las entradas y salidas. Asimismo, el autor define sistema de información, como aquel que mantiene registros sobre las características y la evolución de otro sistema, denominado sistema objeto, también, dice que, un sistema de información posee los elementos necesarios para capturar, almacenar, representar y recuperar información en donde el sistema acepta una clase de datos como entrada, los somete alguna transformación y proporciona información a unos usuarios.

Moreno, los define como, unidades funcionales que, dotadas de los medios apropiados, se dediquen a recopilar, almacenar, tratar o transformar, difundir o vender información."⁹⁸

Walker⁹⁹, define un sistema de información como un sistema que mantiene alguna clase de registros sobre las características y la evolución de otro sistema, el cual se suele designar como un sistema del mundo real, o como un sistema objeto. El sistema de información no registra todas las variables y parámetros posibles del mundo real (o sistema objeto), que son virtualmente infinitos, sino que abstrae y selecciona ciertas características del sistema objeto de acuerdo con los propósitos del sistema de información y con los intereses de los usuarios.

⁹⁷ Codina, L. 1994. Modelo conceptual de un sistema de información documental. En, Revista Española de Documentación Científica. 17(4), p.443

⁹⁸ Moreno Jiménez, A. Sistemas y Análisis de la Información Geográfica. Manual de autoaprendizaje con ArcGIS. México: Alfaomega. p. 3

⁹⁹ Walker, citado por Codina. Op. cit. p. 441

El diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Documentación¹⁰⁰ define sistema de información como, conjunto de elementos ordenadamente relacionados entre sí de acuerdo con ciertas reglas, que recogen, procesan y almacenan datos procedentes de fuentes externas e internas para dar lugar a la recuperación y transformación de la información para la resolución de problemas planteados por el usuario.

Menciona que las características del sistema de información vendrían dadas por:

- Objetivos del sistema
- Componentes del sistema
- Entorno del sistema
- Entradas del sistema
- Salidas
- Procesos de transformación

Y también marca tres funciones generales del sistema de información, estas son:

- 1ª. Generar información
- 2ª Procesar la información
- 3ª Asegurar el acceso

Las definiciones anteriores, muestran una idea clara del uso de estas tecnologías, por lo que, retomándolas se puede decir que, los sistemas de información están diseñados para cubrir temas específicos, en donde la información suministrada en estos sistemas es tomada del universo de información que existe en torno al tema y entre más completa sea la información, mayor es la confiabilidad de la información recuperada.

2.5 Sistemas de Información Geográfica

Por la necesidad de almacenar grandes volúmenes de información y facilitar el análisis de información geográfica de problemas complejos en el trabajo científico

¹⁰⁰ López Yepes, J. Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Documentación. Madrid: Síntesis. 2004

se desarrollaron los sistemas de información geográfica, marcando gran desarrollo en la década de los 80 's, impactando a la geografía al utilizar herramientas con un componente espacial que dio origen a la "geografía automatizada"¹⁰¹, esta nueva vertiente de la geografía en mucho facilitó el trabajo científico, al poder interactuar el usuario con las diferentes variables, visualizar y analizar todo el objeto de estudio de manera integral. Alcántara expresa que, "en esta época surgen metodologías pioneras a través de programas de computadora capaces de sobreponer cartografías de distinta índole, con la idea de producir mapas distintos derivados de la combinación de los mismos"¹⁰²; asimismo, López Blanco menciona que, "el surgimiento de los SIG y los resultados obtenidos con sus múltiples aplicaciones en diversos campos del conocimiento, permite afirmar ahora que dicha tecnología se ha convertido en la herramienta más importante para la integración y análisis de la información geográfica"¹⁰³.

2.5.1 Definición de Sistemas de Información Geográfica

No existe una definición única de los sistemas de información geográfica, debido a que cada usuario la da de acuerdo con la utilidad, así para el científico es un sistema que almacena grandes cantidades de información, la cual se puede procesar y recuperar rápidamente y de manera confiable, que en otros años llevaría más tiempo, es decir, facilita el trabajo científico.

Dependiendo del tipo de usuario (académico, empresario, ingeniero, estudiante), y el uso que le da al sistema, será el concepto que se tenga, por ejemplo, quien lo usa únicamente para elaborar mapas tendrá un concepto diferente de quien lo usa para analizar un fenómeno.

¹⁰¹ Dobson. Op. cit., p. 135

¹⁰² Alcántara A I. 2009. Los sistemas de información geográfica en la prevención de desastres: realidades y perspectivas. En: Conceptos de Geomática y Estudios de Caso en México. Coord. Aguirre G R. México, UNAM. Instituto de Geografía. p. 150

¹⁰³ López B J. 2005. Sistemas de información geográfica en estudios de geomorfología ambiental y recursos naturales. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. p. 11

En un estudio realizado en el World Wide Web respecto al uso de los SIG por diversos campos se encontró lo siguiente¹⁰⁴:

Tabla # 1. Uso de los sistemas de información geográfica en diversas áreas

Cartografía	4 %
Ciencias biológicas	9 %
Geociencias	16 %
Geopolítica	6 %
Infraestructura	7 %
Negocios	9 %
Suelo	21 %
Utilerías ¹⁰⁵	28 %

Aunque en este estudio no se menciona el tamaño de muestra los porcentajes si dan un panorama de uso por diversos actores sociales, como resultado el 57 % de la muestra corresponde a profesionales de diversas disciplinas científicas del área de ciencias puras y ciencias sociales, asimismo, es de esperarse que utilerías tenga mayor porcentaje, este resultado puede ser porque en este grupo se ubican los usuarios que editan mapas.

A continuación, se dan algunas definiciones que se han originado en torno a los sistemas de información geográfica.

Parker¹⁰⁶ los define, "como una tecnología de información, la cual permite guardar, analizar y desplegar ambos tipos de datos espaciales y no espaciales"

Dueker¹⁰⁷ los conceptualiza, como un caso especial de sistemas de información donde la base de datos consiste en observaciones sobre características distribuidas

¹⁰⁴ Korte, G. B. 2001. An overview of the GIS Industry and GIS Software: How big is the GIS industry, Who are the key players, Who uses GIS, and What do they use it for? En: The Gis Book: Updated and expanded. 5a. ed., On Word Press Staff. p. 43

¹⁰⁵ Utilería véase Editor. Se refiere a editar datos o procesar texto. En Diccionario de Sistemas de Información Geográfica. Comisión Nacional del Agua. En línea: <http://siga.cna.gob.mx/SIGA/Diccionarios/glosario.htm#N>. Fecha de consulta 02 – 04 - 18

¹⁰⁶ Parker H D 1988. The unique qualities of a geographic information system: a commentary. En: Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. 54(11). p. 1547 - 49

¹⁰⁷ Dueker K J. 1979. Land resource information systems: a review of fifteen years experience. En: Geo-Processing 1. p.105 - 28

espacialmente, actividades o eventos, los cuales son definibles en el espacio como puntos, líneas o áreas. Un SIG maneja datos acerca de esos puntos, líneas y áreas para llamarlos en las consultas y análisis.

Cowen¹⁰⁸ enuncia que, son un sistema de soporte para la toma de decisiones que involucra la integración de datos referenciados espacialmente en la solución de problemas del medio ambiente.

Devine y Field¹⁰⁹, los define como, un sistema para el manejo de información (SMI) que permite el despliegue de mapas de información general.

Peña¹¹⁰ expresa que, es una herramienta que permite la integración de datos espaciales y la implementación de diversas técnicas de análisis de datos.

Demers¹¹¹ dice que, son instrumentos que permiten el procesamiento de datos espaciales, la información esta explícitamente ligada, y es usada para tomar decisiones, de alguna porción de la tierra.

Chuvieco, define a los SIG, como bases informatizadas de datos en algún tipo de componente espacial. Esto significa que la información que almacenan esta referenciada geográficamente, por lo que tiene mapas, estadísticas o datos climáticos, sobre un territorio concreto, por lo que todas estas variables pueden relacionarse mutuamente de formas muy diversas.¹¹²

¹⁰⁸ Cowen D J. 1988. Gis versus CAD versus DBMS: what are the differences? En: Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. 54. p.1551 -

¹⁰⁹ Devine H A., Field R C. 1986. The gist of GIS. En: Journal of Forestry. August, 17 - 22

¹¹⁰ Peña LI J. 2009. Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio. Entrada, manejo, análisis y salida de datos espaciales Teoría general y práctica para ESRI ArcGIS9. España, Editorial Club Universitario. p. 4

¹¹¹ Demers M N. 2005. Fundamentals of geographic information systems. Estados Unidos, John Wiley & Sons. p. 5

¹¹² Chuvieco, E. 1990. Fundamentos de teledetección espacial. Madrid. Ediciones Rialp. p.397.

Chrisman¹¹³ lo enuncia como, un sistema de hardware, software, datos personas, organizaciones y arreglos institucionales para coleccionar, almacenar, analizar y distribuir informacion acerca de las areas de la tierra.

Maguire¹¹⁴ en su definicion indica que, es representado como una serie de caracteristicas geograficas definidas acorde con dos elementos. El geografico (de localizacion), el elemento usado para proporcionar la referencia del atributo (llamado estadistico no de localizacion).

Quintero¹¹⁵, expresa, es una herramienta de analisis espacial para resolver problemas por medio de modelos que permiten encontrar patrones y entender cuales son los eventos que dan origen a los fenomenos que se estudian.

Albert¹¹⁶ menciona que, puede ser considerado como un sistema computarizado disenado para la entrada, almacenamiento, representacion, manejo y analisis de grandes volúmenes de datos referenciados espacialmente.

Las definiciones anteriores indican que es una herramienta tecnologica, en donde, para algunos autores es altamente especializada y para otros solo sirve para elaborar mapas, como asi lo expresan Devine y Field, de modo que, la definicion de estos dos autores queda muy corta porque un sistema de informacion geografica va mas alla de elaborar mapas, y si fuera el caso a las comunidades cientificas y empresariales el sistema no fuera de utilidad, ya que para elaborar mapas existen en el mercado programas de disenno o de dibujo.

Autores como Parker, Dueker y Peña, mencionan que, son herramientas que permiten la integracion de informacion para el analisis, como se observa, estos

¹¹³ Chrisman, N. 1997. Citado por Rosales, T A R. Analisis de distribucion de consume de alcohol con base en sus relaciones espaciales dentro de la UNAM, Campus Ciudad Universitaria. UNAM, FFyL. Tesis Maestra en Geografia. p.19

¹¹⁴Maguire, D. J. An overview and definition of gis. 1991. En: Geographical information Systems: Principles and applications. V. 1. Ed. Maguire, David J., Goodchild, Michael F., and Rhind, David W. Great Britain, Longman Scientific & Technical. p. 11

¹¹⁵ Quintero P J A. 2009. Definicion y origen de los sistemas de informacion geografica. En: Conceptos de Geomatica y Estudios de Caso en Mexico. Coord. Aguirre G R. Mexico, UNAM. Instituto de Geografia. p. 118

¹¹⁶ Albert T M., citado por Lopez. Op. cit. p. 16.

autores dan una definición más precisa, aunque les falta integrar algunos elementos tales como información georreferenciada ya que eso es un SIG es el estudio del fenómeno en un lugar geográfico y el otro elemento que falta agregar es que permite la toma de decisiones. Es de considerar que estos elementos no se deben de omitir ya que son parte importante de un SIG, asimismo, estos son los que han permitido que lleguen a diversas comunidades de usuarios científicas, empresariales y por consiguiente la implementación de la materia en instituciones de educación superior.

Las definiciones que dan autores como Demers y Quintero, en donde mencionan que los sistemas de información geográfica van más allá del análisis de la información, estos permiten tomar decisiones. Estos autores definen los SIG desde el enfoque de su utilidad en comunidades académicas aplicados a estudios de caso.

Para los ingenieros en computación, aplican otras definiciones en donde se utiliza la terminología usada por la disciplina.

En las definiciones de Albert, Chrisman y Chuvieco, por la terminología usada en sus conceptos tales como sistemas computarizados, bases de datos informatizadas, nos permiten inferir en este caso que este tipo de usuarios son los que diseñan los software, como son los ingenieros.

La definición que da Dueker, en donde menciona que es un caso especial de sistema de información, se acopla más a las comunidades académicas ya que para ellos el SIG es un software especializado, puesto que, les permite observar la distribución especial de los elementos, analizar el comportamiento de estos, realizar consultas en el sistema. En comunidades científicas y empresariales es lo que les permite tomar decisiones.

También, se puede apreciar que todas las definiciones apuntan que es un sistema de información (herramienta), tiene la capacidad de almacenar grandes volúmenes de información que incluye datos espaciales y no espaciales tales como, estadísticas, tablas, en donde toda esta información en su conjunto permite observar las características del lugar, así como su distribución espacial de ahí que se le nombre como información

georreferenciada. López Blanco¹¹⁷ menciona, la información que se utiliza en asuntos ambientales es compleja y voluminosa, e involucra a la mayor parte de las disciplinas científicas, desde los especialistas relacionados con los aspectos físicos del ambiente (climatólogos, geógrafos, edafólogos, geomorfólogos, etc.), los relacionados con los aspectos bióticos (botánica, zoólogos, ecólogos, etc.). En cuanto al contenido comprende información impresa y digital en diversas presentaciones.

Por lo anteriormente mencionado, y de acuerdo al objeto de estudio de la Geografía, que es el estudio de los fenómenos que ocurren dentro de un espacio, sus causas, consecuencias y relaciones entre ellas, es por ello que, para comunidades científicas los SIG son una herramienta muy útil que permite agilizar el avance de las investigaciones al permitir al científico conocer la correlación entre los distintos elementos y analizar el fenómeno de estudio, por lo que, la información capturada en el sistema debe estar debidamente seleccionada, completa y bajo supervisión del responsable del proyecto que es el gerente o investigador o cualquier otra autoridad que es quién tomará las decisiones, de ahí su gran aceptación en diversas comunidades no sólo porque las actividades humanas tienen lugar en un espacio geográfico sino también, se pudiera aplicar esta herramienta a otras disciplinas, por mencionar un ejemplo hipotético en estudios del corazón, se puede diseñar un sistema parecido al SIG tomando como modelo el corazón, se captura toda la información relacionada con este órgano así como del fenómeno de estudio, se referencia toda esta información, y se analiza desde diversas aristas, por supuesto a partir de diversas preguntas planteadas, como por ejemplo ¿qué hay en...?, ¿cómo funciona...?, ¿qué pasa si...?, entre otras.

En conclusión, el SIG, es un software especializado que permite el almacenamiento de dos tipos de información: información geográfica y no geográfica.

¹¹⁷ López B. Op. cit. p. 26

Con respecto a la información geográfica, se encuentran: mapas, fotografías aéreas, imágenes de satélite, imágenes de radar.

Referente a la información no geográfica se pueden mencionar: información digital existente, información de campo e información obtenida a partir de teledetección, registro de coordenadas a partir de sistemas de posicionamiento y de estadísticas.

Por lo anteriormente expuesto, no existe una definición única de los sistemas de información geográfica debido a cada usuario la genera desde la perspectiva de uso, mientras para el estudiante puede ser una herramienta que genera mapas con gran colorido y nitidez para el investigador es una herramienta altamente especializada que le permite analizar la información en un espacio geográfico, y como menciona Quintero¹¹⁸, para el público en general no es más que un contenedor de mapas digitales que se confunden con paquetería de dibujo y diseño, para grupos de planeación es una herramienta para la toma de decisiones, la comunidad científica los utiliza para revelar lo que de otra forma les sería invisible a simple vista.

2.6 Antecedentes de los Sistemas de Información Geográfica

Partiendo de que, en un entorno geográfico existen diferentes elementos bióticos y abióticos que están conviviendo en el tiempo y en el espacio, en 1950 el Geógrafo Waldo Tobler¹¹⁹ postula la Primera Ley de la Geografía (TFL), en ella se menciona: "todo está relacionado con todo pero las cosas cercanas están más relacionadas entre sí que las cosas lejanas", asimismo, menciona Sui¹²⁰, fue muy ambicioso definir la Primera Ley de la Geografía, y es preciso decir que fue muy acertado debido a que, el desarrollo de los sistemas de información geográfica se basan en los principios teóricos que marca esta Ley, ya que, si la analizamos es el núcleo de las concepciones del espacio geográfico que permite conocer la dependencia espacial

¹¹⁸ Quintero. Op. cit. p. 117

¹¹⁹ Encyclopedia of Human Geography. Ed. Barney Warf SAGE Publications. London 2006. P. 494

¹²⁰ Sui D Z. 2004. Tobler's First Law of Geography: A big idea for small world? En: Annals of the Association of American Geographers. 94(2), p. 269

entre los diferentes elementos que lo componen así como la conducta de cada uno de estos dependiendo de la distancia que guardan los diferentes elementos entre ellos, por lo que, debido a la base teórica que fundamenta la construcción de estos sistemas, es lo que ha permitido que los SIG se extiendan a otras disciplinas así como, se han abierto otros campos de estudio como es la Geomática.

A continuación, se va a mencionar los antecedentes de los Sistemas de Información Geográfica, los cuales, están marcados en tres etapas¹²¹:

1ª. Etapa, Era de la Innovación de 1957 – 1977

2ª. Etapa, Era de la Comercialización de 1981 – 1999

3ª. Etapa, Era de la Explotación de 1999 – 2008

2.6.1 Primera Etapa. Era de la Innovación de 1957 - 1977

A finales de los años cincuenta el geógrafo Waldo Tobler planteó la posibilidad de automatizar los procesos de la cartografía¹²², siendo los primeros en utilizar la cartografía automatizada las agencias militares de los Estados Unidos impulsados por la necesidad de conocer la orientación precisa para el lanzamiento de los misiles balísticos intercontinentales.

Además de las agencias militares los primeros en utilizar esta tecnología fueron dos grandes organismos: Harvard Laboratory for Computer Graphics y Canada Geographic Information System (CGIS)¹²³, en la década de los años 60´s.

En el año de 1965, en Harvard Laboratory for Computer Graphics el arquitecto Howard Fisher, desarrollo un sistema de información geográfica conocido como SYMAP¹²⁴, este fue un sistema diseñado para elaborar cartografía automatizada con

¹²¹ Longley, P A. 2011. Geographic Information Systems & Science. 3a. ed. Estados Unidos, John Wiley & Sons. p.17

¹²² Buckley, A., Watkins D. Automated map production workflows.
http://hostmaster.icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2009/html/nonre/1_13.pdf

¹²³ Gregory, I., Ell, P. 2007. Historical GIS: technologies, methodologies and Scholarship. Cambridge, University Press. p. 12

¹²⁴ Ibid., p. 12

funciones y aplicaciones más desarrolladas, además de fácil para usar en esa época, por lo que fue adquirido por varias instituciones universitarias.

En 1962 Tomlinson de manera conjunta con el gobierno de Canadá trabajó el primer inventario forestal de los recursos naturales de ese país y como resultado de ese esfuerzo se desarrolló el primer SIG computarizado (computerized map measuring system), en colaboración con CGIS¹²⁵, por lo que, debido a esta gran aportación se le considera a este personaje "Padre de los SIG"¹²⁶.

El segundo SIG en importancia se dio a finales de los setenta en el Buro de Censos de los Estados Unidos para el Censo de Población de 1970, en donde se diseñó el programa, Dual Independent Map Encoding. DIME¹²⁷, para crear archivos digitales de las calles que soportarán referencia automática y agregar los registros del censo de población utilizando el nombre de la calle, el número y la ciudad.¹²⁸

En los años 70's, se incrementó el uso de los sistemas de información geográfica, para resolver problemas ambientales, aunado a este desarrollo tecnológico se desarrollan software privados en compañías de Norte América y Europa, consolidándose en esta década.

En la siguiente tabla se presenta de manera detallada el desarrollo de los SIG en la Era de la Innovación¹²⁹.

¹²⁵ Longley citado por Quintero. Op. cit. p. 119

¹²⁶ Greiner L. 2009. Putting Canada on the map. The globe and mail. Apr. 03 2009. En línea: <http://www.theglobeandmail.com/technology/putting-canada-on-the-map/article10921021>. Consulta 09 – 02 - 13

¹²⁷ Quintero. Op. cit. p. 35

¹²⁸ Longley citado por Quintero. Op. cit. p. 119

¹²⁹ Longley, P A., Goodchild, M F., Maguire, D J., Rhind D W. 2005. Geographical Information Systems and Science. 2da. Ed. London, John Wiley and Sons. p. 19

Tabla # 2. Primera Etapa. Era de la Innovación 1957 – 1977

Fecha	Categoría	Evento	Nota
1957	Aplicación	Se produce el primer mapa automatizado	Meteorológico y biológico
1963	Tecnología	Surge CGIS. Canada Geographic Information System	Desarrollado por Roger Tomlinson. Colaboró para el Inventario Forestal de Canadá, con este proyecto pionero, se introduce el termino GIS.
1963	General	Surge URISA. Urban and Regional Information Systems	Asociación fundada en los Estados Unidos, por un grupo de profesionales con interés común en los SIG de planeación urbana.
1964	Académico	Harvard Laboratory desarrolló SYMAP – GIS	Howard Fisher con un grupo de investigadores desarrollaron el SIG vectorial
1967	Tecnología	Se desarrolla DIME. Dual Independent Map Encoding – Geographic Database Files	Base de datos geográficos, desarrollada por la Oficina de Censos de los Estados Unidos en donde se encuentran las direcciones y calles
1967	Académico y general	Se crea UK Experimental Cartography Unit	Para cartografía automatizada y GIS
1969	Comercial	Surge ESRI. Environmental Systems Research Institute	Inicialmente se dedicó a trabajos de consultoría del territorio
1969	Comercial	Surge Intergraph corporation.	Jim Meadlock y otros trabajaron un sistema de guías de lanzamiento para cohetes a Saturno.
1969	Académico	Primer libro de SIG, "Design With Nature", por Ian McHarg	En este libro se exponen los conceptos de SIG, usados en la actualidad
1969	Académico	Se publica el primer libro de texto técnico de SIG	Nordbeck y Rystedt en el libro detallan los algoritmos y desarrollo de software para análisis espacial
1972	Tecnología	Lanzamiento de Landsat 1	Originalmente llamado ERTS. Earth Resources Technology Satellite. Fue el primer satélite

1973	General	Primera digitalización producida en línea	Realizada por la agencia nacional de cartografía británica Ordnance Survey
1974	Académico	Conferencia AutoCarto 1	Celebrada en Reston, Virginia, fue la primera conferencia de investigaciones en SIG
1976	Académico	GIMMS, uso en worldwide	Escrito por Tom Waugh (Académico Escocés), vector basado en cartografía y análisis de sistemas, inicio con trecientos sitios en worldwide.
1977	Académico	Topological Data Structures	Harvard Laboratory desarrolló el SIG ODYSSEY

Se puede apreciar, desde sus inicios los sistemas de información geográfica fueron aceptados por diversas comunidades, así tenemos que los primeros usuarios fueron de agencias gubernamentales, aunado al crecimiento de usuarios se fueron elaborando softwares por diversas agencias gubernamentales y de investigación, de modo que, se puede percibir que para el sector académico ha sido una herramienta indispensable en las labores de investigación.

2.6.2 Segunda Etapa. Era de la Comercialización de 1981 - 1999

Consolidadas las bases tecnológicas, científicas y prácticas de los sistemas de información geográfica, surgen otros SIG en otras partes del mundo, "con diferentes grados de complejidad y propósitos, algunos con mayores aportaciones, pero bajo los mismos principios de análisis geográfico"¹³⁰, por lo que, el surgimiento de diferentes software permitió la existencia de competencia entre las compañías por el mercado. En estos años comienza la historia moderna de los SIG¹³¹.

A principios de los 80's, el precio del hardware de computación bajo de costo a tal grado que podía ser rentable.

¹³⁰ Ibid., p. 119

¹³¹ Ibid., p. 119

Entre los primeros clientes fueron empresa forestales y agencias de recursos naturales, impulsados por la necesidad de realizar el seguimiento de los recursos madereros, y para regular su uso eficaz.¹³² por lo que, en estos años, se desarrolló un paquete de software conocido como ArcInfo, este SIG fue ampliamente aceptado en el mercado durante las dos próximas décadas, así como en universidades, en investigación y educación. ArcInfo fue desarrollado por Environmental Systems Research Institute¹³³

La utilización de los SIG en este período se reflejó en varias áreas del conocimiento “destacando los especialistas de Ciencias de la Tierra”¹³⁴, entre los fenómenos de estudio son: zonas de desastres, como lo demuestra el trabajo publicado Radbruch-Hall¹³⁵ con la serie de mapas de la Bahía de San Francisco (Estados Unidos de América), creados a partir de factores básicos, tales como sistemas de fallas activas, intervalos de recurrencia, epicentros, magnitudes e intensidades, entre otros, que dieron origen a generación de mapas interpretativos.

A finales de 1985, el Instituto Internacional para Levantamientos Aeroespaciales y Ciencias de la Tierra (ITC) de los Países Bajos inició un proyecto cuyo objetivo fue desarrollar un SIG que sirviera para aplicarse en la delimitación de unidades de uso de suelo y en la planeación del uso de recursos de las cuencas hidrográficas¹³⁶.

Es importante hacer mención, que, aunque la utilidad de los SIG en estos años se daba más en las áreas relacionadas con fenómenos físicos, ya desde sus orígenes se aplicaron también en área relacionadas con aspectos humanos, lo cual queda demostrado con DIME¹³⁷.

¹³² Longley, P. 2011. *Geographic Information Systems & Science*. Estados Unidos, John Wiley & Sons, INC. p. 18

¹³³ Longley, P., Goodchild, M F., Maguire, D J., Rhind, D W. 2001. *Geographic Information Systems & Science*. Estados Unidos, John Wiley & Sons, INC. p. 12

¹³⁴ Alcántara A. Op. cit., p. 159.

¹³⁵ Ibid., p. 150

¹³⁶ López B. Op. cit., p. 31

¹³⁷ DIME. Dual Independent Map Encoding. Nombre con el que se conoce el Censo de Población de 1970 de los Estados Unidos.

A mediados de los años 90's.¹³⁸ se crearon diversos softwares para SIG con diferentes características, estos se mencionan a continuación:

- MapInfo, creado en la década de los 80's y adaptado a SIG de escritorio en la década de los 90's, marca un nuevo estándar
- ESRI, es un sistema sencillo diseñado para visualizar, analizar y mapear.
- ArcInfo es un sistema sencillo diseñado para visualizar, analizar y mapear
- ArcView, es un sistema sencillo diseñado para visualizar, analizar y mapear
- ArcIMS es un GIS orientado para sitios Web
- ArcSDE es un sistema adaptado con extensiones espaciales.

En la siguiente tabla se presenta de manera detallada el desarrollo de los SIG en la Era de la Comercialización¹³⁹.

Tabla # 3. Segunda Etapa. Era de la Comercialización de 1981 – 1999

Fecha	Categoría	Evento	Notas
1981	Comercial	Lanzamiento de Arcinfo	Primer y mayor software comercial. Diseñado para minicomputadoras, establece un modelo estándar para la industria
1984	Académico	Se publicó Readings in Geographic Information Systems	Artículos publicados en el libro editado por Duane Marble, Hugh Calking y Donna Peuquet. Primera fuente de información accesible de SIG
1985	Tecnológico	GPS operacional	Global Positioning System, es una importante fuente de datos para la topografía y cartografía
1986	Académico	Se publicó, Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment	Peter Burrough, publicó el primer libro especializado acerca de los principios de los SIG. Convirtiéndose en un texto de referencia para estudiantes a nivel mundial
1986	Comercial	Surge Mapinfo Corp	MapInfo primer software de escritorio. Se define como un

¹³⁸ Gregory. Op. cit. p. 13

¹³⁹ Ibid, p. 19 - 21

			nuevo estándar para los productos de SIG
1987	Académico	Se publicó International Journal of Geographical Information Systems	Editor Terry Coppock publicó la primera revista de SIG. Esta publicación contiene artículos de Estados Unidos, Canadá, Alemania
1987	General	Chorley Report	Handling Geographical Information, informe elaborado por el Gobierno Británico, que destaca el valor de los SIG
1988	General	Se publicó GISWORLD	Es la primera revista de divulgación internacional, publicada por Estados Unidos
1988	Tecnología	Lanzamiento de TIGER. Topological Integrated Geographic Encoding and Referencing	Desarrollado después de DIME, elaborado para los censos de los Estados Unidos.
1988	Académico	Dos iniciativas: US and UK Research Centers	Iniciativas por separado, US NCGIA. National Center for Geographic Information and Analysis y UK RRL. Regional Research Laboratory). Iniciativas que muestran el interés de los SIG en el ámbito académico.
1991	Académico	Se publicó Big Book 1	Geographical Information Systems; principles and applications, editado por, David Maguire, Mike Goodchild y Rhind
1992	Tecnología	Se libero DCW. Digital Chart of the World	Responsable la Defense Mapping Agency de Estados Unidos, es el primer SIG de 1:1 millón con cobertura global
1994	General	Orden del presidente Clinton	Se creó la NSDI. National Spatial Data Infraestructura y FGDC. Federal Geographic Data Committee
1994	General	Consorcio OpenGIS	Se crea el consorcio entre proveedores de SIG, agencias gubernamentales y usuarios de SIG para mejorar la interoperabilidad

1995	General	Great Britain's Ordnance Survey. Desarrolló una base de datos de toda la cartografía nacional	Tiene las escalas: 1:1,250, 1: 2,500 y 1:10 000
1996	Tecnología	Se introduce GIS en Internet	Compañías como; Autodesk, ESRI, Intergraph y MapInfo, liberan una nueva generación de productos basados en Internet
1996	Comercial	MapQuest	Servicio de cartografía por Internet, produciendo 130 millones de mapas en 1999
1999	General	GIS Day	Primer GIS que tiene más de 1.2 millones de usuarios

En la Era de la Comercialización surgen diversas empresas que diseñan software para SIG, por lo que bajan los costos y se sigue incrementando el número de usuarios.

2.6.3 Tercera Etapa. Era de la Explosión

A partir de este período, los SIG se siguen perfeccionando generando diversos softwares comerciales y softwares libres que pueden bajar por Internet, si bien estos últimos no tiene todas las actualizaciones de un software comercial, si pueden servir para realizar trabajos escolares y académicos¹⁴⁰.

El número de usuarios sigue creciendo de manera exponencial.

En la siguiente tabla se presenta de manera detallada el desarrollo de los SIG en la Era de la Explosión.¹⁴¹

¹⁴⁰ ¿Cuáles son los mejores softwares de SIG (GIS) de código libre? En: TYS magazine. Última actualización 25 de agosto de 2015. En Línea: <http://www.tysmagazine.com/cuales-son-los-mejores-software-de-sig-gis-de-codigo-libre/>. Fecha de consulta 13 – 01 - 2018

¹⁴¹ Gregory. Op cit., p. 21

Tabla # 4. Tercera Etapa. Era de la Explosión de 1999 – 2004

Fecha	Categoría	Evento	Notas
1999	Comercial	Surge IKONOS	Fue el primero en recoger imágenes con disponibilidad pública de alta resolución. Aplicación teledetección
2000	Comercial	SIG rebasa los \$7 millones	Daratech analista de la industria reporta el software - hardware y servicios a \$6.9 millones, creciendo a más del 10 % anual
2000	General	El uso del SIG se incrementa	SIG tiene más de un millón de usuarios reales, y hay aproximadamente cinco millones de usuarios exploradores
2002	General	Lanzamiento en línea de National Atlas of the United States	Resumen en línea de información geográfica de Estados Unidos a escala de todo el país. www.nationalatlas.gov
2003	General	Lanzamiento en línea de estadística nacional para el Reino Unido	Sitio web del gobierno que describe la economía, población, y sociedad a escala local y regional. www.statistics.gov.uk
2003	General	Lanzamiento de Geospatial ONE-Stop	E-government. El Gobierno Federal de los Estados Unidos permite el acceso a información y datos geoespaciales
2004	General	National Geospatial-Intelligence Agency (NGA)	Con el mayor número de usuarios de SIG en el mundo, National Imagery and Mapping Agency (NIMA) y por el significativo énfasis en geo – inteligencia

En este período se difundió la enseñanza a diversas instituciones, además de los cursos que se imparten en facultades y centros de investigación a diplomados, y cursillos de SIG para aplicaciones diversas, también, se siguen publicando diversas fuentes de información en torno a esta tecnología desde diversos enfoques y aplicaciones.

De modo que, la disciplina geográfica se ha beneficiado con esta herramienta, entre algunas razones que se pueden mencionar son: primero por ser la geografía de naturaleza interdisciplinaria y porque el campo laboral de usuarios de SIG se

extiende a otras áreas del conocimiento, al poder aplicar el enfoque geográfico al campo de estudio en otras disciplinas.

También, es importante destacar la presencia del profesional Bibliotecólogo en todas las áreas del conocimiento, por ser su objeto de estudio la información en sus diferentes presentaciones, la organización de esta, así como el estudio de usuarios por medio del fenómeno de las necesidades de información para el desarrollo de colecciones y diseño de nuevos servicios, por lo que dependiendo en donde el Bibliotecólogo se desempeñe profesionalmente deberá tener conocimientos básicos de fuentes de información altamente especializadas exclusivos de la disciplina en donde brinda el servicio, así como, de las herramientas que utiliza la comunidad para realizar sus actividades de investigación, como es el caso de los SIG.

Asimismo, las unidades de información que atiendan a usuarios que requieran del uso de sistemas de información geográfica deben considerar la adquisición de software para su consulta, al igual que manejarlos, por la simple razón que se las bibliotecas atienden a usuarios y ellos son la razón de ser de estas.

2.7 Preguntas que responde un Sistema de Información Geográfica

Se parte de la idea, que la función principal de los SIG en el trabajo científico es el análisis espacial¹⁴², del fenómeno de estudio.

Al respecto, Rosales comenta, el análisis espacial ocupa el nivel jerárquico superior en el sistema de información geográfica¹⁴³, por lo que, para iniciar este punto se definirá este concepto.

Quintero¹⁴⁴ define análisis espacial, como una colección de técnicas y modelos que explícitamente utiliza el uso de la referencia espacial, asociada con cada uno de sus

¹⁴² El mapa elaborado en 1854 por el Dr. John Snow, muestra los brotes de cólera en la calle Broad, este es uno de los indicios de análisis espacial basado en mapas. Cfr. Johnson. Steven. 2006. The ghost map: the story of London's most terrifying epidemic--and how it changed science, cities, and the modern world. New York, Riverhead. p. 195 – 196.

¹⁴³Rosales. Op. cit. p.16

¹⁴⁴ Quintero. Op. cit. p. 121

datos u objetos que son especificados dentro del sistema que se estudia. De modo que, la recopilación de información utilizada para la elaboración del sistema debe ser exhaustiva y fidedigna, puesto que, la generación del pensamiento geográfico viene acompañado del acceso directo de gran cantidad de información geográfica y a las posibilidades de análisis que ofrezcan los SIG¹⁴⁵.

Por lo que, desde que se originaron los sistemas de información geográfica han sido de gran utilidad en el trabajo científico, debido a que, los usuarios buscan en los SIG, traducir cuestiones propias de su ámbito, al lenguaje propio de los modelos geográficos, en esos casos el análisis espacial aporta un marco de trabajo que facilita la generación de conocimiento científico¹⁴⁶, asimismo, buscan en el SIG la respuesta a las diversas preguntas.

De acuerdo con varios autores como: Rhing¹⁴⁷, Aronoff¹⁴⁸, Burrough¹⁴⁹, Maguire¹⁵⁰, López¹⁵¹, un SIG aplicado a la investigación debe disponer de una clasificación general de preguntas de acuerdo con los niveles de complejidad y profundidad de análisis del fenómeno estudiado.

¹⁴⁵ Bosque González, I., Fernández Freire, C., Martín – Forero Morente, L., Pérez Asensio, E. 2012. Los sistemas de información Geográfica y la investigación en Ciencias Humanas y Sociales. Madrid, Confederación Española y Centros de Estudios Locales. p. 144
<http://digital.csic.es/bitstream/10261/64940/1/Los%20SIG%20y%20la%20Investigacion%20en%20Ciencias%20Humanas%20y%20Sociales.pdf>. Fecha de consulta 13 – 01 - 2018

¹⁴⁶ Ibid., p. 144

¹⁴⁷ Rhind citado por Maguire, D. L. An overview and definition of GIS. Geographical information systems. Principles and application. V. 1. New York, John Willey & Son, 1991 p. 16

¹⁴⁸ Aronoff, S. Geographic information systems. A management perspective. Ottawa, WDL Publications, 1991. 294 p.

¹⁴⁹ Burrough, P. Principles of geographical information systems form land resources assessment. Oxford University Press, 1990. 194 p.

¹⁵⁰ Maguire, D. L. An overview and definition of GIS. Geographical information systems. Principles and application. V. 1. New York, John Willey & Son, 1991 p. 16

¹⁵¹ López B J. Op. cit., p. 23

Tabla # 5. Preguntas que debe responder un sistema de información geográfica

1º. Nivel, se refiere al principio fundamental de Geografía, es el nivel más simple.	Localización	¿Qué hay en...?
2º. Nivel, determina porciones de territorio que cumplen con una condición.	Condición	¿Dónde está...?
3º. Nivel, determina tipo de análisis a través del tiempo	Tendencia	¿Cuánto ha cambiado desde...?
4º. Nivel, análisis de redes en un SIG	Ruta	¿Cuál es el mejor camino a...?
5º. Permite comparar el patrón o arreglo espacial de objetos.	Patrones	¿Qué patrones espaciales existen...?
6º. Nivel, el de mayor complejidad de análisis con diversos escenarios.	Escenarios	¿Qué sucede si...?.

A continuación, se explica cada una de las preguntas para comprender la complejidad de análisis de cada nivel.

1º. Nivel Localización

Este nivel de consulta en un SIG responde a preguntas referentes a las características del lugar, es un nivel de análisis simple debido a que la consulta que se realiza es únicamente para conocer la ubicación de los atributos en el lugar, es decir, que clase de objetos o hechos suceden en el terreno que se analiza, dando respuesta a la pregunta ¿qué hay en...?, por lo que el "nivel de localización se refiere al principio fundamental de la geografía"¹⁵²

2º. Nivel Condición

Este nivel se refiere, a la localización de lugares (porciones de territorio), con características particulares para que se presente un hecho o fenómeno, por lo que responde a la pregunta ¿dónde está...?, esta es una pregunta de intersección entre

¹⁵² López B J. Op. cit., p. 22

espacio geográfico y la manifestación o desarrollo del hecho o fenómeno, por ejemplo, tipo de vegetación en determinados lugares, aglomeración de población.

3º. Nivel Tendencia

Esta pregunta se refiere, a los cambios que han sucedido a través del tiempo, por lo que es necesario monitorearlos, así como tener antecedentes del estudio, López¹⁵³ señala, tener por lo menos registros de información en dos momentos diferentes, para así establecer una tendencia de la dinámica del objeto o hecho estudiado, asimismo, Gutiérrez y Gould¹⁵⁴, se limitan a mencionar que lo fundamental es la comparación entre situaciones temporales distintas.

Las preguntas del 4º, 5º y 6º, para su respuesta se necesita de mayor conocimiento por parte del usuario.

Según Maguire¹⁵⁵, López¹⁵⁶, las preguntas que se refieren a Ruta, Patrones, Modelo son preguntas en las que se requiere mayor profundidad de análisis debido que involucran funciones relacionadas con el análisis espacial complejo. A continuación, se menciona a que se refiere cada una de ellas.

4º. Nivel Ruta

Esta pregunta se refiere a calcular la mejor ruta entre lugares geográficos, por lo que, a este nivel le corresponde el análisis de redes dentro de un SIG. Entendiéndose por la mejor ruta o camino el que más convenga para dar respuesta al fenómeno de estudio que no necesariamente es la más corta pero si más rápida, por lo que, en esta pregunta, López¹⁵⁷ dice que, "se tiene que considerar el concepto de red geográfica", ya que la red geográfica permite llevar a cabo numerosas operaciones

¹⁵³ Ibid., p.23

¹⁵⁴ Gutiérrez Puebla, Javier.1994. SIG: Sistemas de Información Geográfica. Madrid, Síntesis. p. 30

¹⁵⁵ Maguire. Geographical Information Systems. V. 1P. 16

¹⁵⁶López Op. cit. p.24

¹⁵⁷ Ibid., p. 24

para calcular todas las rutas posibles a seguir sobre una red y encontrar aquella o aquellas que más convenga para el estudio.

5º. Patrones

Esta pregunta, permite a los tomadores de decisiones, describir y comparar la distribución del fenómeno para entender los procesos relacionados con la distribución y entender las regularidades espaciales que condicionan el hecho o fenómeno.

Maguire, Goodchild y Rhind¹⁵⁸, mencionan que, el tipo de consulta relacionada con la definición de patrones permite a los científicos sociales, del ambiente y planificadores, describir y comparar la distribución de un fenómeno y entender los procesos que están involucrados en la distribución.

6º. Nivel Escenario

Esta pregunta, permite ver diferentes escenarios para ser evaluados. López¹⁵⁹ menciona que, se describe como una representación formal de un fenómeno, partiendo de determinar la importancia de las variables para que se presente un proceso específico, asimismo agrega, es otra manera de dar respuesta al fenómeno estudiado con base en la construcción de escenarios geográficos. Este procedimiento consiste en generar mapas de las condiciones futuras que se presentarán, con base en la determinación de tendencias de algunas de las variables.

En las preguntas anteriormente descritas, se plantean los diferentes grados de análisis de un SIG, en donde en los tres últimos niveles se requiere de análisis profundos, los que básicamente son realizados por personal profesional ya que son los niveles en donde el usuario debe entender, conocer las causas, consecuencias de hechos pasados si es que se tienen, que permita plantearse distintos escenarios para prever el fenómeno.

¹⁵⁸ Maguire, D., Goodchild, M., Rhind. 1991. Geographical Information, Systems. Principles and Applications. p. 16

¹⁵⁹ López. Op. cit., p. 25

Rosales¹⁶⁰ comenta, la experiencia que los SIG han generado es que los problemas espaciales están lejos de ser fáciles, sin embargo, un usuario sin experiencia puede dejarse engañar por la aparente sencillez con la que la solución a un problema puede ser producida.

Ahora bien, es de considerar, para que un sistema de información geográfica sea útil y confiable debe cumplir los siguientes requisitos:

- La información capturada en el sistema debe ser lo más completa posible que permita mayor grado de precisión de los datos obtenidos
- Se debe realizar una investigación documental y de campo siempre bajo la supervisión del investigador, responsable del proyecto o del gerente
- Conocer técnicas de estadística espacial, que permitan el análisis de la información para poder planear y tomar decisiones

De acuerdo con las consideraciones mencionadas sería conveniente preguntarnos, ¿quiénes son los usuarios de los sistemas de información geográfica? y ¿cuáles son los niveles de usuarios?

2.8. Usuarios de los Sistemas de Información Geográfica

Por definición para los Sistemas de Información, usuario es cualquier persona que precise o utilice un sistema de proceso de datos¹⁶¹.

Por la diversidad de actividades que se pueden realizar en un SIG, tales como: elaborar cartografía, procesar información, generar, análisis espacial, entre otras, es por ello que, el uso de esta tecnología se ha extendido a diversas comunidades. Por lo que, menciona Longley, los usuarios de los SIG varían desde especialistas técnicos, que diseñan y mantienen el sistema, hasta aquellos que los utilizan para realizar tareas diarias¹⁶².

¹⁶⁰ Rosales T A R. Op. cit. p. 46.

¹⁶¹ Gran Diccionario Enciclopédico Espasa. España, Espasa Calpe. 2001

¹⁶² Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., Rhing D W. 2011. Geographic Information Systems & Science. 3a. ed. Estados Unidos, John Wiley & Sons, Inc.

López Blanco,¹⁶³ Geógrafo e Investigador del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, agrupa a las diversas comunidades de usuarios y dice que, para conocer a los usuarios de los sistemas de información geográfica es preciso saber cuáles son las instituciones que hacen uso de estos sistemas de información.

El autor, menciona que, en instituciones de enseñanza e investigación los SIG se han implementado en la enseñanza superior, centros de investigación e institutos.

En algunas instituciones gubernamentales, como es el caso del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática. INEGI.

Así como, las empresas privadas que ofrecen servicios.

Por lo anterior, resulta imposible conocer a todos los usuarios de los SIG, pero si sabemos que estos pueden ser usados en diversas áreas del conocimiento, en donde exista relación de fenómeno de estudio con el espacio geográfico.

Tomilson¹⁶⁴ menciona que, las comunidades están definidas de acuerdo con el uso y manejo en el sistema, de modo que, la actividad realizada determina el nivel de usuario.

En este sentido, Korte¹⁶⁵, muestra un estudio realizado a 3, 800 sujetos profesionales (el autor les llama usuarios primarios) por la revista GeoWorld and Business Geographics, en donde se indica el porcentaje de uso por área de conocimiento. De los 3, 800 sujetos seleccionados únicamente contestaron 442 que equivale al 11.6 %.

¹⁶³ López B J. 1998. Sistemas de información geográfica (SIG): conceptos, definiciones y contexto metodológico que involucra su uso. Quivera. Año 1. p. 36

¹⁶⁴ Tomlinson, R. 2007. Pensando en el SIG. Planificación del Sistema de Información Geográfica Dirigida a Gerentes. 3ª ed. California, ESRI Press. p. 200

¹⁶⁵ Korte, G. B. 2001. An overview of the GIS Industry and GIS Software: How big is the GIS industry, Who are the key players, Who uses GIS, and What do they use it for? En: The Gis Book: Updated and expanded. 5a. ed., On Word Press Staff. p. 41 - 42

Tabla # 6. Usuarios de los sistemas de información geográfica de acuerdo con la actividad. Korte¹⁶⁶.

Actividad	(%)	Actividad	(%)
Educación	15.8	Recursos Renovables	1.5
Gobierno Federal	12.1	Cartografía	1.5
Gobierno Estatal	11.9	Agricultura	.5
Gobierno Local	11.9	Restaurantes	.5
Consultores	11	Espacio Aéreo	.1
Comercio	4.2	Manejo de emergencia	.1
Transporte	3.5	Lotería	.1
Bosques	3.5	Arqueología	.1
Servidores de mapas	3.5	Oceanografía	.1
Salud Pública	2	Farmacéutica	.1
Mercado	1.8		

El estudio presentado por Korte, no indica el lugar en donde se realizó, pero el recurso utilizado fue Word Wide Web.

Como se puede observar, en primer lugar, esta educación con 15.8 % se podría decir, que este resultado es debido a que los SIG se han implementado en los planes de estudio en instituciones de educación superior.

También, en la tabla se nota el uso de los SIG en dependencias gubernamentales y militares, en este sentido cabe destacar que las agencias militares han sido los primeros en usar esta herramienta, en donde Estados Unidos y Canadá desde un inicio la han utilizado por la facilidad y exactitud de la información para realizar los censos de población. En México el INEGI, también los usa para estos fines, además, es el organismo oficial que elabora la cartografía temática (topografía, hidrografía, vegetación, uso de suelo, agrícola, forestal), de todo el país.

O'Looney y Anderson¹⁶⁷ expresan, las tareas que recaen en el gobierno deben ser tomadas con respaldo de información adecuada para llevar a cabo una adecuada

¹⁶⁶Ibid., p. 41 - 42

¹⁶⁷ O'Looney, Anderson citado por Miranda G R., Ramírez R M I., Corona, M N. 2009. Técnicas de análisis SIG como instrumento de toma de decisiones: diseño del plan maestro del Camino de la Virgen de Talpa. En: Conceptos de Geomática y estudios de caso en México. Coord. Aguirre G R. UNAM, Instituto de Geografía. p. 295.

toma de decisiones, que esta decisión pueda cubrir varios aspectos, como: mayor eficiencia de las acciones de gobierno, equidad, acciones viables.

Por ello dicen estos autores, los SIG se han convertido en una herramienta de notables beneficios para la toma de decisiones, sobre todo en tres áreas principales:

- a) Provisión de servicios,
- b) Gobernabilidad y política pública
- c) Información pública y participación comunitaria.

De modo que, mientras unos usuarios utilizan los SIG como un servidor de mapas, otras comunidades como son las gubernamentales, organismos privados, los usan para actividades de planeación, toma de decisiones, la comunidad científica para generar conocimiento por ser este una herramienta que facilita el manejo de información y el análisis espacial, en este sentido el aprovechamiento del sistema va a depender de la orientación profesional, conocimiento de los SIG.

2.8.1 Niveles de Usuarios de los Sistemas de Información Geográfica

Con respecto al uso y manejo de los SIG, se pueden establecer niveles de usuarios.

Tomilson ¹⁶⁸ establece, cuatro niveles de usuarios, que son; profesionales, especialistas de SIG de escritorio, empresariales y usuarios servidores de mapas de internet.

A continuación, se menciona a que se refiere cada nivel de usuario.

I. Usuarios profesionales de SIG, en este nivel se encuentran los ingenieros en computación ya que ellos contribuyen a estudios de la tecnología, al almacenamiento de datos espaciales y operaciones de datos.

II. Usuarios especialistas de SIG de escritorio, este nivel contribuye a la recopilación y captura de la información, proporcionan consultas para propósitos generales, participan en la producción de mapas simples. Es el nivel de usuario operativo.

¹⁶⁸ Tomlinson R. Op. cit., p. 76

III. Usuarios empresariales que requieren producción de información SIG para dar respuesta a sus necesidades de negocios específicas. Estos son usuarios finales que no necesitan conocimientos geográficos y usan los productos informativos en respaldo de funciones empresariales estándar. En este nivel de usuarios se encuentran los investigadores responsables de proyectos de investigación

IV. Usuarios de servidores de mapas de Internet e intranet que usan asistentes de publicación simples y clientes de navegadores de intranet e internet.

En ninguno de estos niveles se menciona al usuario estudiante, debido a que Tomlinson, determina los niveles de usuarios desde un enfoque empresarial, pero en comunidades académicas, este nivel está definido por ser el futuro profesional que se encuentra en el proceso de enseñanza aprendizaje, de modo que, se puede considerar como el tipo de usuario explorador que está indagando los diversos software que existen en el mercado tanto de uso libre como comercial, por lo que, se puede ubicar a este nivel de usuario al mismo nivel de usuarios servidores de mapas de internet e intranet, de acuerdo con Tomlinson.

es de suponerse que este tipo de usuarios se encuentra al nivel de usuario de servidores de mapas de internet e intranet.

Cabe mencionar, que la precisión en que se representan las estructuras espaciales se basa en el principio que marca la Primera Ley de la Geografía, que dice, "todo está relacionado con todo, en donde la alteración de alguno de sus elementos afecta el sistema", de modo que, el poder jugar con las diversas variables en el sistema es lo que ha permitido su gran aceptación en comunidades académicas y empresariales.

Tabla # 7. Niveles de usuarios en comunidades empresariales y los niveles detectados en comunidades académicas¹⁶⁹.

Comunidad empresarial	Principales actividades	Comunidad Académica	Principales actividades
I.Nivel Gerente	Análisis espacial, planear, toma de decisiones	I.Nivel Investigador	Análisis espacial, determinar que puede pasar, generar información científica y difundirla
II.Usuarios especialistas de SIG de escritorio. Usuario operativo	Contribuye a la recopilación y captura de información, proporciona consultas	II.Profesional técnico. Usuario operativo	Contribuye a la recopilación y captura de información. proporciona consultas
III. Ingenieros en computación	Contribuyen al estudio de la tecnología SIG,	No contemplado	
IV. Servidores de mapas	generación de cartografía, tareas de rutina	IV.Estudiante	Tareas de rutina, uso para tareas escolares o para mapas de tesis

Agrupados a los usuarios por niveles en las comunidades académicas y empresariales, se puede mencionar algunas diferencias entre ambas.

En las comunidades empresariales se distinguen cuatro niveles de usuarios, lo cual es debido a que, como empresas comerciales cuentan con profesionales en computación especialistas en SIG, mientras que, en comunidades científicas, los profesionales técnicos resuelven los problemas de computación por sus propios medios, de modo que, solamente se tienen tres niveles de usuarios.

En ambas comunidades, quienes realizan las actividades de rutina son los usuarios que se ubican en el último nivel, que son los servidores de mapas o los estudiantes.

¹⁶⁹ Elaboración propia

Por lo demás, las funciones del gerente – investigador y del especialista de SIG de escritorio – técnico profesional, son similares, por lo que, los niveles de usuarios que establece Tomilson, sirve de base para estudiar las comunidades académicas.

2.8.2 Estudios de Comportamiento Informativo de Usuarios de Sistemas de Información Geográfica

A continuación, se mencionan algunos autores que han realizado estudios sobre necesidades de información y comportamiento informativo desde el enfoque Bibliotecológico, así como algunos estudios que proponen la implementación de los SIG o de colecciones bibliográficas en las bibliotecas.

Myke Gluck, realizó un estudio titulado: "Exploring the relationship between user satisfaction and relevance in information systems¹⁷⁰", en esta investigación el autor estudia los elementos que influyen para que se logre la satisfacción.

El autor expresa que en principio influyen dos elementos: usuario y sistema.

Con respecto al usuario dice que, no sabe usar el sistema, de modo que, no puede expresar la necesidad de información. En relación con el sistema, este no cubre toda la información que necesita el usuario, además de que, el proceso de recuperación de la información es complicado, porque el sistema no es amigable.

Smith y Gluck, publicaron un artículo: "Geospatial Information Needs of the General Public: Text, Maps, and Users'Tasks"¹⁷¹

Este artículo parte del hecho de que la necesidad de información geográfica es muy variada, desde saber la dirección de un sitio, el tiempo de recorrido para llegar a determinado lugar, conocer la mejor ruta a seguir, saber, cómo utilizar sistemas de

¹⁷⁰ Gluck, Myke. 1996. Exploring the relationship between user satisfaction and relevance in information systems. En: Information Processing & Management. 32(1), 89 – 104

¹⁷¹ Smith, L., Gluck, M. 1995. Geospatial Information Needs of the General Public: Text, Maps, and Users' Tasks. En: Geographic information systems and libraries: patrons, maps, and spatial information : [papers presented at the 1995 Clinic on Library Applications of Data Processing, April 10-12, 1995]. En línea: <https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/408/Gluck.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Fecha de consulta 14 – 06 - 16

información, bases de datos, etc. Los autores analizan como el individuo utiliza la información geográfica para resolver su necesidad de información y el papel que juega la biblioteca pública para apoyar al usuario.

Para guiar este estudio exploratorio Smith y Gluck, utilizaron el método de grupos focales en donde aplicaron como instrumento un cuestionario de cuatro preguntas abiertas utilizando como técnica la entrevista.

A continuación, se presentan las preguntas plantadas con las respectivas respuestas:

¿Qué información geoespacial necesita el usuario?

R - Educativa, profesional/carrera y recreativa. También sugieren mejor información geoespacial, profesionales que brinden este servicio de información geoespacial, actualizar los servicios geoespaciales que requiere el usuario.

¿Cuáles son las diferentes actividades y formatos en los que requieren la información los usuarios?

R - Requieren información especializada, libros de texto que ayuden al lector a un mejor análisis e interpretación de la lectura. Si se tuviera la información que resuelvan las necesidades de información se acercarán a la biblioteca más usuarios. La biblioteca se debe dirigir a resolver las necesidades del mundo real.

¿Qué formatos se deben adquirir en virtud de las diferentes situaciones?

R - Ellos piden un formato que les resuelva sus necesidades de información, requieren mapas sencillos fáciles de interpretar la lectura del mismo.

¿Cuál es el rol que juega la biblioteca pública para asistir y resolver las necesidades de información de los usuarios?

R - Se sugiere que la biblioteca proporcione servicios de información geoespacial con valor agregado que facilite el análisis e interpretación de la información. Esto es lo que marca los patrones de alta satisfacción, por lo que se requiere el equipo necesario para uso de la información geográfica.

Concluyendo los autores lo siguiente:

Las bibliotecas públicas no cubren las necesidades de información geoespacial de sus usuarios.

Las bibliotecas públicas, no han analizado las necesidades de información geoespacial de los usuarios, por lo que, no han realizado estudios de usuarios para determinar que libros, revistas, videos, mapas, sistemas de información se deben adquirir, por lo que se menciona, debe existir colaboración entre la biblioteca y los usuarios para dar solución a sus necesidades y ampliar los productos y servicios geoespaciales.

Jue, Dean¹⁷², dice, que en información geográfica las bibliotecas deben de introducir los SIG y evaluar el tipo de servicio que debe proporcionar la biblioteca pública con el fin de adaptarse al ambiente cambiante.

El libro titulado: "Geographic Information Systems and Libraries: Patrons, Maps, and Spatial Information"¹⁷³, coordinado por Linda Smith y Gluck, aborda ampliamente los temas relacionados con necesidades de información, comportamiento y satisfacción de usuarios de sistemas de información geográfica, entre otros temas relacionados con las bibliotecas y el uso de los SIG, como es, recuperación de la información, problemas a los que se enfrentan los usuarios al usar el software.

Se recuperaron otros artículos que abordan algunas variables que influyen en el uso de los SIG.

¹⁷² Jue, Dean. 1996. "Implementing GIS in the Public Library Arena". In *Geographic Information Systems and Libraries; Patrons, Maps, and Spatial Information*, Edited by: Linda, Smith and Gluck, Myke. 195–212. Urbana: Graduate School of Library and Information Science, University of Illinois at Urbana-Champaign. En línea: <https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/413/Jue.pdf?sequence=2>. Fecha de consulta 30 – 11 - 2017

¹⁷³ Smith, L & , M. 1995. *Geographic Information Systems and Libraries: Patrons, Maps, and Spatial Information*. USA, The Board of Trustees of the University of Illinois. En línea: [file:///C:/Users/GG-COORDINACION/Downloads/geographicinform96univ%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/GG-COORDINACION/Downloads/geographicinform96univ%20(1).pdf). Fecha de consulta 16 – 06 -16

Frank, and Mark¹⁷⁴, publicaron un artículo titulado: "Language issues for GIS", estos autores mencionan que en la recuperación de información en sistemas de información el usuario usa dos lenguajes, el lenguaje natural y el lenguaje formal.

Con respecto al lenguaje natural, los autores mencionan que este es un lenguaje común en el cual algunas palabras se pueden formalizar, pero que en un sistema de información geográfica este puede traer varios problemas en la recuperación de la información de un usuario, si se usa el lenguaje natural o coloquial, el programa puede recuperar información de forma ambigua, no así con el lenguaje que usan los nativos (jerga de especialistas en SIG), ya que este lenguaje es más rico que el que se encuentra en los diccionarios.

Con respecto al lenguaje formal, los autores dicen que son lenguajes contruidos, siguiendo reglas formalmente definidas, en donde los componentes de este lenguaje se describen en forma rigurosa, es un lenguaje documental utilizado para indizar y recuperar información, sin embargo, esto limita las habilidades de los usuarios para interactuar con el sistema de información

Newby¹⁷⁵, dice que, el aspecto cognitivo ejerce gran influencia en el comportamiento informativo, que este se encuentra estrechamente relacionado con las experiencias socioculturales en las que el individuo se ha desarrollado, en donde la experiencia acumulada de alguna manera limita al individuo al momento que se enfrenta al sistema de información.

Dervin¹⁷⁶ menciona que, a través del tiempo surgen diversos eventos que el usuario va experimentando mientras va resolviendo una necesidad reciente de información geográfica (la situación). Los eventos que se van dando son visto como situaciones

¹⁷⁴ Frank A U., Mark D M. 1991. Language issues for GIS. En: Geographical information systems: principles and applications. Ed. Maguire D J, Goodchild M F, Rhind D W. London, Longman/New York, John Wiley & Sons Inc. Vol. 1: 147–63

¹⁷⁵ Newby, G. 1991. Toward a reassessment of individual differences for information systems: The power of user-based situational predictors. In Proceedings of the 54th Annual Meeting of the American Association for Information Science. 28, 73-8

¹⁷⁶ Dervin, citado por Gluck. 1996. Op cit., p.94

(brechas) que se van presentando a lo largo del camino las cuales van ampliando el aspecto cognitivo, por lo que el refinamiento de la pregunta en el sistema de información se va logrando conforme se va presentando cada evento.

Santos¹⁷⁷, realizó un estudio titulado "Comportamiento informativo de los usuarios de los sistemas de información geográfica: un piloteo", para realizar este estudio exploratorio se aplicó un cuestionario a los alumnos inscritos al V Diplomado de Geomática organizado por el Instituto de Geografía, a los cuales, se les aplicó un cuestionario de 14 preguntas, obteniendo los siguientes resultados:

El usuario que está iniciándose con el uso del SIG, encuentra la siguiente dificultad: el no conocer el ambiente del sistema dificulta que hacer en el momento exacto.

De modo que, el conocer las bases conceptuales de los sistemas de información geográfica permite al usuario explorar al máximo el sistema y facilita la interpretación de los datos, el adecuado manejo y obtención de resultados se debe a la experiencia a que el usuario va adquiriendo.

Se han localizado otros estudios de SIG que se han enfocado al diseño de servicios, desarrollo de colecciones.

A continuación, se mencionan algunos estudios realizados que cubren estos aspectos.

Buttenfield, publicó un artículo titulado: "Sistemas de información geográfica y bibliotecas digitales: tamaño y escalabilidad"¹⁷⁸

¹⁷⁷ Santos Rosas, A. Comportamiento informativo de los usuarios de los sistemas de información geográfica: un piloteo.2011. En: Investigaciones sobre las necesidades de información, el comportamiento informativo y la satisfacción en diferentes comunidades: proyectos, avances y resultados. Coordinador Juan José Calva González. Universidad Nacional Autónoma de México. Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. p. 110 - 111

¹⁷⁸ Buttenfield, Barbara P. 1995. Geographic information systems and digital libraries: Issues of size and scalability. En: Geographic information systems and libraries: patrons, maps, and spatial information: [papers presented at the 1995 Clinic on Library Applications of Data Processing, April 10-12, 1995]. En línea: <https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/408/Gluck.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Fecha de consulta 14 - 06 - 16

En este artículo se menciona que las bibliotecas digitales van en aumento, junto con ellas la implementación de nuevas formas de presentar la información como es el caso de los SIG, de modo que, las bibliotecas se deben adaptar al entorno cambiante para responder a las demandas de la sociedad.

Por lo que la autora propone la introducción de colecciones geográficas y no geográficas en la biblioteca digital, en donde para que este proyecto se lleve a cabo se deben considerar varios aspectos como:

- El almacenamiento de los mapas y las imágenes deben estar en formato comprimido lo que permite acortar el tiempo requerido para la entrega de datos electrónicos.
- Se debe tener cuidado al comprimir los archivos para evitar la pérdida de la información original.
- Reducir los tiempos de respuesta, especialmente si los datos se distribuyen a través de la red.
- Esquemas de indexación para la búsqueda eficaz, que liste al usuario una serie de mapas relacionados con lo que busca.
- Con respecto a los mapas la autora dice que se debe tener en cuenta que por cada región hay una serie de mapas, en donde cada uno se debe recuperar por las características propias de acuerdo con el tema del mapa, por lo que estas características se deben considerar en el proceso de indexación.
- Se debe considerar que el diseño de la interfaz facilite al usuario la consulta.

La autora termina diciendo, al pensar en biblioteca digital, existe un requisito implícito para atender las necesidades de los usuarios de la biblioteca y del personal de la biblioteca, lo que significa que, el acceso a los elementos archivados y la entrega de la información debe ser flexible con respecto a su contenido y presentación además de que se debe de cumplir con varios requisitos entre ellos la escalabilidad de las bibliotecas digitales, los derechos de autor, la libertad intelectual, cuestiones de privacidad, igualdad de acceso y los factores económicos, es una responsabilidad que se debe tener en cuenta con la adopción de las tecnologías.

Se localizó una tesis de grado de Máster en Gestión de Información, titulada: Bases metodológicas para el desarrollo de un sistema de información geográfica base para la Biblioteca Daniel Cosío Villegas de El Colegio de México, elaborada en el año 2002. La autora de esta tesis, realizó un estudio de gabinete, en donde expone el uso de los Sistemas de Información Geográfica en diversas instituciones internacionales y en México, asimismo, se menciona que "...los datos no son homogéneos, no hay estándares nacionales"¹⁷⁹ y propone que la Biblioteca Daniel Cosío Villegas integre la información geográfica digital como parte de sus colecciones y servicios, que coadyuve a realizar con más eficiencia las tareas de investigación y docencia de los usuarios de esta biblioteca.

Por lo que se aprecia en este estudio la autora propone que se desarrolle la colección de sistemas de información geográfica, más no que se diseñe un SIG para proporcionar un servicio bibliotecario, asimismo, en este estudio no se menciona necesidades de información, comportamiento ni satisfacción.

En este mismo sentido se recuperó una Tesis de Maestría en Ciencias con Especialidad en Ingeniería en Sistemas Computacionales¹⁸⁰, en donde la autora de este estudio parte del hecho que hay colecciones completas no textuales (gráficas) como es la cartografía, archivos musicales, colecciones de museo, las cuales presentan problemas de recuperación, ya que los buscadores se basan en la recuperación de texto, por lo que esta tesis propone la utilización de metadatos geográficos, con terminología reconocida de manera que permita el acceso a la información de un SIG a través de una biblioteca digital, siendo el objetivo del trabajo que presenta la autora: establecer los principios para la integración de una colección de información geográfica en la Biblioteca Digital de la Universidad de las

¹⁷⁹ López Morales, C Y. 2002. Bases de datos metodológicas para el desarrollo de un sistema de información geográfica base para la Biblioteca Daniel Cosío Villegas de El Colegio de México. Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. Tesis, Máster en Gestión de Información. p. 25

¹⁸⁰ Comellas Ángeles, Nuria. 2003. Servicios de información geográfica en una biblioteca digital. Universidad de las Américas Puebla. Maestría en Ciencias con Especialidad en Ingeniería en Sistemas Computacionales. En línea: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/msp/comellas_a_n/portada.html

Américas de Puebla. UDLA, por medio de la inclusión de una base de datos con información de la GEOBASE del Volcán Popocatepetl.

Sweetkind y Williams¹⁸¹, realizaron un estudio titulado, "Supporting the Information Needs of Geographic Information Systems (GIS) Users in an Academic Library", en este trabajo, se expone la necesidad de que las bibliotecas académicas (enseñanza e investigación), implementen como parte de los servicios bibliotecarios tecnología SIG, por lo que las autoras exponen el caso de dos bibliotecas pertenecientes al Sistema Bibliotecario de la Universidad de Stanford.

Estos son algunos estudios realizados con usuarios de sistemas de información geográfica en el ámbito bibliotecológico, asimismo, estos estudios nos permiten reflexionar en la posición que ocupamos como apoyo a la comunidad. ¿Realmente las bibliotecas están dirigiendo los servicios de acuerdo con el entorno cambiante?, ¿realmente los servicios están dirigidos a toda la comunidad?

Por lo anterior, es necesario que las bibliotecas adapten los servicios a los cambios de la época, debe atraer a los usuarios con la información que necesitan en el formato que demandan.

¹⁸¹ Sweetkind-Singer, J., Williams, M. 2001. Supporting the Information Needs of Geographic Information Systems (GIS) Users in an Academic Library. En: Science & Technology Libraries. 21(3 – 4), 175 -190. En línea: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J122v21n03_11. Fecha de consulta 08 – 01 - 2018

Capítulo III. Comportamiento Informativo de los Usuarios de los Sistemas de Información Geográfica en el Área de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México

3.1 Antecedentes

El principio que marca la Primera Ley de la Geografía postulada por Tobler¹⁸², en donde se menciona: “todo está relacionado con todo, pero las cosas cercanas están más relacionadas entre sí que las cosas lejanas”, y así como por una de las grandes fortalezas de los SIG que es la capacidad de análisis espacial, es lo que permite al usuario descomponer las unidades en partes aplicando las propiedades geográficas de los elementos para observar patrones de comportamiento mediante tecnología digital, es precisamente por estas bondades que ofrece el sistema, que científicos de diversas disciplinas de instituciones gubernamentales y privadas, han encontrado en los SIG la herramienta ideal para manipular la información de tal forma que puedan obtener resultados confiables que les permita determinar y generar conocimiento.

En el desarrollo de esta investigación se observó que, el uso de los SIG se ha implementado en diversas comunidades y así lo demuestran los estudios exploratorios realizados por autores como Korte¹⁸³, Tomlinson¹⁸⁴, López-Blanco¹⁸⁵, sin embargo, no se tiene el dato de cuántos y cuáles son los sistemas de información geográfica que existen, ya que muchos SIG no están visibles al público, sólo se les encuentra dentro de las instituciones que los crean para beneficio particular.

Según estudios realizados por Longley, Goodchild, Maguire y Rhind, la implementación de este sistema en diversas comunidades ha propiciado que las instituciones de enseñanza e investigación, y las empresas privadas impartan cursos y diplomados sobre el uso de los sistemas de información geográfica algunos con

¹⁸² Waldo T., 2004. On the First Law of Geography: A Reply. En: *Annals of the Association of American Geographers*. 94(2), p. 304

¹⁸³ Korte, G. Op. cit. p. 42

¹⁸⁴ Tomlinson, Op. cit. p. 199-200

¹⁸⁵ López Blanco, J. 1998. Op. cit. p. 36 - 37

software libre, otros con software libre y comercial, incluso se ha implementado la enseñanza en facultades y escuelas¹⁸⁶.

López Blanco en 1998, realizó un estudio de usuarios de SIG en México, así como las instituciones que los han implementado, agrupándolos en dos grupos:¹⁸⁷

1. Institutos de enseñanza e investigación, entre los que se encuentran, los institutos de investigación científica y algunas facultades pertenecientes a universidades públicas, y en algunos casos en universidades privadas. Entre algunas instituciones en donde se ha implementado esta tecnología se encuentran los institutos de Geografía, Ecología e Ingeniería, de la UNAM, Facultad de Geografía de la UAEM, UAM-Iztapalapa, Facultad de Ciencias de la UNAM, Colegio de Geografía de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM.
2. Instituciones gubernamentales, se han aplicado en algunos casos con fines de servicio, por ejemplo, el INEGI. Instituto Nacional de Estadística Geografía, éste se ha encargado de automatizar la producción cartográfica topográfica en formato digital de todo el país a escala de 1:50, 000.

El estudio anteriormente mencionado se realizó en 1998, por lo que a la fecha los usuarios de los SIG se han incrementado, lo cual se refleja por la demanda de usuarios que se inscriben al Diplomado de Geomática que organiza cada año el Instituto de Geografía de la UNAM el cual inicio en el año 2006, a la fecha (2016), se está impartiendo el XI Diplomado.

Así también, en institutos de enseñanza e investigación se han creado varias unidades académicas, como: la Unidad Académica GITS. Geotecnología en Infraestructura, Transporte y Sustentabilidad¹⁸⁸, la cual surgió en el año 2010 en el Instituto de Geografía, el CentroGeo, Centro de Investigación en Geografía y

¹⁸⁶ Longley, P A., Goodchild, M F., Maguire, D J., Rhind, D W. 2005. Geographic Information Systems and Science. Estados Unidos, John Wiley & Sons, Ltd. p. 19 - 21

¹⁸⁷ López, B. 1996. Op. cit., p.36

¹⁸⁸ Unidad Académica GIST, surge de 2010 a 2013, cuando se realiza el proyecto Sistema de Información Geográfica de la Subsecretaría de Infraestructura (SIGSI-SCT) proyecto con el que nace oficialmente la unidad GITS dentro del Instituto de Geografía de la UNAM.

Geomática. Ingeniero Jorge L. Tamayo, que se creó en el año 1999, pertenece al Sistema de Centros Públicos de Investigación del CONACyT, este centro de investigación surge por la necesidad de realizar actividades de investigación básica y aplicada en las áreas de Ciencias Geográficas, Geomática y disciplinas afines a las ciencias exactas, naturales y sociales¹⁸⁹.

Ahora bien, cada comunidad ya sea de investigación, enseñanza o con fines de lucro, tienen necesidades particulares con respecto a las fuentes y recursos de información.

En el caso del usuario estudiante de licenciatura o tesista, son estudiantes que están en proceso de formación por lo que la información que requieren son manuales del uso de los programas SIG e incluso software sobre programas específicos, precisamente para realizar tareas escolares, mientras que los investigadores, técnicos (personal que apoya la investigación), estudiantes de doctorado, además de manuales y versiones recientes sobre tecnología SIG requieren también fuentes de información sobre investigaciones recientes, tales como aplicaciones específicas en diferentes aspectos, por ejemplo, desastres, transporte, desarrollo urbano, encontrando este tipo de información en fuentes de información hemerográfica y bibliográfica, por lo que el comportamiento informativo de los usuarios de los sistemas de información geográfica varía dependiendo del nivel de usuario que ocupa en el SIG, actividades realizadas en el SIG, área en donde se ubica la investigación.

3.2 Metodología

Para conocer el comportamiento informativo de los usuarios de los sistemas de información geográfica se determinaron las variables que intervienen en esta fase de las Necesidades de Información, considerando que los objetivos planteados se puedan cumplir con las comunidades que los usan, por lo que primeramente se

¹⁸⁹ Centro de Investigación en Geografía y Geomática Ingeniero Jorge L. Tamayo Centrogeo. En línea: <http://www.conacytprensa.mx/index.php/centros-conacyt/1564-centrogeo-la-geografia-y-la-geomatiga-a-la-vanguardia>. Fecha de consulta 09 – 06 - 16

delimito la unidad de análisis para esta investigación, tomando los siguientes aspectos:

- a) Variables que intervienen en el proceso del comportamiento informativo
- b) Sistemas de Información Geográfica
- c) Usuarios de Sistemas de Información Geográfica en el Área de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México

3.2.1 Método

La investigación es de carácter teórico en la parte concerniente a la discusión de las variables que intervienen en el proceso del comportamiento informativo, es una investigación de tipo exploratorio, puesto que existen pocos estudios relacionados con el tema como así lo demuestran los estudios de caso presentados y es de carácter cualitativo.

3.2.2 Muestra

Considerando que los sujetos de estudio para esta investigación son necesariamente usuarios de sistemas de información geográfica, los cuales se ubican en diferentes niveles de acuerdo al uso, asimismo, como se observa en la literatura consultada existen diversas comunidades que los utilizan como es el sector público, privado e institutos de enseñanza – investigación, lo que indica que los usuarios de los SIG se encuentran dispersos por lo que, conocerlos es complicado, así también, en comunidades de usuarios que se pensaría los deben usar no todos los usan, como por ejemplo, en la comunidad geográfica en donde el mapa es una fuente de información necesaria para realizar el trabajo de investigación hay individuos que prefieren la consulta en formato impreso y por otro lado no todas las líneas de investigación necesitan plasmar los resultados en el mapa y tampoco es de interés el uso del SIG para la investigación que realizan.

Por lo que, debido a que existen niveles de usuarios bien definidos se identificó a la institución en donde estos se pudieran localizar, de modo que, siguiendo la

recomendación de Krueger¹⁹⁰, que dice, se debe establecer contacto con alguna asociación, que pueda proporcionar ideas para ubicar a las comunidades.

Considerando la recomendación de Krueger, se estableció un primer contacto con el investigador responsable de la Unidad Académica GITS. Geotecnología en Infraestructura, Transporte y Sustentabilidad¹⁹¹, quien aportó ideas valiosas para la obtención de la muestra.

Se consideró realizar el estudio con la comunidad geográfica de la UNAM, ya que en esta se encuentran niveles de usuarios, definidos cada nivel por las actividades que realizan en el sistema, por lo que, para conformar la muestra, se tomó como base los niveles de usuarios que establece Tomlinson¹⁹² para comunidades empresariales la cual se adaptó a comunidades científicas, que son:

1er. Nivel. Usuario investigador, es el que realiza el análisis espacial

2º. Nivel. Técnico profesional o usuario operativo, es el que desarrolla y diseña el SIG

3er Nivel. Usuario estudiante o tesista

Entonces, la selección de los entrevistados fue de la siguiente manera:

Primer nivel, con respecto a los investigadores se les busco en el lugar de trabajo.

Segundo nivel, con respecto al grupo de profesionales técnicos, sirvió de ayuda los materiales que solicitan a la biblioteca en préstamo, se les busco en su lugar de trabajo.

Tercer nivel, con respecto al grupo de estudiantes, se consideraron a los que asisten a la biblioteca del Instituto de Geografía de manera que, se puso atención en las tareas que estaban realizando, se visitó las salas de becarios y las áreas comunes de reunión.

¹⁹⁰ Krueger, R A. 1991. Los participantes en el grupo de discusión. En: El grupo de discusión. Guía práctica para la investigación aplicada. Madrid, Ediciones Pirámide. P. 98

¹⁹¹ Dr. Luis Chias Becerril. Investigador Titular de Instituto de Geografía de la UNAM

¹⁹² Tomlinson, Op. cit., p. 76

Ahora bien, se aplicó una "Muestra no Probabilística", según Hernández Sampieri¹⁹³, en este tipo de muestras, la elección de los sujetos no depende de que todos tengan la misma probabilidad de ser elegidos, sino de la decisión del investigador de un grupo de encuestados. Por lo que, siguiendo a Hernández Sampieri, para la selección de los entrevistados en esta investigación tuvo gran influencia la personalidad de cada integrante, ya que esta dio confianza para el primer acercamiento, además de otras variables tales como observaciones previas y sondeos a terceras personas pertenecientes a la comunidad de la investigación científica los cuales sirvieron para conformar los tres grupos. Asimismo, las muestras quedaron integradas por la clase "Sujetos – Tipo"¹⁹⁴, considerando que esta se aplica en estudios exploratorios y de carácter cualitativo, siendo una de las características de esta clase de muestra reunir a los usuarios por grupos, cuyos integrantes tengan las características del grupo al que pertenecen.

Así también, una variable que se consideró para confrontar la muestra es que fueran individuos que usaran el sistema de información geográfica, a los que Hernández Sampieri los llama usuarios expertos¹⁹⁵, por lo que, el siguiente paso fue preguntar al individuo; "¿usas los SIG?", y según la respuesta nos llevó a invitar al sujeto a participar en el grupo focal, quedando la muestra conformada por sujetos voluntarios¹⁹⁶, en donde una de las características de este tipo de muestra es que los sujetos sean homogéneos.

Con respecto a la homogeneidad, se consideraron las siguientes variables: nivel académico, uso/actividad que realizan en el SIG, edad, estas variables fueron de gran valor para ubicar al individuo en el nivel correspondiente.

Conviene mencionar que durante el proceso de integración de cada grupo surgió una variante, algunos sujetos voluntarios recomendaron a otros conocidos los cuales

¹⁹³ Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. 2003. Metodología de la Investigación. 3ª. Ed. México: McGraw Hill. p. 326

¹⁹⁴ Ibid., p.328

¹⁹⁵ Ibid., p. 326

¹⁹⁶ Ibid., p. 327 - 328

también se les pidió su participación en el grupo focal, lo que Krueger llama "muestreo en bola de nieve"¹⁹⁷.

Por lo que, se puede pensar que una característica del muestreo de Bola de Nieve es un fenómeno que se da en comunidades que trabajan temas afines en donde entre ellos se conocen, comparten ideas, experiencias, en este caso un sistema de información geográfica, asimismo, pueden recomendar a otros, en este caso la recomendación de otro individuo para participar en el grupo focal surgió de algunos sujetos invitados, este fenómeno se presentó en los tres niveles de usuarios.

Siguiendo con el muestreo de Bola de Nieve, este también fue de gran utilidad para detectar a los individuos que conformarían el tercer nivel, ya que fue se consideraron los nombres de investigadores que dieron técnicos profesionales.

Definidas las características de los grupos, se conformaron grupos de 6 a 10 integrantes,¹⁹⁸ quedando integrados los grupos de la siguiente manera:

- a) Primer grupo. Investigadores, con 5 integrantes
- b) Segundo grupo. Técnicos profesionales, con 8 integrantes
- c) Tercer grupo. Estudiantes, con 11 integrantes

Como se puede observar, el tamaño de los integrantes del grupo varía, aquí es conveniente mencionar que desde el inicio de la selección de la muestra se pensó en que el tamaño fuera mayor con uno o dos sujetos más, previendo algún imprevisto, sin embargo, solo se pudo cumplir con los estudiantes, con los otros dos niveles se complicó reunirlos ya sea por las salidas a campo, por reuniones o por cambio de vacaciones.

3.2.3 Técnica

Se aplicó la técnica del Focus Group o grupo focal, ya que por medio de este se recogen experiencias grupales, esta técnica es aplicada en el Área de las Ciencias Sociales. En efecto, menciona Byers, la obtención de la información de los

¹⁹⁷ Krueger. Op cit., p. 98

¹⁹⁸ Bryman, Alan. 2012. Social research methods. 4a. ed. Oxford University. 507 p.

participantes también puede dirigirse hacia un producto en el mercado, un servicio o una institución.¹⁹⁹ De acuerdo con lo que menciona Byers, el grupo focal para esta investigación es la técnica ideal para conocer el comportamiento informativo de los usuarios que usan los SIG, principalmente cuando la población se encuentra dispersa.

Ahora bien, se entiende por grupo focal, como una técnica no directiva (aquella en la que el entrevistado lleva la mayor parte de la conversación) que tiene por finalidad la producción controlada de un discurso en un espacio de tiempo limitado, a fin de debatir sobre determinado tópico propuesto por el investigador.²⁰⁰ Basándonos en esta definición se tratara de explicar cómo se llevó a cabo esta técnica.

Bryman, menciona que los grupos de discusión constituyen una técnica de recogida de datos de naturaleza cualitativa, que reúne un número limitado de personas, con características homogéneas en relación con el tema investigado²⁰¹, entre otras cualidades a considerar son: lugar en donde se reunirá el grupo, ambiente del lugar, límite de tiempo en la aplicación, un moderador.

- Homogeneidad de la población en relación con el tema estudiado. En el caso de los sistemas de información geográfica, todos deben estar al mismo nivel, de experiencia, actividad que desarrollan en el SIG, que oscilen entre determinado nivel académico e incluso se encuentren en determinado rango de edad, comportamiento informativo similar al grupo al que pertenece con respecto al uso del sistema, a ahí los niveles de usuarios definidos. Cumpliéndose con estas variables se puede asegurar un ambiente permisible en cada grupo de discusión.

¹⁹⁹ Byers. Citado por Gil Flores, J. 1993. La metodología de investigación mediante grupos de discusión. Departamento Didáctica y Organización Escolar y MIDE. Universidad de Sevilla. p.202. En línea: http://espacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:20406/metodologia_investigacion.pdf. Fecha de consulta 15 – 11 - 17

²⁰⁰ Ibid., p.201

²⁰¹ Bryman, A. Op cit., p. 507

-Tamaño del grupo, diferentes autores han propuesto diversos rangos de participantes, Díaz²⁰² dice que existe consenso entre los expertos en que los grupos focales deben estar conformados por no menos de 4 participantes y no más de 10 participantes, Krueger²⁰³, dice que el grupo debe estar conformado de 5 a 10 participantes, debido a que hay una justificación espacial, en donde los sujetos deben estar lo suficientemente cerca para escuchar la conversación.

El número de canales de comunicación entre un grupo crece con el número de integrantes siendo en un grupo de n sujetos de: $n(n - 1) / 2$ ²⁰⁴.

En la siguiente tabla se muestra, el tamaño de cada grupo.

Tabla # 8, Número de integrantes de los tres grupos focales.

Niveles	Integrantes del grupo (n)	Formula $n(n-1) / 2$	Desarrollo	Canales de comunicación
3º. Estudiante	11	$11(11-1) / 2$	$110 / 2$	55
2º. Profesional técnico	8	$8(8 - 1) / 2$	$56 / 2$	28
1º. Investigador	5	$5(5 - 1) / 2$	$20 / 2$	10

Como se puede observar, el número de canales de comunicación crece conforme aumenta el número de integrantes del grupo, con 11 integrantes se tienen 55 canales de comunicación cantidad que puede arriesgar el mantener una discusión sin que se formen subgrupos entre vecinos, por encima de estas cifras también se

²⁰² Díaz Llanes, G. 2005. Los grupos focales. Su utilidad para el médico de familia. En Revista Cubana de Medicina General Integral. 21(3-4). En línea: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252005000300021

²⁰³ Krueger, citado por Onwuegbuzie, A J., Dickinson, W B., Leech, N L., Zoran, A G. 2011. Un marco cualitativo para la recolección y análisis de datos en la investigación basada en grupos focales. En Paradigmas. 3(1), p.132

²⁰⁴ Báez y Pérez de Tudela, J. 2009. Investigación cualitativa. Madrid, ESIC. p. 141. En línea: <https://books.google.com.mx/books?id=Xmv-PJ9KtzcC&pg=PA142&lpg=PA142&dq=el+numero+de+canales+de+comunicaci%C3%B3n+crece+entre+un+grupo&source=bl&ots=q3-gboJo63&sig=V6L1V0QmXHAzWVn4FSxzK9FNT08&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjj78GytcbXAhXor1QKHfvXBnYQ6AEIUjAK#v=onepage&q=el%20numero%20de%20canales%20de%20comunicaci%C3%B3n%20crece%20entre%20un%20grupo&f=false> Fecha de consulta 17 – 11 - 17

corre el riesgo de que el facilitador pierda el control del grupo y en grupos pequeños como es el caso del tercer nivel, se corre el riesgo de no generar una discusión suficientemente activa, por lo que cada integrante debe estar ubicado en el nivel correspondiente, para motivar su participación.

Apoyándonos en Krueger²⁰⁵, el menciona que se debe considerar las situaciones en las que los participantes tienen conocimiento y o experiencias para discutir en el grupo al que pertenecen.

Asimismo, Morgan²⁰⁶, recomienda convocar a un 20 % más de los sujetos en previsión de posibles ausencias. Previendo que los grupos quedaran incompletos, se invitaron para cada grupo a más de 8 individuos, a cada individuo se les entregó dos semanas previas a la reunión, una carta invitación (ver anexo 1), en donde se hace énfasis de la importancia de su participación en este estudio, se les recordó por correo electrónico dos días antes de la fecha indicada y el mismo día, se les recordó por teléfono el mismo día y aun así surgió el imprevisto de última hora, por lo que la fecha y hora ya no se pudo cambiar puesto que ya se tenía reservada la sala y ya se había agendado la cita con el facilitador.

La duración de un grupo focal debe ser de entre una hora y dos horas Goldman y McDonald²⁰⁷ 1986, para esta investigación las sesiones de los grupos focales de programaron de entre una hora a hora y media, misma que se les comento a cada integrante del grupo focal cuando se les invito a participar. Por lo que la reunión con el primer grupo duro 59 minutos, la duración del segundo grupo fue de 90 segundos y la del tercer grupo duro 75 segundos, esto nos lleva a reflexionar que entre el

²⁰⁵ Krueger, citado por Onwuegbuzie. Op. cit., p. 132

²⁰⁶ Morgan, citado por Sáez López, J M. 2017. Investigación educativa. Fundamentos teóricos, procesos y elementos prácticos. Enfoque práctico con ejemplos, esencial para TFG, TFM y tesis. Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia. En línea:
https://books.google.com.mx/books?id=c3CZDgAAQBAJ&pg=PT80&lpg=PT80&dq=krueger+un+20+%25+mas+de+los+sujetos&source=bl&ots=hIObLmDULs&sig=oSzuwZ8ZRwaHvfxGPC4i8_6l-Xo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjpwa-FIcfXAhWJgFQKHVfnClgQ6AEILzAC#v=onepage&q=krueger%20un%2020%20%25%20mas%20de%20los%20sujetos&f=false. Fecha de consulta 17 - 11 - 17

²⁰⁷ Goldman y McDonald, citado por Gil Flores. Op. cit., p. 203

segundo y tercer grupo el tema se trató con mayor profundidad lo cual se debió al grado de conocimiento por parte de estos grupos.

Con cada grupo se tuvo una sesión, en donde un facilitador o moderador dirigió la conversación apoyándose de una guía de entrevista (ver anexo 2), la cual permitió dirigir la entrevista de manera que se respondieran las preguntas planteadas en la guía.

Asimismo, se consideró conveniente que el facilitador conociera del tema de estudio, que se refiere al comportamiento informativo de usuarios, así como, tener habilidades para guiar la entrevista, para mantener el control y no desviar el tema, por lo que se le pidió al facilitador que asistirá a un curso de Sistemas de Información Geográfica.

Por la manera en que se conformó la muestra la mayoría del grupo de estudiantes no se conocían, los técnicos profesionales y los investigadores en su mayoría si se conocían.

Es importante mencionar que para realizar la entrevista fue necesario aislar al grupo, por lo que esta se realizó en un salón pequeño para quince personas, asimismo, fue necesario gravar cada una de las entrevistas.

3.2.4 Instrumento

Guía de entrevista, para el diseño de las preguntas se tomaron como base los objetivos planteados en esta investigación, los cuales se mencionan a continuación:

- Determinar el perfil de los usuarios que utilizan los SIG
- Identificar las necesidades de información de los usuarios de los SIG
- Determinar el comportamiento informativo de los usuarios de los SIG
- Identificar los softwares de SIG que demanda la comunidad geográfica
- Identificar los servicios bibliotecarios que demanda los usuarios de los SIG

Cabe mencionar que en la fase de elaboración de las preguntas y con la confianza de que estas se entendieran por los entrevistados, estas pasaron a revisión por dos

usuarios profesionales expertos en SIG, asimismo, se pidió apoyo en la revisión a un Ingeniero en Computación con estudios de Maestría en Bibliotecología y Estudios de la Información.

3.3 Análisis de Resultados

A continuación, se presentan los resultados de los grupos focales que se aplicaron a los tres niveles de usuarios:

Primer Nivel: Investigadores

Segundo Nivel: Profesional Técnico

Tercer Nivel: Estudiantes

Los resultados y el análisis de cada nivel se presentarán por separado, por lo que se iniciará con el Primer nivel de usuario. Investigador.

3.3.1 Primer Nivel de Usuario. Investigador

En esta categoría se ubican los investigadores usuarios de SIG, cuyos trabajos de investigación se encaminan a generar nuevo conocimiento, ellos son quienes analizan la información, toman las decisiones y en algún momento pueden determinar lo que puede pasar por la ocurrencia de algún fenómeno, asimismo, son los responsables de los proyectos de investigación y son líderes en su campo de estudio.

Cuadro # 1. Datos generales

Investigador	Grado de estudio	Categoría	Edad	Área
# 1 IGg* ²⁰⁸	Doctor	Investigador Titular A	61	Física
# 2 IGg	Doctor	Investigador Titular B	69	Social
# 3 IGg.	Doctor	Investigador Titular A	51	Física
# 4 IGg	Doctor	Investigador Asociado C	37	Física
# 5 IGg	Doctor	Investigador Titula A	55	Física

En el cuadro # 1, se observa que todos los usuarios de SIG de este nivel tienen el grado de Doctor, se encuentran en la categoría de Investigador, pertenecen a las Áreas de investigación: Física, Social.

La edad del investigador se encuentra entre 37 a 69 años.

²⁰⁸ IGg. Instituto de Geografía. UNAM.

De los cinco investigadores cuatro son del Área Física. El que se tenga mayor número de usuarios de esta área, se debe a que, al buscarlos se encontraron en ese momento y accedieron, por lo que, esto no tiene nada que ver con las áreas que más usan el sistema.

En relación con la edad esta es independiente del nivel de usuario, puesto que el nivel está determinado por la actividad que el usuario realiza en el sistema y por la categoría.

La edad en este primer nivel no afecta en que el investigador conozca el manejo del SIG, ya que el privilegio que tiene este grupo focal es que cuenta con el apoyo de personal profesional técnico, estos son quienes resuelven las cuestiones de procesamiento de información y de soporte técnico.

Por las variables antes mencionadas, este grupo focal cumple con la característica de la homogeneidad, porque todos los usuarios de SIG se encuentran al mismo nivel.

Necesidades de información

Cuadro # 2. Temas que están trabajando y actividades que realizan en el SIG

Investigador	Área	Tema de investigación	Actividades
# 1	Física	*Oceanografía *Variables ambientales	*Generación de escenarios ante cambios importantes
# 2	Social	*Población	*Elaborar cartografía
# 3	Física	*Deslizamientos	*Modular deslizamientos *Elaborar cartografía de deslizamientos
# 4	Física	*Geomorfología	*Análisis estadístico, para ver algunas variables geomorfológicas y su influencia en el fenómeno de estudio
# 5	Física	*Clima, aplicada a productos agrícolas en unidad alimentaria, cambio climático	*Trazo de isolíneas ²⁰⁹ de temperatura media, máxima o mínima *El SIG es una herramienta que ha facilitado el trazo

²⁰⁹ Isolínea, en un mapa, línea que une puntos que se supone tienen el mismo valor. En Manuel Whittow, *Diccionario de Geografía Física*, Madrid: Alianza.

El cuadro # 2, muestra el uso de los SIG en diversos campos de estudio, así como las actividades que realizan los investigadores en el sistema, las cuales van desde realizar el trazo de isolíneas, elaborar cartografía, análisis estadístico, entre otras actividades.

Una de las principales fortalezas del SIG en las comunidades científicas, es la capacidad de análisis espacial de grandes volúmenes de información puesto que, permite generar diversos escenarios, y así el investigador determinar lo que puede pasar en el espacio geográfico y tomar decisiones.

Cuadro # 3. Cómo usuarios del SIG, ¿ustedes interactúan directamente con el sistema o se apoyan de otras personas?

Investigador	Categoría	Área	Interactúa	Personal de apoyo
# 1	Titular A	Física	Si	*Profesional técnico
# 2	Titular B	Social	Si	*Profesional técnico *Alumno
# 3	Titular A	Física	Si	Técnico especializado, cuando requiero instalar un programa
# 4	Asociado C	Física	Si	
# 5	Titular A	Física	Si	

En el cuadro # 3, se observa que los cinco investigadores si interactúan con el SIG, de estos, dos investigadores tienen asignado a un técnico profesional, el cual es requerido para realizar actividades técnicas, entre otras, asimismo, uno de los investigadores que realiza investigación desde el aspecto social, se apoya también de estudiantes de licenciatura.

Con relación al investigador adscrito al Área Social que investiga aspectos demográficos, las fuentes de información que necesita son los censos de población y vivienda retrospectivos y actuales.

Los censos de población retrospectivos no están digitalizados, por lo que, el investigador recibe apoyo de un profesional técnico que es la persona que tiene la

información, el cual atiende también, las peticiones de otros investigadores del área al que está asignado.

Asimismo, la información que genera el INEGI es bastante y para subirla al SIG se realizan procesos rutinarios es por ello, por lo que, los investigadores se apoyan de los alumnos²¹⁰ para este tipo de actividades, por lo anterior, se puede decir que, de la investigación que realiza el investigador es el requerimiento del profesional técnico y de los estudiantes. Ver cuadro # 4

Por lo anterior, el grupo focal de investigadores usuarios de SIG, si interactúan con el sistema y también reciben apoyo de los profesionales técnicos y de los estudiantes.

Según esta respuesta, en el cuadro # 3, se distinguen los tres niveles de usuarios, las cualidades que se tienen en cada nivel se muestran a continuación.

Cuadro # 4. ¿Qué cualidades debe tener el personal de apoyo?

En el cuadro # 4, se muestran las opiniones de los dos investigadores que reciben apoyo del profesional técnico y de los alumnos.

Investigador	Líneas de investigación	Profesional técnico. Cualidades	Profesional Técnico. Actividades	Alumnos
# 1	*Oceanografía. *Variables ambientales	*Técnico especializado en Oceanografía, Percepción Remota	*Coloca referencias en el mapa *Realiza cálculos	No recibe apoyo
#2	*Población	*Técnico especializado en aspectos demográficos, es fácil darle la indicación	*Le pides datos *Le pides que te procese la información	A la mayoría de ellos se les facilita el uso de tecnologías, si no saben preguntan al profesional técnico

²¹⁰ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

En el cuadro # 4, se observa que el profesional técnico de acuerdo con el área que está asignado es especialista en el tema, las actividades que realiza en el SIG son especializadas y es fácil darle indicaciones

Con respecto a los estudiantes, se observa que no son expertos en el uso del SIG, pero si saben usar la tecnología.

En relación a los alumnos, en este nivel de usuario se les tiene que enseñar porque están conociendo el sistema, al respecto un investigador comenta, "yo les impartí clase a los alumnos tesistas, de cómo se usa el SIG, qué información debe tener, qué rangos debe cubrir y cuestiones de estadísticas, para sacar los rangos que necesitaba, yo hice los primeros mapas y ellos hicieron los demás, porque eran como 40 mapas"²¹¹, también, comentan los investigadores, "hay mucha información y toda es de los Censos Agrícola - Ganaderos del INEGI que es lo que se alimenta el SIG"²¹², por lo que, básicamente los usuarios estudiantes son personal de apoyo para realizar actividades rutinarias, cuando están en calidad de tesistas, los productos de su investigación se suben al SIG por ser parte de un proyecto de investigación mayor.

De modo que, el nivel de usuario de SIG: profesional técnico o estudiante debe tener ciertas cualidades. El profesional técnico debe ser usuario experto en SIG y especialista en el tema que trabaja. Estas cualidades son necesarias para que profesionales técnicos puedan apoyar al investigador, ya que, por las características antes mencionadas, facilita al investigador dar indicaciones sencillas al profesional experto y él entiende que es lo que tiene que hacer.

²¹¹ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

²¹² Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

Cuadro # 5. Fuentes y recursos de información que requiere el investigador para alimentar el SIG.

Para facilitar la comprensión de las respuestas, por un lado, se agruparon las fuentes y por otro lado los recursos de información.

Fuentes de información²¹³	
De campo	Impresa
*Información de campo tomada con GPS *Información de campo	*Estadísticas de INEGI de diversos temas *Estadísticas de otros programas *Indicadores por ejemplo de población publicados por CONAPO *Cartografía de INEGI *Cartografía temática *Condiciones climáticas de 1980 al 2000
Recursos de información	
*Datos que toman de otros compañeros. Colegas	

Se ve en el cuadro # 5 que, la información que necesita el investigador para alimentar el SIG, es información que no existe, que la obtiene de campo y la información que esta publicada.

Con respecto a la información de campo, esta se extrae del área de estudio, en donde para la mayoría de esta comunidad el instrumento que utilizan es el GPS.

Referente a la información impresa, la comunidad requiere estadísticas de INEGI principalmente, en el caso de indicadores demográficos la extraen de instituciones gubernamentales nacionales e internacionales, como por ejemplo de CONAPO. Consejo Nacional de Población o de los indicadores demográficos publicados por la Organización de las Naciones Unidas. Asimismo, mencionan que necesitan información de condiciones climáticas, publicada por instituciones reconocidas y / o gubernamentales, como, por ejemplo, el Servicio Meteorológico Nacional.

²¹³ Las respuestas a esta pregunta fueron similares por los integrantes del grupo focal en cuanto a las fuentes de información geográfica no geografía, por lo que no se consideró necesario poner en número de usuario.

También se observa, que otra fuente de información que tiene amplia demanda es la cartografía que publica el INEGI, y con menos demanda la cartografía publicada por otros organismos gubernamentales como: SEDENA. Secretaria de la Defensa Nacional, la Secretaria de Recursos Hidráulicos, o también la cartografía publicada por los institutos de investigación.

Por lo antes mencionado, las fuentes y recursos de información que el investigador para alimentar el SIG se dirige hacia información original que no se encuentra publicada, y hacia información impresa siendo las estadísticas de diversos temas y la cartografía temática que publica el INEGI, la principal fuente de consulta para esta comunidad, en este caso por ser la única entidad gubernamental que publica esta información a nivel nacional, así como, otros indicadores de diversos temas publicados por organismos internacionales como por ejemplo, la ONU.

Los colegas son un recurso de información, debido a que, entre ellos se prestan material bibliohemerográfico incluyendo los mapas, intercambian datos, de ahí que los software para SIG deben cumplir ciertas características tales como: interoperabilidad, ser el más comercial, más usado, todo esto tiene como finalidad que se puedan compartir la información con la confianza de que el proceso se va realizar de manera fidedigna.

Comportamiento informativo

Cuadro # 6 ¿Con qué actualidad requieren la información?²¹⁴

Investigador	Línea de investigación	Fuentes de información	Actualidad de la información
# 1	Cambio climático	Imágenes de satélite	Años 70's a la fecha
# 2	Dinámica de la Población	Censos de Población del INEGI	1895 a la fecha

²¹⁴ Por ser usuarios de SIG, en donde por medio del sistema realizan el seguimiento del fenómeno de estudio a través del tiempo, necesitan el mayor número de registros, de modo que la pregunta no puede ser limitada para obtener respuestas como: actual, de dos años, de cinco años.

Con respecto al tema Cambio Climático, las fuentes de información que necesitan para esta investigación son imágenes de satélite de los años 1970 a la fecha. Ver cuadro # 6.

Referente a la investigación Dinámica de la Población, esta necesita información publicada en los Censos de Población y Vivienda a partir de 1895 a la fecha, asimismo, comenta el investigador, "estas fuentes de información nos han permitido construir y visualizar como se ha dado la dinámica de la población desde diferentes aspectos como, por ejemplo; vivienda, salud, pobreza, vejez, etc.,"²¹⁵

De manera que, el tener series de registros a través del tiempo en un SIG y con el mayor número de registros, permite al investigador poder realizar la interpretación del comportamiento del fenómeno a través del tiempo.

Así también, independientemente del área en donde se ubique el investigador: social o física, el SIG necesita información actual y retrospectiva.

Esto da la pauta para reflexionar hasta donde puede la biblioteca apoyar a los usuarios, también, es conveniente considerar que las bibliotecas de investigación a través del Servicio de Consulta deben ofrecer un "Servicio de Alerta", que más allá de proporcionar libros también entregue datos puntuales que puedan servir a los usuarios de acuerdo con la línea de investigación que esté trabajando.

²¹⁵ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

Cuadro # 7. Además de la biblioteca de su institución, ¿otras fuentes y recursos de información que usan?

Fuentes y recursos de información					
Usuario	Área	Investigación	Recurso tecnológico	Recurso de información	Fuente de información
# 1	Física	*Oceanografía *Variable ambiental	*Drones *LIDAR		De campo
# 2	Social	*Poblaciones hablantes de lenguas indígenas *Religiones		*Archivo General de la Nación *Iglesias	Entrevistas
# 3	Física	Clima		Servicio Meteorológico Nacional	Base de Datos de Climas

En el cuadro # 7, se muestran las respuestas de tres investigadores.

El investigador # 1, es del Área Física, necesita información nueva que no existe de modo que, la extrae de campo utilizando instrumentos de medición como LIDAR, porque dice que, "da el dato cartográfico más fino de lo que puede tener INEGI"²¹⁶, y los drones los utiliza para tomar información espacial porque es muy exacto.

El investigador # 2, es del Área Social, los temas que investiga son; población hablante de lengua indígena y religiones, de manera que, cuando no encuentra la información de carácter histórico de población, consulta los archivos en el Archivo General de la Nación. Para el estudio de religiones, la información la obtiene por medio de entrevistas, también, el investigador dice, "hemos entrevistado a funcionarios de iglesias que nos pueden proporcionar esas informaciones o registros de bautizos que te dicen mucho, por ejemplo, edad de los padres, si eran casados, si eran solteros, de qué edad se casaban".

²¹⁶ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

El investigador # 3, es del Área Física, investiga variabilidad climática, recurre al Servicio Meteorológico Nacional para consultar la Base de Datos de Clima.

Por lo anterior, los usuarios presentan diferente comportamiento informativo, el cual lo determina, el tema de investigación y el departamento de adscripción, visualizando tres formas para obtener la información que no está difundida o que no existe, estas son:

- I. Información escrita de carácter histórico que no se difunde, es la que se encuentra en los archivos.
- II. La información que existe en algún soporte, como son las bases de datos.
- III. La que no existe, que se recolecta por medio de entrevistas, encuestas, o en situ.

De manera que, en la primera opción, la única manera de obtener la información es visitando los archivos nacionales o los de las iglesias, en este caso un directorio de centros de documentación actualizado sería gran ayuda, para establecer el contacto, referente a las bases de datos si existen se pueden adquirir y con la tercera opción el trabajo de campo es la única manera de obtener la información.

Asimismo, hay casos en donde las bibliotecas aparentemente no pueden apoyar, como tener la tecnología de punta para que el investigador recoja la información de campo, pero si es su función informarse de las revistas que publiquen estudios realizados con estas nuevas tecnologías y de ser posible suscribirse y difusión la información.

Cuadro # 8. ¿Cuándo ustedes van a campo, de quiénes se apoyan para obtener la información?

Recursos humanos de apoyo					
Investigador	Área	Propio investigador	Investigador con grupo interdisciplinario	Profesional técnico	Alumno
# 1	Física	X	X	X	
# 2	Social	X	X		X
# 3	Física	X			

En el cuadro # 8, vemos que los investigadores buscan diferentes apoyos para realizar las actividades de investigación, estas van desde realizar investigaciones conjuntas, contar con apoyo de los profesionales técnicos y de los alumnos.

Con respecto al investigador adscrito al Área Física, su línea de investigación son océanos, él se apoya con un grupo interdisciplinario para la toma de muestras y datos de campo en los cruceros.

En el caso del investigador del Área Social, que estudia población, él se apoya de los alumnos. La razón por la que se justifica este recurso humano es porque en varios casos se aplican encuestas y como menciona el investigador, "se les pide a los alumnos que levanten las encuestas, ellos conocen los lugares, las zonas, etc., y esto facilita obtener la información"²¹⁷.

El tercer investigador, no recibe ningún tipo de apoyo, por lo que dice "pongo limitantes, si hay información que puedo obtener, me enfoco a eso, si requiero obtener más detalle y no tengo la información, lo valoro si tengo el dinero y los recursos para hacerlo"²¹⁸.

Por lo anterior, se puede decir que el propósito de la investigación determina la demanda de los recursos humanos, estos van desde los colegas, como es el caso del investigador del área física y social que se apoyan con otros investigadores, asimismo, es un comportamiento informativo de esta comunidad realizar trabajos en conjunto, esto se ve reflejado en los productos generados de sus investigaciones, como, por ejemplo, en los artículos.

Con respecto a los profesionales técnicos, en comunidades científicas estos son los expertos en SIG, por lo cual, apoyan a los investigadores en el procesamiento y almacenamiento, salida de información, además de que proporcionan consultas del uso de SIG.

²¹⁷ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

²¹⁸ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

Los alumnos, apoyan básicamente a los investigadores en las tareas de rutina, como es, la captura de datos, recolectar información de campo.

Por lo que, las bibliotecas deben contemplar en la colección libros de metodologías de investigación para diferentes áreas del conocimiento, además de manuales de SIG, y de manuales de programación, ya que habrá actividades en las que él usuario se enfrentará sólo con el sistema, o en el campo y necesita consultar alguna fuente de información de este tipo.

Cuadro # 9. Han tenido problemas, por ejemplo, que les falta y necesitan un dato para poder procesar la información, ¿cómo lo resuelven?

Usuario y tema	Dato	Problema	Se manipulan los datos	Otras fuentes de información que se consultan
# 1. Cuerpos de agua	Tomado con GPS	Los puntos caen en tierra	Los puntos deben caer en cuerpos de agua	
# 2. Población	Censo de Población y Vivienda	1980 estuvo manipulado	Tomo los datos de 1990 y 2000	Se recurre a las carpetas que se tiene de población de 1980
#3. Deslizamiento	Dato o fórmula no es correcto	Se revisa los datos y la fórmula nuevamente	No se manipula el resultado	
#5. Variabilidad climática	No es el dato	Es el resultado	Se puede manipular la isolínea	

En el cuadro # 9, se mencionan algunos problemas a los que se enfrenta el investigador, cuando les falta un dato y cómo lo solucionan.

El usuario # 1, toma el dato de un cuerpo de agua con GPS, el problema es que cuando procesa la información en el SIG, el dato cae en tierra, por lo que tiene que

manipular los datos de acuerdo con las coordenadas de Mercator²¹⁹ para que estas caigan en el cuerpo de agua.

El usuario # 2, necesita datos de población del Censo de INEGI de 1980, 1990, 2000, el problema es, los datos de 1980 fueron manipulados desde el inicio y al procesar la información no sirven, por lo tanto, el investigador no considera esta información, por lo que, recurre a unas carpetas que sabe existen.

El usuario # 3, dice que el dato o la fórmula tal vez no se aplicó correctamente, se revisa nuevamente pero no se manipula.

Usuario # 5, menciona que el dato original no se puede manipular, pero sí el resultado para obtener la isolínea esperada.

Por lo que, el investigador como experto en el tema y líder del proyecto, tiene privilegios que le permite manipular la información y tomar decisiones cuando la información no existe o no esta publicada, así como, decidir en cuanto a la consulta de determinadas fuentes de información por el prestigio de la institución que recopiló la información y por la veracidad de los datos.

Es conveniente que las bibliotecas valoren y resguarden la información impresa única que no se encuentra publicada y que es útil para la comunidad que atiende.

²¹⁹ Proyección introducida en 1569 por Gerardus Mercator cartógrafo y matemático flamenco. La proyección Mercator consta de paralelos horizontales y meridianos verticales, deforma en gran medida la superficie esférica de modo que las regiones situadas en latitudes medias y altas aparecen deformadas. En: Arthur Robinson [et al], Elementos de cartografía, Barcelona: Omega. 1987, p.78.

Cuadro # 10. ¿De acuerdo con su experiencia, qué opinan del lenguaje del SIG?

Lenguaje del SIG			
Investigador	Opinión	Software de SIG	Diferencias entre los softwares de SIG
# 1	Debe tener la idea conceptual de lo que está haciendo esto le permite buscar la sintaxis	Tienen una lógica similar	Cada software trata de darle estilo propio
# 2	Debe entender la dinámica del programa	El lenguaje es casi lo mismo	Cambia la sintaxis ²²⁰
# 3		Dinámica del programa es casi lo mismo	

Las opiniones expresadas en el cuadro # 10, giran en torno a que los diferentes software de SIG tienen características en común como: funcionan de manera similar, el lenguaje es parecido, hacen lo mismo. El problema de los software es que cada proveedor trata de darle un estilo diferente por lo que cambia la sintaxis.

Comentan los investigadores, el lenguaje es el primer acercamiento del usuario con el sistema, el cual es primordial para que se pueda comunicar y pueda realizar diferentes actividades, y solo el uso frecuente del software permitirá al usuario familiarizarse con el lenguaje, también, comenta un investigador integrante del grupo focal, "si se tiene la idea conceptual de lo que hace el sistema se facilita buscar la sintaxis del programa".

Así también, el lenguaje especializado del SIG es similar en los diferentes software, se puede decir que esta es una de las razones que han llevado a los usuarios de la comunidad científica a usar el software que tiene mayor reconocimiento en el ámbito

²²⁰ La sintaxis de un lenguaje de programación se define como el conjunto de reglas que deben seguirse al escribir el código fuente de los programas para considerarse como correctos para ese lenguaje de programación. En: Eguiluz, Javier. Introducción a JavaScript. Licencia Creative Commons no comercial. En línea: <http://librosweb.es/libro/javascript/>. Fecha de consulta 15 – 08 - 17

nacional e internacional, una vez que el usuario aprende a usar un SIG normalmente ya no se esfuerza por aprender a usar otro porque no lo necesita.

Cuadro # 11. ¿El conocimiento de las bases conceptuales por parte de los alumnos, les facilita a ustedes darles indicaciones?

Bases conceptuales		
Investigador	Bases conceptuales	Aprende con la práctica
# 1	*El alumno necesita tener la base conceptual	*Tiene un conocimiento muy empírico de muchas cosas que se hacen en el SIG
# 2	*La mayor parte de las veces ya la traen, de la escuela, aunque no con profundidad	*No sabe con profundidad cómo es el proceso, pero sabe hacerlo
# 3	*Cuando das una instrucción debes dar indicaciones detalladas	*Mucho de lo que hace es como en automático
# 4		*Son muy hábiles

La respuesta de los investigadores gira sobre dos puntos de vista: en la primera opinión se dice que, los alumnos o tesisistas que apoyan a los investigadores en el SIG si deben tener bases conceptuales y en la segunda se comenta que, los alumnos aprenden a usar el SIG con el uso, lo aprenden en automático normalmente no saben para que sirve, pero lo hacen, lo aprenden a usar por ensayo y error.

De modo que, el investigador tiene que decirle al estudiante paso a paso lo que tiene que hacer, y "desde el concepto mismo, así como que te va dar el resultado"²²¹, esto lleva una supervisión de cerca.

Si el alumno trae las bases conceptuales, facilita al investigador dar instrucciones, siendo estas sencillas.

Por lo antes dicho, y con el afán de que las bibliotecas deben atender también a usuarios de SIG, estudiantes y tesisistas, es conveniente que tengan fuentes y

²²¹ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

recursos de información relacionados con SIG, considerando las sugerencias de los investigadores por ser ellos quienes conocen las deficiencias de los alumnos.

Cuadro # 12. ¿Qué tan importante es que la biblioteca tenga manuales de SIG?

Manuales de SIG en biblioteca			
Investigador	En línea	Biblioteca debe tener los manuales (Los tres coincidieron)	Opinión
# 1	Están en el Help	Si	
# 2	Foros de discusión	Si	Debe entender la base conceptual
# 3		Si	

El cuadro # 12, muestra las opiniones de los investigadores respecto al uso de los manuales que fue la pregunta inicial, aunque también mencionaron los tutoriales en línea y las bases conceptuales.

Hay problemas muy particulares que no tienen respuesta en los foros de discusión, ni con la herramienta de ayuda (Help), siendo los manuales de programación la mejor opción, los cuales deberían de estar disponibles en la biblioteca.

En relación con las bases conceptuales, comentaron que el conocimiento de éstas facilita el uso de las herramientas del sistema ya que permite al usuario entender la razón de la actividad, en este sentido, los manuales son una fuente de consulta muy útil cuando el usuario se atora en un proceso, de modo que, todos coinciden que la biblioteca sí debe tener manuales de uso de los diferentes programas para SIG.

Si el alumno tiene deficiencia en el uso del SIG, o en alguna materia que necesiten para el sistema, ¿ustedes los apoyan?

Según las respuestas del grupo de investigadores, el apoyo que se brinda a los alumnos depende de la actividad que está realizando, si es tesista si se le apoya ya que se entiende que aún está en el proceso de enseñanza - aprendizaje, si va a

trabajar en un proyecto se requiere que tenga conocimiento necesario para poder participar.

Referente a la deficiencia en las materias que necesitan conocer el SIG, se muestran en cuadro # 13.

Cuadro # 13. Deficiencia en las materias

Materia	Opinión
*Cartografía	*No tiene nociones
*Estadística	*Debe tener conocimiento

Se observa, que los alumnos tienen deficiencias en materias que son básicas en la Licenciatura de Geografía, al respecto un investigador comenta, "a mí me llegan alumnos que no tienen nociones de cartografía y pues por muy bonitos que saquen los mapas los están haciendo incorrectos, de modo que, hay que estarlos rentrenando en lo que debieron haber aprendido en la escuela"²²², así también de otras materias como, "Estadística"²²³.

Al respecto, el Instituto de Geografía ha impartido a nivel elemental cursos de cartografía automatizada para no geógrafos y por lo que comenta un investigador, "asistieron muchos geógrafos", esto confirma que no todos los geógrafos tienen conocimientos sólidos en cartografía, pero también puede ser que asistieron al curso porque les interesa aprender a usar el software de SIG.

Esta información, nos permite reflexionar sobre las fuentes de información que necesita la comunidad como, por ejemplo, libros de estadística aplicada al área de ciencias y al área de ciencias sociales, preferentemente de editoriales que recomienden los investigadores, así como manuales de softwares de SIG.

²²² Información proporcionada por integrantes del grupo focal de investigadores.

²²³ Información proporcionada por integrantes del grupo focal de investigadores.

Software

Cuadro # 14. ¿Qué opinan de los software de código libre y comercial?

Software comercial ArcGIS	Software de código libre QGIS, R
*Fácil de utilizar *Más herramientas *Mayor capacidad *Hace más cosas *Es muy completo para análisis profundo *Hay mucha diferencia con el software libre *Tiene soporte técnico *Esta actualizado *Es caro	*Se están adentrando a R y QGIS *Tiene limitaciones *Para fines de docencia el software libre cubre bien *Se puede migrar información del software libre al comercial *Tiene un manual de uso

En el cuadro # 14, se muestran las cualidades que tiene el software comercial y software de código libre según la opinión del grupo de investigadores.

Con respecto al software comercial **ArcGIS**, se pueden destacar algunas **ventajas**, tales como:

- I. Soporte técnico por ser de compra, este servicio es necesario sobre todo cuando se presenta un problema de programación que no lo puede resolver el investigador, recurre al especialista del sistema.
- II. Es muy completo para análisis espacial profundo ya que tiene más herramientas y más capacidad.
- III. Costo, este le da el privilegio que este actualizado con las nuevas tecnologías para SIG

Entre las **desventajas de ArcGIS** que se menciona:

- I. Resuelve casi todo, es decir no todo

Con respecto a **QGIS y R**, entre algunas **ventajas** que se mencionan son:

- I. Para fines de docencia son con los que se apoya el investigador ya que no siempre es posible usar software comercial

II. Se puede migrar la información de QGIS a ArcGIS o viceversa sin perder información

III. R, es un software de SIG que también elabora análisis estadístico

IV. Tiene un manual de uso, y por lo que mencionan los usuarios es fácil de usar

Entre las desventajas que se mencionan:

I. Tiene algunas limitaciones como, menos capacidad, menos herramientas.

Por lo anterior, se puede decir, que el nivel de usuario en institutos de investigación es una variable que determina la marca del software de su preferencia, así como la posibilidad para adquirir el producto.

En este sentido, los investigadores prefieren para el trabajo de investigación ArcGIS, por ser el ideal para realizar **análisis espacial profundo**.

Respecto a los software de código libre como QGIS y R, aunque tienen algunas limitaciones, son los más reconocidos, más extendidos, por esta comunidad ya que tienen las herramientas que necesita el estudiante para realizar tareas, trabajo de tesis incluso actividades de análisis espacial, son los ideales para fines de docencia. Referente a este último punto, "instituciones como el INEGI piden a los investigadores que impartan cursos de SIG de código libre con QGIS y R, evitando con esto promocionar a las casas comerciales"²²⁴.

De los software comerciales y de código libre que mencionaron, ¿hay compatibilidad?

La respuesta fue unánime, por lo que, respondieron lo siguiente:

"Nosotros en general sólo entregamos el tipo dato que se maneja: universal"²²⁵

²²⁴ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

²²⁵ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

Esta es una de las razones por la cual ArcGIS es el software popular y más extendido internacionalmente entre los software comerciales y entre los de código libre QGIS y R, porque hay compatibilidad entre ellos.

Biblioteca

¿Qué papel debería jugar la biblioteca para que el usuario obtenga las fuentes y recursos de información?

Para facilitar la interpretación de las respuestas esta se clasificó en tres apartados: fuentes de información, recursos de información y servicios.

Cuadro # 15. Fuentes, recursos de información y servicios bibliotecarios

Investigador	Fuentes de información	Recursos de información	Servicios bibliotecarios
# 1	Que la biblioteca consiga la información del INEGI	Que tenga licencias de diferentes software para SIG	Que se presten temporalmente las licencias
# 2	Que la biblioteca concentre la información como por ejemplo mapas	Que adquiera ArcGIS, procesadores de imágenes	Que sirva como foco de atracción por medio de los recursos como ArcGIS
# 3			Distribución de información
# 4			Establecer contacto con las instituciones que las venden, que nos presten licencias temporalmente

El papel que debe jugar la biblioteca con respecto a las fuentes de información abarca dos puntos: que consiga las estadísticas que publica el INEGI y concentre información la cartografía.

Al respecto un investigador comenta, "a mí me gustaría, por ejemplo, no tener que dirigirme al INEGI para obtener mi información, sino por medio de la biblioteca obtenerla, como es el caso de las fotografías aéreas"²²⁶.

²²⁶ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

Referente a la demanda de mapas, cabe comentar que hay investigadores que los han conseguido con sus medios, por lo que, un investigador comenta, “conseguir la información a través de la biblioteca, en lugar de tocar la puerta de al lado, ¿oye, tienes este mapa?”²²⁷.

Con respecto a los recursos de información, los investigadores demandan que la biblioteca adquiera software para SIG, así como de imágenes, por lo que expresa un investigador, “de ser posible que también existieran licencias para todos los usuarios, quizá no todos tengamos licencias como tal, sí las manejamos, pero piratas”²²⁸. Si esta es una necesidad que tienen los usuarios de un recurso de información es necesario que la biblioteca contemple la adquisición y los servicios que se deben prestar para el uso de los software.

Por lo anterior, los investigadores que participaron en el grupo focal esperan que las bibliotecas funcionen realmente como intermediarios entre los recursos y fuentes de información, dar respuesta oportuna a las demandas de información. Ya que de las respuestas recibidas por parte de las bibliotecas se puede determinar el comportamiento del usuario, en este sentido si la biblioteca no resuelve la petición de información, el investigador toma acción, se comenta esto por lo que expresa un investigador, “que las bibliotecas consigan los insumos básicos”, como son las estadísticas, cartografía y fotografías aéreas del INEGI, por medio del convenio que tienen con este organismo.

²²⁷ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

²²⁸ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

Cuadro # 16. ¿El software de SIG que ustedes usan debería estar disponible en la biblioteca?

Software de SIG en biblioteca		
Investigador	Comentario	Servicios bibliotecarios
# 1	Como investigador, el software lo tenemos de manera virtual en nuestra computadora	La biblioteca debería tener las licencias, se requiere para apoyo de los cursos y diplomados
# 2		Se requiere un espacio en donde se preste a los usuarios

Como se observa en el cuadro # 16, el SIG que usan los investigadores es de uso personal, de manera que este debe estar disponible en la biblioteca. Que sea una opción en donde los alumnos puedan realizar prácticas de los diplomados y de los cursos con el software comercial y de código libre.

Por lo expresan, las unidades de información deben atender esta demanda y de ser posible implementar el servicio de SIG por varias razones: la biblioteca es un área de apoyo, los SIG son un recurso de información usados por un buen número de geógrafos, las investigaciones de algunos tesisistas son parte de un proyecto institucional por lo que necesitan el SIG comercial, este tiene licencia y por lo tanto clave de acceso la cual es de uso personal.

Asimismo, el Instituto de Geografía frecuentemente organiza diplomados y cursos, los usuarios que asisten a estos no todos tienen un SIG instalado en sus computadoras, por esta razón sería conveniente que las bibliotecas tengan los software instalados y proporcionen asistencia a los usuarios de SIG para visualizar y descargar información digital.

Cuadro # 17. ¿De los softwares comerciales cuál sería el mejor?

Software recomendado				
Investigador	Mejor software de SIG	Problemas que enfrenta	Cómo los resuelve	Justificación
# 1	El que nos venden			
# 1	Desconocemos si hay algo más			
# 2	El que sabes usar	ArcGIS no da lo suficiente	Muchas veces utilizo otros programas para trabajar mis datos	
# 3	ArcGIS el de cajón	ArcGIS no cubre todo		
#4	ArcGIS		Más software de estadística	Algunos tienen más potencial en algunas cosas
# 5	ArcGIS		Más EMLY software para procesar imágenes	Algunos están especializados en algún proceso

Como se observa en el cuadro # 17, el software que usan los investigadores es ArcGIS es el recomendado (ver cuadro #14).

ArcGIS, "el de cajón"²²⁹, sin embargo, comentan los usuarios, este software no cubre todo, de manera que, tienen que usar otros programas que sean especializados en la actividad que se va realizar y compatibles con el SIG, de lo contrario si no se usan los programas adecuados para realizar determinadas actividades se vuelven los procesos tortuosos, comenta un usuario, "recuerdo que en dado momento use MATLAB para procesar imágenes, el cual es muy complicado, pero si jalo mi imagen con EMLY sale en tres minutos"²³⁰, y así como este ejemplo hay software especializados en diferentes actividades, lo que permite que los procesos se realicen rápidamente.

²²⁹ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

²³⁰ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

Por lo antes mencionado, algunos softwares “tienen más potencial en algunas cosas que otros”²³¹, están especializados en alguna actividad, incluso ArcGIS, es ideal para análisis vectorial, QGIS ideal para procesar información ráster, de manera que, si el usuario piensa trabajar información ráster en ArcGIS habría que pensarse ya que puede tardar hasta semanas en procesar la información.

De modo que, los investigadores prefieren ArcGIS, por ser el que tiene mayor reconocimiento a nivel internacional, por ser compatible con otros sistemas de información geográfica y otros software que realizan procesos específicos como por ejemplo, EMLY para procesar imágenes y Stargraph ideal para procesos estadísticos.

Por lo expuesto por el grupo focal de investigadores, ellos esperan que por medio de la biblioteca se consigan las fuentes de información que necesitan para alimentar el SIG, como son: estadísticas, cartografía y fotografías aéreas que publica el INEGI.

Que la biblioteca, establezca contacto con otras instituciones para obtener información.

Que por medio de esta unidad de información se les pueda prestar licencias de SIG comercial principalmente de ArcGIS, también esperan que la biblioteca disponga de un espacio con el equipo apropiado para consultar los software de GIS, de código libre como es QGIS y ArcGIS.

Que la biblioteca realmente funcione como intermediaria entre las fuentes de información, que por medio de ella se consigan los insumos básicos como son: estadísticas, mapas y fotografías aéreas.

²³¹ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

3.3.2 Segundo Nivel de Usuario. Profesional Técnico

El profesional técnico se ubica en el segundo nivel de usuario de SIG en comunidades científicas, es el personal de apoyo en las actividades de investigación.

Cuadro # 18. Datos generales

Profesional técnico	Disciplina y grado de estudio	Categoría	Edad	Área
# 1	Ingeniero en Geomática	Técnico Académico Asociado "C"	30 años	IGg* ²³² . Área Social
# 2	Licenciado en Geografía	Técnico Académico Asociado "C"	45 años	IGg Laboratorio de Análisis Geoespacial
# 3	Maestro en Geografía	Técnico Académico Titular "B"	53 años	IGg. Área Social
# 4	Doctor en Geografía	Técnico Académico Titular "C"	48 años	IGg. Área Económica
# 5	Maestra en Geografía	Técnico Académico Titular "A"	34 años	IGg. Laboratorio de Análisis Geoespacial
# 6	Maestro en Geografía	Técnico Académico Titular "A"	37 años	IGg. Área Física

En el cuadro # 18 se dan algunos datos que describen de manera general a este nivel de usuario.

El grupo focal quedo integrado por seis usuarios profesionales técnicos, de los cuales cinco pertenecen a la disciplina geográfica y uno es licenciado en Ingeniería en Geomática.

²³² IGg, Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México

La edad de los profesionales técnicos se encuentra entre el rango de 30 a 53 años, esta es independiente del grado de estudio ya que como se puede ver hay un Técnico Académico Asociado de 45 años con grado de licenciatura y un Técnico Académico Titular C de 48 años con grado de doctor, ambos realizan funciones asignadas a los técnicos académicos.

Los seis técnicos académicos, están adscritos a los cuatro departamentos de investigación.

Todos los profesionales técnicos como usuarios de SIG y por ser usuarios profesionales especializados en esta tecnología apoyan las consultas solicitadas por diferentes investigadores principalmente del departamento de adscripción al que están asignados, así como a usuarios institucionales de otras dependencias y a usuarios estudiantes.

Entre las actividades de apoyo que realizan son: investigación y recuperación de bibliografía, almacenamiento, procesamiento y generación de información de acuerdo con las peticiones de los investigadores titulares, además de la generación de cartografía temática. Tres de ellos además participan en la generación de atlas temático y son co-autores de publicaciones emanadas de los proyectos de investigación en los que participan.

Con respecto a los dos técnicos académicos adscritos al Laboratorio de Análisis Geoespacial (LAGE), la principal actividad de estos profesionales es proporcionar consultas especializadas a las áreas de investigación científica, específicamente las relacionadas con el Área de Ciencias de la Tierra. Estos profesionales se encargan de proporcionar consultas a instituciones de todo tipo, también, los usuarios de LAGE participan en diversos proyectos institucionales.

Por lo que, como usuarios profesionales existe una relación entre las actividades que realizan y el nivel de usuario que ocupa en el SIG.

Necesidades de información

Cuadro # 19. Temas en que apoyan

Técnico profesional	Temas
# 1	*Fuentes estadísticas de población *Migración *Pobreza *Localización de farmacias con consultorio médico *Entidades federativas a nivel AGEB, a nivel manzana
# 2	*Regenerar, actualizar uso de suelo en el Estado de México *Reforestar áreas que han sido deforestadas (PROBOSQUE) *Actualización de cambios de uso de suelo
# 3	*Información demográfica *Sociodemográfica *Densidad urbana a nivel AGEB
# 4	*Demográfica *Minería *Sector energético *Supermercados, dentro de las áreas urbanas *Movilidad cotidiana de desplazamientos
# 5	*Delincuencia *Epidemiología
# 6	*Inestabilidad de laderas *Deslizamientos de terreno *Vulnerabilidad

En el cuadro #19 se enlista, los temas que los profesionales técnicos están apoyando con los investigadores o en otros institutos en la UNAM o instituciones gubernamentales, como, por ejemplo, el usuario # 2, que participa con el gobierno del Estado de México en un proyecto titulado PROBOSQUE, el cual consiste en reforestar áreas que han sido deforestadas.

Según el profesional técnico que participa en el proyecto PROBOSQUE comenta que, "se les montó el SIG para que ellos puedan ir actualizando su información y puedan tomar decisiones respecto a, en dónde son las áreas prioritarias para su conservación o reforestación, de igual forma, se les implementó para que puedan visualizar su información, considerando que ellos van a diario a campo, actualizan la información"²³³.

²³³ Comentario de un integrante del grupo focal, profesional técnico.

Es conveniente comentar que, algunos técnicos académicos realizan investigación independiente como es el caso del usuario No. 4²³⁴ que tiene grado de Doctor y pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1, de modo que, además de ser personal de apoyo también tiene su propia línea de investigación, que es: "Movilidad Cotidiana de Desplazamiento" y "Supermercados, dentro de las áreas urbanas".

Ahora bien, el conocer las necesidades de información de los usuarios, ayuda a las unidades de información hacia un acertado desarrollo de colecciones, considerando aspectos como: modalidad en que requiere la información, actualidad, bases de datos referenciales, software para SIG, entre otros aspectos.

Cuadro # 20. Actividades de los técnicos profesionales en el SIG

Técnico Profesional	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Procesamiento	X	X	X			
Estadísticas de población	X	X				
Cambios a través del tiempo	X	X				
Elaboración de cartografía	X	X	X	X	X	X 60% ²³⁵
Análisis espacial	X	X				
Actualizar la información	X	X				
Manejo de información con diferentes bases de datos	X					
Creación de escenarios	X					
Generar información nueva	X	X				

²³⁴ UNAM. Instituto de Geografía. Departamento de Geografía Económica. En línea.
http://www.igeograf.unam.mx/sigg/investigacion/geo_eco/personal.php?cual_personal=MQ==
 Fecha de consulta 06 – 06 - 2017

²³⁵ Un integrante de grupo focal dice que el 60% de las actividades de los técnicos profesionales, es elaborar cartografía.

Como vemos, hay distintas actividades por las que son usados los SIG, que es desde hacer una representación cartográfica, que para este grupo focal se puede decir que es la principal actividad que realizan, incluso un usuario mencionó que la realiza en un 60 %, asimismo, hacen otras actividades con diversos grados de complejidad, las cuales varían desde una representación simple de distribución de la población hasta generar información compleja como es; generar indicadores específicos sobre crecimiento, dinámica sobre cambios a través del tiempo, creación de escenarios, análisis espacial.

Dos integrantes del grupo focal adscritos al Laboratorio de Análisis Geoespacial contestaron que generan información nueva no existente con fotografías aéreas, con drones y hacen modelos digitales de terreno para los geomorfólogos.

Entonces, dependiendo del departamento en donde este asignado el técnico profesional son las actividades que desarrolla con mayor frecuencia, siendo la principal actividad de todo este grupo focal en primer lugar elaborar cartografía y en segundo lugar procesamiento de información.

¿Con qué información alimentan al SIG?

Los profesionales técnicos necesitan información de dos tipos:

- a) Con información ya existente
- b) Con información nueva que ellos generan

A continuación, se muestran lo que respondieron para cada caso.

Cuadro # 21. Alimentan al SIG con información existente

Técnico profesional	Información de INEGI	Otros
# 1	*Información estadística socioeconómica de INEGI ²³⁶	*Con respecto a desastres nos apoyamos de noticias, bases de datos nacionales e internacionales, información del tema
# 2	*Información estadística que genera el INEGI (esta referenciada), o algún otro organismo	
# 3	*INEGI es un proveedor de información y toda la tiene georreferenciada de diferente tema	

En el cuadro # 21, se observa que la principal fuente de información con la que se alimenta el SIG es información geográfica y no geográfica publicada por el INEGI, así también, necesitan información obtenida de bases de datos e información al día relacionada con desastres naturales, esta última la obtienen de noticias de periódicos.

El que los profesionales técnicos alimenten al SIG con información publicada por el INEGI, se debe a que este es el principal organismo gubernamental a nivel nacional que genera información oficial estadística y cartográfica georreferenciada de diversos temas de todo país de varias escalas, así también, necesitan información publicada por otros organismos gubernamentales e institucionales, así como información al día principalmente la relacionada con desastres naturales.

Es de considerar que es una oportunidad para las bibliotecas conocer cuáles son esas bases nacionales e internacionales que requiere la comunidad académica y que periódicos debe adquirir para dar seguimiento a las noticias de desastres.

²³⁶ Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Cuadro # 22. Alimentan al SIG con información nueva

Profesional Técnico	Información nueva
# 1	*A partir de fotografías aéreas
# 2	*Cuando no existe la generamos y georreferenciamos
# 3	*En estadísticas de población solamente cuando se levantan encuestas, pero en este caso solamente aliados con especialistas
# 4	*Levantamiento de información directamente de campo
# 5	*Muchos datos son nuevos como las encuestas, levantamos los puntos GPS, a este nivel la información no existe

En el cuadro # 22, se observa las actividades que realizan los profesionales técnicos para obtener información nueva en el campo, las cuales consisten desde obtener la información con equipo especial o por medio del diseño de un instrumento como es la encuesta, hasta la georreferenciación para poder alimentar el SIG.

Cuadro # 23. Productos

Técnico profesional	Productos
# 1	Cartografía, mapas
# 2	Mapas urbanos
# 3	Cartografía impresa, cartografía digital, atlas
# 4	Cartografía minera, mapas temáticos, ubicación de mesas de votación para la elección, a fin de realizar un desplazamiento más corto por parte de los electores
# 5	Cartografía, editar mapas bonitos que sean legibles y fácil de interpretar
# 6	Cartografía, atlas

Por las respuestas mencionadas en el cuadro # 23, todos los integrantes del grupo elaboran cartografía temática (ver cuadro # 20), incluso publican atlas y usan el SIG para crear escenarios, como así lo expresa el usuario # 4, lo usa para ubicar mesas de votación.

Sin embargo, llama la atención que un integrante del grupo contesto que "edita mapas bonitos, legibles y fáciles de interpretar", al respecto, el Laboratorio de

Análisis Geoespacial, proporciona consultas a diversos niveles de usuarios (estudiantes, empresarios, otros institutos de investigación y gubernamental), por lo hay individuos que ven al SIG, como una herramienta para diseño de mapas.

Si les piden, por ejemplo, información de los poblados que hay cerca de determinado río para evacuarlos en caso de inundaciones, ¿se tiene un SIG se puede dar esta información?

Para dar respuesta a esta pregunta los usuarios mencionaron diversas actividades que se realizan en el SIG para proporcionar la información solicitada, estas se exponen en el siguiente cuadro.

Cuadro # 24. Información que se obtiene del SIG

Técnico profesional	# 1	# 2	# 3	# 4
*Generar información que no existe	X			
*Información que ya existe	X	X	X	X
*Cruzar variables	X	X	X	
*Sobreposición de información	X			
*Generamos otro tipo de información	X			
*Interpretación	X			
*Toma de decisiones	X			
*Generamos productos	X			

Como se aprecia en el cuadro # 24, para dar respuesta a la información solicitada acerca de poblaciones que hay cerca de determinado río para evacuarla en caso de inundaciones, los integrantes del grupo expresaron que usan información que ya existe principalmente la que produce el INEGI. Con respecto a este resultado es conveniente comentar que los usuarios que dieron esta respuesta apoyan el Área Social, un usuario respondió que genera información no existente, este usuario apoya a la comunidad del Área de Física, ya que las investigaciones realizadas por estas comunidades son más de recolectar datos de campo, de aplicar encuestas, de tomar fotografías aéreas (ver cuadro # 22).

Asimismo, dependiendo de lo que el usuario quiere obtener, realizará las cruces de variables con los datos que da INEGI generando con ellos nueva información que

son los que ellos interpretan, siendo esta información la que guía al usuario a determinar qué puede pasar con las poblaciones que se encuentran cerca de los ríos en caso de que ocurran inundaciones y poder tomar decisiones.

Entonces, un SIG de inundaciones si está bien diseñado y cubre la información necesaria del fenómeno de estudio, definitivamente es un recurso de información y un sustento científico para determinar los daños causados por desastres naturales, es un recurso de información para los tomadores de decisiones, considerando que los usuarios que están al cuidado de la elaboración y desarrollo del SIG en comunidades científicas son investigadores.

Con respecto a la petición de información para proyectos institucionales, ¿cómo funciona?

La UNAM funciona con proyectos de investigación propios y con proyectos de financiamiento externo.

Cuadro # 25. Proyectos institucionales

Proyectos de financiamiento externo		
Actividades	Productos	Generación de pedidos
El cliente establece que lo que quiere, da unos términos de referencia	Se llega a un acuerdo de cuáles son los productos que el cliente espera obtener	Si (respuesta unánime)
Proyectos de investigación interna		
Actividades	Productos	
*Hay más libertad	*El proyecto guía los tipos de productos que se necesitan para desarrollar la investigación	
*Hay mayor libertad en proyectos de investigación propios	*Los productos van guiando hacia el objetivo de la investigación	

Con respecto al proyecto de financiamiento externo se aprecia, que el cliente paga por recibir un producto da las especificaciones de que es lo quiere, referente a los proyectos de investigación interna los productos obtenidos son derivados de los avances de las investigaciones desarrolladas, los cuales durante el desarrollo de la investigación se van presentando en diferentes eventos académicos o se van

publicando artículos, capítulos de libros, etc., las actividades realizadas van guiando la generación de productos.

Cuadro # 26. Profesional técnico alimenta o diseña el SIG

Profesional Técnico	Alimentan el SIG	Diseñan el SIG
# 1	*No lo alimentamos, estamos generando capa de datos	*No estas generando un SIG
# 2	*Es igual que si capturas datos estadísticos	*Un SIG implica cuestiones de programación
# 3	*Estas generando información que va alimentar el SIG	*Nosotros en principio no programamos, no generamos nuevo software
# 4	*Somos usuarios	*No somos constructores de SIG

Por las respuestas mencionadas, los profesionales técnicos no diseñan los SIG, ya que esto implica cuestiones de programación. Ver cuadro # 26

En este sentido, los técnicos profesionales son usuarios de SIG pero también suministran información al sistema de diversas fuentes, la procesan y generan capas de información. Aunque dicen que no son programadores si necesitan manuales de programación como fuente de consulta cuando se les principalmente los que usan los investigadores, y que estos puedan ser consultados en la biblioteca presentan problemas de programación que necesitan resolver de inmediato.

Al respecto, esta comunidad de profesionales es el recurso de información ideal para que la biblioteca correspondiente alimente la sección de manuales de programación para Sistemas de Información Geográfica.

¿A qué problemas se enfrentan al estar alimentando el SIG, y como los resuelven?

Cuadro # 27. Problemas al alimentar el SIG

Profesional Técnico	Actividad	Problemas que enfrentan
# 1	*Yo investigo flujos migratorios, los cuales los represento con flechas de diferente grosor	*Eso no lo hace el SIG
# 2	*Tengo un software que alimento con 240 fotos (archivos), para hacer un modelo 3D	*El problema es que los archivos no los acepta el programa o los acepta en parte ya sea porque el archivo este dañado, o no tiene la suficiente capacidad
# 3	*Actualización del software	*El software esta actualizado de una manera que no es la común

Según las respuestas, hay cuestiones gráficas que no hace el SIG como por ejemplo símbolos, los cuales para el diseño del mapa son de gran ayuda para la lectura e interpretación.

Otro problema al que se enfrentan los profesionales técnicos son, el software en donde se almacenan los archivos por ejemplo de fotografías aéreas, entre algunos problemas que se mencionan son; software dañado, no es suficiente la capacidad, actualización del software.

A continuación, se presenta cómo resuelven los usuarios los problemas que se les presentan.

Cuadro # 28. Estrategias para resolver problemas de diseño de imágenes o símbolos.

Profesional Técnico	Estrategias
# 1	*Elaboro mi base cartográfica después la incorporo a otro software que me permita incluir flechas, es un software para cuestiones gráficas
# 2	*Para diseño de imagen y de mayor presentación utilizo Photoshop
# 3	*Muchas veces ocupamos herramientas que no son especializadas que son de manejo de imágenes digitales, por ejemplo, a veces utilizo Photoshop para darle mayor presentación a los mapas para darle un plus
# 4	*Hay procesos que puedes elaborar con determinados softwares y otros con otros, los migras de un SIG a un programa de diseño

Como se aprecia, hay actividades que no realiza el SIG como es el diseño de imágenes.

En cartografía los símbolos visualmente ayudan a realizar la lectura del mapa a geógrafos y no geógrafos, por lo que los usuarios de SIG para el diseño de imágenes usan un software especializado y así como este ejemplo hay otras actividades para las cuales usan los software especializados de acuerdo con la especialidad.

El diseño de estrategias para realizar diferentes actividades es una variable que entra en el comportamiento del informativo, ya que si realmente le interesa al individuo conservar la posición que ocupa, buscará la información en recursos o fuentes de información, "¿cómo?, no se sabe, pero la entregará"²³⁷.

También el usuario se enfrenta a otros problemas relacionados con la tecnología del SIG, estos se mencionan a continuación.

²³⁷ Información proporcionada por los integrantes del grupo focal, profesional técnico.

Cuadro # 29. Problemas tecnológicos

Profesionales Técnicos	Problemas tecnológicos
# 1	*Les mandé a los proveedores del software un correo, y me dicen a ver qué máquina tienes, qué versión, qué tipo de imagen estas ingresando
# 2	*Los archivos no los acepta el programa o los acepta en parte
# 3	*Archivo dañado
# 4	*Versiones diferentes
# 5	*El software esta actualizado de una manera que no es la común
# 6	*Recurres a expertos en tecnologías y tampoco te pueden ayudar

En el cuadro # 29, se enlistan algunos problemas tecnológicos a los que se enfrentan los usuarios con la tecnología, son problemas frecuentes, sin embargo, los técnicos profesionales, son usuarios de SIG no programadores²³⁸, de modo que, cuando tienen un problema tecnológico el comportamiento informativo que presentan es recurrir con el experto en tecnologías, o con el proveedor del software que se supone conoce la herramienta, incluso a los colegas, al respecto de estos últimos comentan los profesionales técnicos, "tal vez no son especialistas en tecnologías pero si tienen conocimientos de varios procesos que se pueden realizar en el SIG"²³⁹, por lo pueden ser los indicados en la solución del problema.

Ahora bien, conociendo como resuelven los problemas tecnológicos este grupo de usuarios ¿cómo podría la biblioteca apoyar a estas comunidades?, se debe considerar que una buena opción es crear un grupo de usuarios de SIG (colegas), en donde se puedan intercambiar dudas o comentarios, o crear un directorio de usuarios de SIG (previo consentimiento de los integrantes del directorio), en donde como bibliotecarios podamos consultar con algún integrante del directorio cuando en ese momento no se tenga la respuesta.

²³⁸ Información proporcionada por los integrantes del grupo focal, profesional técnico.

²³⁹ Información proporcionada por los integrantes del grupo focal, profesional técnico.

También los usuarios profesionales, expresaron algunas experiencias que se les presentan con las empresas comerciales proveedoras de software de SIG.

Cuadro # 30. Problemas a los que se enfrentan los profesionales técnicos con la empresa comercializadora.

Profesional Técnico	Problemas con la empresa
# 1	*No funciona
# 2	*Tiene un correo muy especializado
# 3	*90 % del software expira
# 4	*Se paga un buen dinero y tienes un buen software legal, te dan soporte técnico
# 5	*Les hablas y te dejan igual
# 6	*Les mande a los proveedores del software un correo y me dicen a ver que máquina tienes, que versión, que tipo de imagen está ingresando

Por lo que comentan los profesionales técnicos de SIG, la empresa cumple con vender el producto, cuando se necesita contactarlos es difícil y no resuelven los problemas tecnológicos, asimismo el software expira en corto tiempo.

Estos problemas a los que se enfrenta el profesional técnico con la empresa lo han llevado a recurrir a los colegas, por lo que, se puede decir que este recurso de información es el más utilizado por este nivel de usuario, puesto que, los expertos en tecnologías en varias ocasiones tampoco les resuelven los problemas tecnológicos que son muy puntuales, de manera que, para resolverlos se requiere consultar otras fuentes de información como son manuales de programación.

Comportamiento informativo

Cuadro # 31. Fuentes y recursos de información a los que recurren los profesionales técnicos cuando se les presenta un problema con el uso SIG.

Fuentes y recursos de información	Profesionales técnicos			
	# 1	# 2	# 3	# 4
*Manuales	X			
*Youtube	X			
*Manuales de Youtube	X			
*Colegas	X	X	X	X
*Expertos	X	X		
*Nosotros mismos	X	X		
*Videos	X			

Como se puede apreciar en el cuadro # 31, los colegas son el recurso de información más consultado por los profesionales técnicos, por varias razones; tiene la experiencia, es un recurso que se tiene a la mano y en varias ocasiones como usuarios de SIG han tenido problemas comunes, por anterior, expresan los integrantes de este grupo focal, "el colega es un recurso fácil y rápido de consultar en minutos resuelve el problema"²⁴⁰.

Igualmente, en varias ocasiones los profesionales técnicos resuelven el problema con la ayuda de tutoriales de Internet, Youtube, en donde por este medio encuentran como han resuelto el mismo problema otros usuarios.

También, recurren a los expertos en tecnologías, con la esperanza de que puedan ser auxiliados, aún y con todos los problemas a los que se enfrentan para establecer contacto. (Ver cuadro # 30)

El comportamiento informativo de los técnicos profesionales, en ese caso es similar al de los investigadores.

Esto ratifica la necesidad de crear un grupo de usuarios de SIG en donde puedan intercambiar información de manera pronta y oportuna, así como también, se debe contemplar adquirir manuales de SIG por compra de preferencia en digital, se sugiere esta

²⁴⁰ Información proporcionada por los integrantes del grupo focal, profesional técnico.

modalidad pensando en la comodidad del usuario, para que, independientemente del lugar en donde se encuentre los pueda consultar, y se prefiere la compra porque en los sitios de libre acceso en muchas ocasiones se encuentra incompleta la información.

Cuadro# 32. ¿Qué opinan de Internet como recurso de información?

Profesionales Técnicos	Opinión de Internet
# 1	*Se ha convertido en la respuesta de todo
# 2	*Por este medio resuelves dudas de manera directa que presentas en un foro
# 3	*Comentas en el foro dudas, hay personas que han tenido el mismo problema
# 4	*En este sentido se ha convertido en una herramienta de auto aprendizaje

Definitivamente, Internet es un recurso de información usado por toda la comunidad, "se ha convertido en la respuesta para todo"²⁴¹.

Este medio es una oportunidad que tienen las bibliotecas para diseñar servicios que se demandan en la actualidad.

Con respecto al Servicio de Consulta, se debe pensar en crear un Servicio de Consulta 2.0, en donde se pueda interactuar de forma remota con la comunidad de usuarios, así como utilizar este recurso para ofrecer servicios.

Cuadro # 33. Que opinan de la experiencia

Lo que opinan los profesionales técnicos de la experiencia
*La experiencia de diario
*Autodidacta, tomas cursos
*Obviamente en la medida que transcurre el tiempo te van pasando cosas y aprendes a solucionarlas, sabes que esto no puede ser así porque si no ahí está el problema, o si lo hago así voy a generar otro problema, es parte de lo que es tener colmillo
*Es parte del trabajo resolver este tipo de problemas
*Es algo frecuente nos pasa a todos, no sabemos a veces cual es el motivo, de alguna manera lo tenemos que resolver, pero es parte de nuestro trabajo
*No sabemos mucho, lo tenemos que resolver
*Abordamos todo
*El problema se tiene que resolver
*Siempre los tienes que resolver, pero no se resuelven al 100 %
*Si tienen un grupo de trabajo lo tienen que discutir

²⁴¹ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

Los profesionales técnicos opinan que la experiencia se adquiere conforme se usa el SIG, siendo los diversos eventos que van surgiendo son los que orillan al individuo a buscar la forma de resolverlos, en donde los nuevos eventos son los principales generadores de la experiencia.

También comentan, “es parte del trabajo resolver los problemas que se nos presentan son el SIG”, es una necesidad que se tiene que resolver, por lo que, mientras adquiere experiencia puede presentar más de un comportamiento, tales como:

- Ser autodidacta
- Recurrir a diversos recursos de información (cursos, colegas, entre otros)
- El aprendizaje adquirido a través de los años

El factor tiempo influye de manera determinante, se afirma lo anterior por lo que comenta un usuario, “mientras transcurre el tiempo te van pasando cosas y aprendes a solucionarlas, sabes que esto no puede ser así porque si no ahí está el problema, o si lo hago así voy a generar otro problema, es parte de lo que es tener colmillo”²⁴².

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, se puede decir que, en comunidades que usan sistemas de información la experiencia necesariamente se adquiere por ensayo y error, en donde la asistencia a cursos es un recurso de información que facilitaría el uso del SIG.

Cuadro # 34. ¿Qué pueden decir del tiempo establecido para entrega de las tareas asignadas?

Profesional Técnico	Tiempo de entrega de tareas
# 1	*El tiempo es determinante, siempre estamos a contratiempo
# 2	*Creas un árbol mental de posibilidades y vas descartando
# 3	*Si uno tuviera el tiempo, a ver cuándo me contestan los del software
# 4	*La solución que debemos dar es a corto plazo
# 5	*Si como lo estamos abordando no funciona buscamos otra opción

²⁴² Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

Se ve que cuando el investigador solicita información del SIG las respuestas son inmediatas o a corto plazo por lo que, el profesional técnico se plantea varias opciones (comportamientos) para dar respuesta a la consulta, en donde el recurso colega es una de las primeras opciones, porque es profesional experto en SIG, la respuesta es rápida, es un recurso que se tiene cerca.

Algo que llama la atención es que el profesional experto en sistema (de la empresa comercial), no es la mejor opción ya que como dice un usuario, "si uno tuviera el tiempo, a ver cuándo me contestan los del software"²⁴³.

El crear un grupo de usuarios de SIG, es una vía rápida para obtener una respuesta pronta, incluso satisfactoria, por el grado de conocimiento de los integrantes del grupo.

Un directorio de expertos en SIG es también una vía rápida para dar respuesta.

Hablando de los manuales de SIG, ¿qué papel juega la biblioteca, recurren a ella a consultarlos?

Sobre esta pregunta los usuarios dieron dos respuestas:

- I. Consulta de manuales
- II. Consulta de bibliografía

Cuadro 35. Consulta de manuales

Profesional Técnico	Manuales
# 1	*Cuando tienes el software tienes el manual
# 2	*El manual lo buscas en red

De acuerdo con las respuestas la biblioteca no es un recurso de información por parte de los profesionales técnicos para la consulta de los manuales de SIG.

²⁴³ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

Es de considerar que, el tiempo para la entrega de tareas casi siempre es de inmediato, de modo que, si tuvieran dudas del software seguramente acudirían con los colegas o expertos en sistemas, porque entre expertos en la materia hablan el mismo lenguaje, se entienden, y la duda por lo general se resuelve de inmediato.

Sin embargo, la biblioteca si debe adquirir manuales comerciales por la actualidad de la información, así como, conocer sitios en internet de acceso libre de editoriales reconocidas por los usuarios profesionales.

Cuadro # 36. Consulta de bibliografía

Consulta de bibliografía			
Profesional Técnico	Biblioteca	Consulta para problemas particulares	Consulta para aprender cosas nuevas
# 1	*Si hay en la biblioteca bibliografía	*No para resolver problemas particulares	*Para aprender cosas nuevas
# 2	*Hay bibliografía que puede servir	*Son problemas específicos que no los encuentras en un libro	*Es de utilidad cuando quieres aprender algo que no has hecho nunca
# 3	*La bibliografía que hay en la biblioteca si es de interés	*No tanto para resolver esos pequeños problemas que nos atora todo el proceso	

En el cuadro # 36, se muestra que para la consulta bibliográfica la biblioteca si es un recurso de información al que acuden ya que tiene bibliografía de interés, también comentan los usuarios, es consultada para "aprender algo que nunca has hecho"²⁴⁴, "no para resolver pequeños problemas que nos atoran en el proceso"²⁴⁵, con respecto a este último comentario muchos de estos problemas a los que se

²⁴⁴ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

²⁴⁵ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

refieren los usuarios son problemas de programación, los cuales se resuelven con manuales de programación.

El SIG utiliza un lenguaje técnico

En esta pregunta los usuarios los usuarios dieron varias respuestas:

- Lo que opinan del lenguaje del SIG
- Lo que piensan como usuarios expertos de SIG de los usuarios no expertos
- Apoyos de los técnicos profesionales

Cuadro # 37. El SIG utiliza un lenguaje técnico

Técnico Profesional	Lenguaje
# 1	*Ahora todo funciona a través de ventanas, es muy fácil buscar lo que necesitas hacer a por medio de estas
# 2	*El lenguaje que requiere comunicarse con el sistema de información ya no es tan complicado, siempre antes hay que entender como es la lógica
# 3	*Lo que pasa que como todos estamos tan metidos en esto, se nos hace fácil

Por lo que expresan los profesionales expertos, se puede apreciar el conocimiento y la experiencia que han adquirido con el uso del SIG.

Por lo cual opinan, el "lenguaje no es tan complicado siempre antes hay que entender la lógica²⁴⁶", esta expresión llama la atención, porque entonces, si tiene cierto grado de complejidad, además se debe considerar que el SIG es un software especializado²⁴⁷, y como tal utiliza un lenguaje técnico dirigido a comunidades científicas y a usuarios expertos en SIG. De modo que, el lenguaje que utiliza el SIG puede no ser comprendido fácilmente para usuarios no expertos.

²⁴⁶ Información proporcionada por un integrante del grupo focal. profesional técnico.

²⁴⁷ Así lo denominan los profesionales técnicos integrantes del grupo focal.

Cuadro # 38. Lo que opinan los profesionales técnicos de los usuarios no expertos de SIG

Profesional Técnico	Usuarios no expertos
# 1	*Para usuarios que desconocen incluso programas sencillos como Excel, todo es nuevo, lo que, para mí como experto, son cuestiones muy básicas
# 2	*Yo pensé que por ser gente joven estaban muy metidos en cuestiones de computación porque si hay un salto generacional
# 3	*Gente que tiene de 10 a 15 años mayor que nosotros (comentario de un experto de SIG de 50 años), ahí si se nota una brecha digital muy fuerte
# 4	*En un curso que di a profesores de prepa había gente de 55 a 60 años y querían que les diera una clase de cartografía temática automatizada, entonces, para ellos que ignoraban hasta como se enciende una computadora, pues no van aprender por mucho que yo sea muy bueno o malo, si no saben encender una computadora

Al referirse los técnicos profesionales a usuarios no expertos hacen referencia a dos generaciones de usuarios: los usuarios jóvenes (estudiantes) y los usuarios adultos mayores de 60 años, con respecto a los estudiantes comentan que, "por ser gente joven se piensa que están muy metidos en cuestiones de computación porque si hay un salto generacional"²⁴⁸, sin embargo, por lo que se puede percibir no es así, ya que, en cuestiones de software de SIG, bases de datos especializados no las conocen. Por lo anterior, cabe comentar que el usuario no conoce lo que no ha visto o escuchado y puede que haga uso hasta que alguien se lo muestre.

Con los adultos mayores de 60 años "se nota una brecha digital muy fuerte"²⁴⁹, la cual puede ser un factor que influya en el uso no sólo del SIG, también de otras tecnologías de información especializadas.

²⁴⁸ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

²⁴⁹ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

Lo anterior, nos permite reflexionar en que la biblioteca debe proporcionar servicios de SIG como: un espacio en donde puedan consultar el SIG, así como una persona que pueda apoyar a estos usuarios externos.

Cuadro # 39. Apoyos de los técnicos profesionales

Profesional Técnico	Apoyos
# 1	*Todo servicio a investigadores que por una cuestión de edad no están tan involucrados con la computación en general
# 2	*Una parte de nuestro papel como técnico es precisamente dar ese apoyo tanto en SIG como como otros programas de computación

Como se observa en este cuadro, la edad es un factor que influye en el uso del SIG en investigadores adultos mayores, a diferencia de otras comunidades (ver cuadro # 38), en las científicas reciben apoyo del uso de SIG, procesamiento de información y generación de productos del profesional técnico.

Por lo cual, las dudas que tienen del SIG sobre un tema la consultan con el profesional técnico experto en SIG, asimismo, comentan, “una parte de nuestro papel como técnico es precisamente dar ese apoyo tanto en SIG como como otros programas de computación”, además de impartir cursos de SIG a facultades, escuelas y diplomados.

Aprovechando la experiencia y conocimiento de los SIG de los profesionales técnicos, los bibliotecarios profesionales deben trabajar en equipo con ellos, lo cual sería de gran ayuda para la adquisición de recursos y fuentes que consideren debe tener la biblioteca.

¿Necesito conocer las bases conceptuales para manejar el SIG?

De acuerdo con lo que respondieron los profesionales técnicos, la respuesta a esta pregunta se dividió en tres partes, estas son:

- Software: extensión y necesidad
- Conocimiento de las bases conceptuales
- Conocimiento de las bases conceptuales más experiencia.

Cuadro #40. Software, se aprende lo que se necesita

Software		
Profesional Técnico	Extensión	Necesidad
# 1	*Software son muy extensos	*Todo mundo maneja Word, porque le empiezas a buscar y tiene muchas cosas que nunca has aprendido, pero porque nunca la has necesitado
# 2	*Lo que pasa es que, bueno, todos los programas se han hecho muy grandes	*Word y SIG son software muy grandes que pueden hacer muchas cosas diferentes y aprendes lo que necesitas y lo que no necesitas ahí está, lo aprendes hasta que llega la necesidad
# 3		*Así pasa con Excel hay muchas cosas que tiene y que no sé para qué sirven y pues a la mejor sería interesante aprenderlas

Los profesionales técnicos expresan que los software son muy extensos, de manera que, el comportamiento informativo que puede presentar el usuario es aprender únicamente lo que se necesita.

Por lo que, solo una necesidad realmente fuerte llevará a esta comunidad a conocer nuevas herramientas en el SIG, y como comentan los usuarios, "no es por falta de interés es por falta de tiempo"²⁵⁰.

Cuadro # 41. Necesito conocer las bases conceptuales para manejar el SIG

Profesional Técnico	Bases conceptuales
# 1	*Sí, por eso se le da la terminación que sería "software especializado", porque no es como el Word que todos lo manejamos
# 2	*Para usar el SIG, no vamos a un café internet y ahí lo tienen instalado
# 3	*Si a nosotros nos preguntaran, ¿ustedes manejan al 100 los conceptos del SIG?, yo creo que no, son bastantes
# 4	*Sí hay ciertas bases conceptuales que se necesitan conocer

²⁵⁰ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

Lo que mencionan los profesionales técnicos como expertos en SIG que, el SIG es un “software especializado” de manera que, va dirigido a comunidades de usuarios profesionales con conocimiento de las bases conceptuales, las cuales son fundamentales para entender por qué y para qué realizar los diferentes procesos en el SIG.

Cuadro # 42. Bases conceptuales más experiencia

Profesional Técnico	Bases conceptuales más experiencia
# 1	*Necesitamos conocer bases conceptuales más la experiencia
# 2	*Si, obviamente como ya hay tanto manejo en Internet
# 3	*Asistencia a cursos
# 4	*Realmente haciendo día a día

En sistemas de información geográfica el conocimiento de las bases conceptuales es fundamental, pero también se necesita que el usuario asista a cursos que le ayuden a conocer el funcionamiento de las diversas ventanas, es fundamental el uso ya que este le ayudara a conocer y adquirir experiencia en el sistema.

Por lo anterior, se confirma una estrecha comunicación entre usuarios expertos de SIG y el profesional bibliotecario, con el fin de adquirir bibliografía para los cursos que se imparten de SIG.

Cómo expertos en el tema y el SIG, ¿les solicitan apoyo en donde ustedes procesen, consulten y recuperación de información, por ejemplo, un histórico del desplazamiento de la población?

Con respecto a esta pregunta los usuarios mencionan dos ejemplos: el primero se refiere a la consulta histórica del desplazamiento de la población y el segundo a la recuperación de variables de puntos discretos en elevaciones de terreno

Cuadro # 43. Recuperación de información

Técnico Profesional	Recuperación de información histórica
# 1	*La información se vacía en el SIG para consulta
# 2	*Utilizas los años que necesitas

La respuesta es clara, si la información existe en el SIG se pueden consultar los años que se necesiten (discriminar la que no se requiera), y procesarla.

En caso de que el SIG no tenga la información no se puede inventar.

De manera que, entre más completa se encuentre la información en el sistema, la consulta se acercará más a conocer realmente el desplazamiento de la población a través de los años.

Con respecto a la consulta de variables de puntos discretos dicen, si el SIG tiene la variable de puntos discretos y el usuario quiere saber la elevación entre esos puntos este se puede obtener por la técnica de interpolación, esta se basa en un modelo matemático que debe estar en el SIG, si no existieran estos modelos el sistema no los podría generar.

Estos ejemplos, dejan en claro que para que la información se pueda procesar y recuperar en el sistema, deben estar los datos almacenados, de lo contrario no se puede procesar.

Cuadro # 44. Cuándo el SIG no tiene la información que les piden, ¿qué hacen?

Profesional Técnico	El SIG, no tiene la información
# 1	*Se pueden obtener de otras fuentes
# 2	*Cada usuario es experto en SIG y el tema que trabaja
# 3	*Sabe en dónde buscar la información
# 4	*Es un proceso temático en cuanto información estadística

De acuerdo con lo que expresan profesionales técnicos como expertos en el uso del SIG y en el tema que desarrollan, cuando el sistema no tiene la información que necesitan, saben hacia que instituciones dirigirse o que fuentes de información consultar, debido a que, están familiarizados con las fuentes de información estadística y con las herramientas tecnológicas usadas para obtener la información en campo.

Considerando el conocimiento de los profesionales expertos en el tema, para el bibliotecario profesional estos pueden ser un recurso de información, cuando necesita resolver una consulta del SIG con respecto a información o como software.

Biblioteca

Cuadro # 45. ¿Qué información consideran ustedes debe estar en la biblioteca para alimenta el SIG?

Las opiniones de los profesionales técnicos se dirigieron hacia fuentes y recursos de información.

Fuentes de información	
Técnico Profesional	
# 1	*Censos económicos, demográficos
# 2	*Información antigua

Recursos de información	
# 1	*Biblioteca del Instituto de Geografía
# 2	*Biblioteca es una herramienta común para buscar información
# 3	*No hay necesidad de ir a la biblioteca
# 4	*La biblioteca si puede tener información útil
# 5	*No se puede pedir que la biblioteca tenga un acervo grande

Internet	
# 1	*Ya hay mucha información en Internet
# 2	*Mucha información ya está capturada
# 3	*Mucha información está en digital incluyendo mapas

En el cuadro # 45 se observa que, las fuentes de información que utilizan los técnicos profesionales expertos de SIG, es información estadística actualizada y retrospectiva que se encuentra en los Censos Económicos y Demográficos generados por el INEGI.

Otra fuente de información que tiene alta demanda por la comunidad científica del Área de Ciencias de la Tierra, son las cartas geográficas que publican diversos organismos, tales como: La Secretaría de la Defensa, INEGI, entre otros.

En donde la Biblioteca del Instituto de Geografía es un recurso en donde se busca información, así como también en el INEGI, ya que como mencionan los integrantes

del grupo focal, “la biblioteca del Instituto de Geografía tiene una de las colecciones más grandes y más antiguas con toda esta información”²⁵¹.

Con respecto a las cartas geográficas que genera el INEGI, básicamente se encuentra en digital toda la cartografía topográfica de la República Mexicana de escala 1:250 000 y escala 1:50 000, no así de otros temas como son: Geológica, Vegetación, Uso de Suelo, Hidrológica entre otras.

De manera que, la biblioteca del Instituto de Geografía es un recurso de información al que acuden diversas comunidades de la Investigación Científica específicamente del Área de Ciencias de la Tierra. Para los usuarios expertos en SIG, la modalidad en línea es ideal, ya que la carta la pueden bajar en archivo compatible para SIG.

También comentan los profesionales expertos, sabiendo buscar información, hay mucha que se puede obtener por Internet incluyendo mapas, de manera que, “no es necesario acudir a la biblioteca”²⁵².

Efectivamente mucha información se puede obtener por Internet, pero la información histórica como, por ejemplo, los censos de INEGI, aún se encuentra en impreso, por lo que, es necesario que las dependencias que tienen este material y atienden a usuarios de SIG, la digitalicen, puesto que los usuarios de SIG la necesitan digital.

Cuadro # 46. ¿Cómo profesionales técnicos que usan los mapas en digital, qué opinan de que estos también se tengan en formato impreso?

Profesional Técnico	Biblioteca debe tener los mapas en impreso y en digital
# 1	*No debería de replicar esa información que está en INEGI
# 2	*El papel de la biblioteca es tener información que otras no tienen
# 3	*Tener bases históricas que no se encuentran digitales en Internet
# 4	*Mientras tanto seguimos el mismo camino, consultamos el libro, digitalizamos y hasta entonces la utilizamos.

²⁵¹ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

²⁵² Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

Por lo que comentan los profesionales técnicos en el cuadro # 46, es que las bibliotecas no deben duplicar información que tienen otros organismos como por ejemplo la que publica el INEGI, la biblioteca debe tener información histórica en digital que necesita el SIG.

Al respecto, cabe la siguiente reflexión, las bibliotecas deben atender a todo tipo de usuarios de diferentes edades y preferencias de información: en digital, impreso, idioma, entre otros. Por lo que, los usuarios presentan diversos comportamientos en el uso de las fuentes y recursos de información, de manera que, estas deben conservar y desarrollar las colecciones en impreso que demandan los usuarios, aunque esta se duplique con la información digital, ya que, se debe tomar en cuenta las preferencias de consulta de toda la comunidad.

Cuadro # 47. ¿Qué opinan de la consulta de publicaciones digitales?

Profesional Técnico	Consulta de publicaciones digitales
# 1	*Las bibliotecas físicas están en vías de extensión
# 2	*Para cualquier tipo de información, hoy día para cualquier revista ya está en Internet
# 3	*Se ve la tendencia de dejar el papel y comprar publicaciones digitales
# 4	*INEGI, ya ha dejado de generar productos en papel, en CD, actualmente la tienen en Internet

La opinión de los profesionales técnicos es de esperarse puesto que, para esta comunidad mucha de la información que requieren la obtienen en digital desde artículos, capítulos de libros, estadísticas de INEGI.

Lo anterior, es un ejemplo de la influencia del medio ambiente tecnológico en el comportamiento informativo, que ha llevado a esta comunidad a preferir la información en digital.

Ahora bien, por la rapidez en que obtiene la información digital, se ha vuelto una necesidad en diversas comunidades, por lo que las bibliotecas deben cambiar los

servicios tradicionales de recuperación de información a servicios que se necesitan para esta nueva necesidad, como por ejemplo implementar cursos de Desarrollo de Habilidades Informativas, elaborar tutoriales, es decir, desarrollar servicios que den visibilidad a las bibliotecas, lo que de alguna manera pudiera borrar la imagen que tienen algunos técnicos profesionales que las bibliotecas, “están en peligro de extinción”²⁵³.

Cuadro # 48. ¿Si la biblioteca tuviera información retrospectiva de INEGI ya digitalizada, eso sería ideal para ustedes?

En esta pregunta los técnicos profesionales mencionaron dos aspectos.

Información retrospectiva		
Técnico Profesional	Fuentes de información	Centralizar la información
# 1	*INEGI, estadística retrospectiva digital	*Un lugar en donde se centralice a fin de que facilitar la recuperación
# 2	*Digitalizar libros, periódicos, todo tipo de material impreso	*Centralizarla o nada más poner los vínculos para que los usuarios la encuentren
# 3	*Digitalizar la información con la que cuentan las diversas dependencias	
# 4	*Digitalizarla, es una tendencia universal	

Los técnicos profesionales mencionan que, se deben digitalizar las estadísticas de INEGI retrospectivas y actuales, noticias de periódico principalmente las relacionadas con desastres naturales²⁵⁴, información de otras dependencias.

También comentan que se debe digitalizar todo, al respecto, se debe considerar digitalizar la información que necesita el usuario para el SIG, así como, las fuentes de información que tienen mayor demanda, los ejemplares únicos, entre otros aspectos a considerar, pero no necesariamente toda la colección.

²⁵³ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

²⁵⁴ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

Con respecto a los censos de población, para esta comunidad son de gran utilidad de todas las décadas, ya que es común que en las diversas investigaciones que se realizan se elaboren cuadros y mapas comparativos de cómo era y como es o está actualmente el lugar, para representarlo en mapas.

Al respecto también se comenta, "si ya en México hay una dependencia que se encarga de digitalizar la información estadística de diversos temas, es conveniente que otras dependencias no dupliquen esta información"²⁵⁵, en este sentido en vez de duplicarla lo conveniente y para optimizar recursos, las dependencias deben digitalizar la información con la que cuenten y crear una red de colaboración en donde toda esta información se centralice, todo esto con la finalidad de recuperar el mayor número de registros.

Software

De los software de SIG, ¿cuál están usando ustedes?

Cuadro # 49, Software que usan los profesionales expertos

Profesional Técnico	Softwares usados ArcGIS y QGIS
# 1	*Son compatibles
# 2	*Por la naturaleza de los proyectos
# 3	*QGIS, hay la tendencia de que toda la información sea libre, compatible, sin costo. *Esto pasa con estos software de código abierto
# 4	*Utilizamos estos software de código libre porque tienen rezagos de licencia a diferencia de los comerciales
# 5	*QGIS, hacen procesos que no hace el otro y su interface es más rápida
	*Si nos compran el ARGIS lo ocupamos, sí está la facilidad bajar un software libre también lo usamos, ambos están limitados con algunas cosas

²⁵⁵ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional experto.

Los profesionales técnicos usan los software ArcGIS y QGIS. ArcGIS es comercial y QGIS es acceso abierto, la razón de la preferencia es porque son compatibles, son los populares por la comunidad.

Los profesionales técnicos dicen que utilizan QGIS porque, aunque tiene rezago de licencia no causa ningún problema, ya que este software tiene otras herramientas que no tiene ArcGIS este último por pertenecer a un solo dueño, a diferencia de QGIS que, para su desarrollo han intervenido varios usuarios expertos en SIG.

También, este grupo focal expresa que, QGIS parte de la filosofía que “todo tiene que ser de acceso abierto, gratuito y la información que ocupamos está en lo que llamamos los geoportales”²⁵⁶, por ejemplo, CONABIO²⁵⁷. Comisión Nacional sobre la Biodiversidad. CONABIO, tiene su geoportal, de acceso abierto.

Asimismo, “hay algunos tipos de análisis que no están en ArcGIS ni en QGIS”²⁵⁸ como, por ejemplo, para elaborar cuadros estadísticos, los cuales, se tienen que elaborar en otros software enfocados al análisis estadístico como R (es un software libre), y Photoshop software diseñado para elaborar símbolos, además de que son compatibles con los softwares.

De acuerdo con lo anterior, en sistemas de información geográfica, la compatibilidad entre los software es una variable que determina el comportamiento informativo con respecto al uso del recurso de información de preferencia, asimismo, la compatibilidad determina la popularidad, por lo que, estos software son los más usados.

Conociendo las demandas de información de la comunidad y las preferencias a determinadas marcas, las bibliotecas deben gestionar la compra de software para SIG, como recurso de apoyo a toda la comunidad.

²⁵⁶ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional experto.

²⁵⁷ Comisión Nacional de la Biodiversidad. Geoportal del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. En: línea: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>. Fecha de consulta 13 -02 - 2018

²⁵⁸ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional experto.

¿Cuáles son las ventajas y desventajas del software ArcGIS y QGIS?

Cuadro # 50. Ventajas y desventajas de ArcGIS

ArcGIS		
Profesional Técnico	Ventajas	Desventajas
# 1	*Más comercial	*Algunos análisis no están implementados en ArcGIS
# 2	*Más extendido	*Aunque le metan mucho dinero no pueden equiparse en cuanto esfuerzo con software como "R"
# 3	*Más robusto	
# 4	*Más popular	
# 5	*Más conocido a nivel internacional	
# 6	*Ha generado una aplicación para poder establecer intercambio con "R"	

Con respecto al software comercial ArcGIS, los usuarios mencionan varias ventajas entre ellas, es un software que goza de reconocimiento internacional, asimismo, mencionan que tiene algunas deficiencias como algunos análisis no están implementados en ArcGIS por lo que se apoya del software R, para realizar procesos estadísticos, además, "R" tiene la capacidad de realizar análisis espacial.

Llama la atención el siguiente comentario, "aunque le metan mucho dinero no pueden equiparse en cuanto esfuerzo con software como: R"²⁵⁹. Ver comentario cuadro # 51.

Aún y con las algunas desventajas que presenta ArcGIS, es el software más popular, más extendido, más comercial, goza de reconocimiento internacional por la comunidad científica.

²⁵⁹ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

Cuadro # 51. Ventajas de QGIS

QGIS	
Profesional Técnico	Ventajas
# 1	*Tiene algunos tipos de análisis que no están en ArcGIS
# 2	*Tiene una comunidad de usuarios muy grande de diferentes universidades participando en el desarrollo de aplicaciones que otros softwares como ArcGIS no tiene
# 3	*Tiene gran desarrollo por los usuarios que lo mantienen

Referente al software de acceso libre QGIS, la gran ventaja, es desarrollado por una comunidad muy grande de usuarios profesionales de universidades que han implementado aplicaciones que otros softwares como ARCGIS no tiene.

Entonces, otra característica que guía el comportamiento informativo hacia el uso de determinado software es, el prestigio de la empresa sea comercial o de acceso libre. Estas cualidades las debe conocer al profesional bibliotecario al momento de evaluar la adquisición de los recursos de información ya sea por compra, o el uso sea de acceso libre.

Cuadro # 52. ¿Qué procesos son recomendados en ArcGIS y cuáles en QGIS y R?

Profesional Técnico	ArcGIS	QGIS	R
# 1	*Software es un sufrimiento, es muy pesado, demanda de un hardware muy grande	*Ideal para procesar información ráster	Ideal para análisis estadístico y para procesar información ráster
# 2	*Para procesar información ráster es muy lento		
# 3	*Ideal para procesos cartográficos		
# 4	*Ideal para procesar información vectorial		
# 5	*Barato, para una licencia anual		
# 6	*Esto implica soporte técnico		

Por lo que expresan los profesionales técnicos, ArcGIS es un sufrimiento es un software muy pesado, realiza los procesos ráster muy lentos, en cambio QGIS, realiza los procesos de manera rápida, al respecto un usuario comenta: “estaba realizando un proceso, llevaba una semana en ArcGIS en cambio QGIS lo hizo en un día”²⁶⁰.

Los software se especializan en diferentes procesos en donde ArcGIS es idea para procesar información vectorial (puntos, líneas y polígonos), mientras que QGIS, es ideal para procesar información ráster (fotografías aéreas digitales, imágenes de satélite) y R para procesar información ráster y para realizar análisis estadístico.

También, mencionan los profesionales expertos que es cuestión de dinero, ya que, actualmente la licencia de ArcGIS es muy barata, por lo cual comentan, “si conviene ya que por el costo se tiene acceso a soporte técnico”²⁶¹.

Dependiendo del proceso que se realice, el tiempo que tarde en procesar la información, el costo, con estos entre otras variables, el usuario decidirá lo que le convenga. De manera que, no se puede apostar por uno solo software, se deben conocer las ventajas y desventajas de cada uno.

Cuadro # 53. ¿Cómo usuarios profesionales del SIG, que tareas les demandan actividades de programación?

Profesional Técnico	Actividades de programación
# 1	*Los procesos de información tienen diversos grados de complejidad
# 2	*Hay procesos o tareas que son repetitivas, consumen mucho tiempo
# 3	*Tareas rutinarias se necesita automatizar el proceso.
# 4	*Necesito aprender algo de programación para automatizar procesos repetitivos, no para generar nuevas herramientas
# 5	*Para facilitar y tiempos

²⁶⁰Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

²⁶¹ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

Los profesionales técnicos comentan, que en las actividades de rutina es conveniente conocer algo de programación para automatizar estos procesos, ya que, son actividades que demandan mucho tiempo si se ejecutara de una en una, en cambio si estas se automatizan facilita en mucho el proceso.

Al respecto, un técnico profesional expone el siguiente ejemplo: "... por poner un caso, que estuviera trabajando un sistema con cinco mil supermercados y necesito aplicar un proceso, el mismo para cada supermercado, si tuviera que ejecutarlo manualmente tendría que ejecutarlo cinco mil veces, de manera que, tengo que automatizar ese proceso para que no lo repita cinco mil veces, y yo no esté esperando que termine el proceso uno para darle al proceso dos, entonces, ante eso me he visto un poco orillado a tener que aprender algo de programación, no tanto para generar nuevas herramientas, sino para automatizar los procesos."²⁶²

De acuerdo con el ejemplo anterior, es conveniente que las bibliotecas tengan manuales de programación para SIG como por ejemplo PHYTON.

Asimismo, aprovechando la visita del técnico profesional experto a la biblioteca, convendría consultarlo referente a otros manuales que recomiende para que la biblioteca pueda adquirir.

Cuadro # 54. ¿Qué opinan de la compatibilidad de la información?

Técnico Profesional	Información compatible
# 1	*Cumple con estándares internacionales
# 2	*Extensiones reconocidas internacionalmente: XMS, SMXS, SHP, TIFF
# 3	*Comparto información en un GBD (Geographic Data Base), extensión exclusiva para ESRI
Técnico Profesional	Información no compatible
# 1	*Extensiones inventadas y no reconocidas

²⁶² Ejemplo dado por un integrante del grupo focal.

Según las respuestas, para que los profesionales técnicos puedan compartir la información con otros software de SIG, deben someterse a los estándares reconocidos internacionalmente, para que se pueda dar la compatibilidad y la interoperabilidad entre los sistemas de información geográfica, es decir, pueda existir intercambio de datos de manera fidedigna.

Algo parecido ocurre en el sistema bibliotecario, siendo un claro ejemplo los catálogos de bibliotecas, si la biblioteca no somete los registros bibliográficos a los formatos reconocidos internacionalmente, queda aislada sin poder compartir información, teniendo como consecuencia colecciones aisladas.

Entonces, las bibliotecas deben adquirir software de SIG que cumplan con las características de interoperabilidad, además de que sea el más comercial, el más reconocido internacionalmente y el más extendido.

Cuadro # 55. ¿Qué herramientas son compatibles con software de geoprociamiento?

Técnico Profesional	Herramienta	Características
# 1	Phyton	C++ lenguaje de programación

Como vemos, los técnicos profesionales expertos en SIG, además del software de SIG utilizan software de programación, "la mayoría de los SIG utilizan Phyton, por ser un lenguaje de programación orientado a objetos, de código abierto, potente"²⁶³, además comentan que este software tiene otras bases como C++, son lenguajes de programación orientados a objetos, estas herramientas permiten programar las tareas de rutina. Ver cuadro # 53.

²⁶³ Información proporcionada por los integrantes del grupo focal, profesional técnico.

Cuadro # 56. Cómo usuarios de SIG, saben que no están limitados a un solo software, tienen muchas alternativas. ¿Qué opinan?

Alternativas de uso de software de SIG				
Técnico Profesional	Depende del objetivo	Normalmente trabajamos con uno	De vez en cuando recurrimos a otro software	No es de interés conocer otros
# 1	X	X	X	X
# 2		X	X	X
# 3		X		

De acuerdo a las opiniones de los profesionales técnicos, reconocen que hay varias opciones de software para SIG pero normalmente usan uno que es con el que han estado trabajando, por lo que dice un integrante del grupo focal, "ArcGIS soluciona mis problemas, para qué lo busco en otro lugar"²⁶⁴.

También comentan, que de vez en cuando recurren a otros software, como son los software especializados en determinados procesos. Ver cuadro # 53.

Por lo que, los usuarios normalmente adoptan un software, porque entre otras características, es que realiza el proceso que requiere el usuario, además de ser el más popular y el reconocido internacionalmente por la comunidad científica.

Asimismo, expresan que, cuando saltan de un software a otro tienen que aprender, pero no tiene caso aprender otro software que hace lo mismo, "¿me va a ayudar un esfuerzo de aprendizaje cuando yo ya sé hacer lo mismo?"²⁶⁵, por lo que, "nos volvemos un poco comodinos, nos casamos con un software, lo aprendemos, nos costó nuestro esfuerzo y pues implica un trabajo de repente cambiarte a otro, llega un momento que estás obligado a evolucionar"²⁶⁶, pero "mientras pueda sobrevivir, sobrevivo y luego, pues ya evoluciono"²⁶⁷, sin embargo, "si es necesario aprender a

²⁶⁴ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

²⁶⁵ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

²⁶⁶ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

²⁶⁷ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

usar otros software de código abierto²⁶⁸, como por ejemplo QGIS, además de que actualmente está en boga.

Por lo anterior se puede comentar lo siguiente.

Los software de SIG que usan los técnicos profesionales son: ArcGIS, QGIS y R, porque cumplen con las siguientes características: son los más populares, son reconocidos por la comunidad científica a nivel internacional, entre ellos pueden compartir información porque son interoperables.

Los profesionales técnicos, son una comunidad de expertos, conocen las fortalezas de los diferentes software, por lo que, en cuestión de manuales y software comercial y de código abierto esta comunidad sería un recurso de información ideal del que la biblioteca tendría que echar mano, para la adquisición de software, manuales de programación.

Asimismo, el profesional bibliotecario debe conocer por lo menos nociones básicas de software de GIS, se recomienda que sea el o los más usados, con la finalidad de poder instruir al usuario, es decir, que sirva como intermediario entre el usuario y el recurso de información, ya que como profesionales reconocemos que en comunidades científicas los usuarios normalmente son los expertos en el tema, por lo que nuestra función como profesionales de la información es mostrar las herramientas.

Por lo anterior el bibliotecario debe asistir a cursos para tener nociones básicas de SIG.

También es importante considerar el espacio y el equipo de cómputo en donde se puede proporcionar este servicio a todo tipo de usuarios que lo requiera.

²⁶⁸ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, profesional técnico.

3.3.3 Tercer Nivel de Usuario. Estudiantes

En este nivel se ubican los usuarios de SIG que se encuentran en proceso de enseñanza aprendizaje, ellos apoyan al investigador a realizar actividades de rutina en el SIG, así también usan el sistema para realizar los mapas de tesis y tareas escolares.

En el siguiente cuadro se muestra el grado de estudio y edad del tercer grupo focal, este quedo integrado por 11 individuos entre los que se encuentran estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado.

Cuadro # 57. Datos generales

Estudiante²⁶⁹	Estudios	Grado de estudio	Edad
#1	Licenciatura	9 semestre	22 años
#2	Licenciatura	9 semestre	22 años
#3	Licenciatura	9 semestre	24 años
#4	Licenciatura	Pasante	22 años
#5	Licenciatura	Pasante	25 años
#6	Maestría	3er semestre	25 años
#7	Maestría	3er semestre	26 años
#8	Maestría	3er semestre	25 años
#9	Maestría	3er semestre	24 años
#10	Maestría	3er semestre	25 años
#11	Doctorado	9 semestre	36 años

El 100 % de los integrantes del grupo focal, son estudiantes de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México, de los cuales 5 integrantes son de licenciatura, 5 de maestría y 1 estudiante de doctorado, la edad promedio oscila entre 22 a 26 años, todos son geógrafos.

A nivel licenciatura se tienen tres estudiantes de noveno semestre y dos pasantes, con respecto a los estudiantes de maestría todos se encuentran cursando el tercer semestre, por el rango de edad en que se encuentran y por el nivel de usuario que ocupan en el SIG, se podría decir que el 99 % de la muestra está al mismo nivel de

²⁶⁹. UNAM, Facultad de Filosofía y Letras. Colegio de Geografía

experiencia en el uso de SIG. Con respecto al estudiante de doctorado que tiene 39 años indudablemente tiene más experiencia en el uso del sistema ya que además de usarlo para la tesis, también es su fuente de trabajo.²⁷⁰

Por lo que, el grupo focal cumple con la característica de la homogeneidad, porque comparten experiencias informativas similares en el uso de los SIG, todos los estudiantes apoyan las actividades de rutina, usan el sistema para la tesis, para realizar tareas y el 99% se encuentra en el rango de edad de 22 a 26 años.

Necesidades de Información

Para conocer las necesidades de información de este grupo focal, fue necesario saber qué temas están trabajando, estos se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro # 58. Tema que están investigando

Estudiante	Tema de tesis
# 1	*Turismo
# 2	*Riesgos y desastres una cuestión histórica
# 3	*Ubicación de las carreteras con menor impacto ambiental
# 4	*Educación
# 5	*Riesgos y desastres
# 6	*Riesgos y desastres, pero con planeación rural
# 7	*Cambio de uso de suelo
# 8	*Ordenamiento territorial en zonas arqueológicas
# 9	*Carreteras, educación y geografía electoral
# 10	*Uso potencial agrícola específicamente de café
# 11	*Climatología aplicada

En el cuadro # 58, se observa que los usuarios de los SIG los utilizan para realizar estudios en diferentes áreas del conocimiento, tanto de las áreas de Ciencias Puras como las Ciencias Sociales y Humanidades.

²⁷⁰ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, estudiante

Cuadro # 59. Actividades²⁷¹ que realizan en el SIG

Los 11 integrantes del grupo focal contestaron que usan el SIG para la tesis, más las actividades que se mencionan a continuación.

Actividad	Estudiantes					
	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
*Mapas	X	X	X	X	X	X
*Análisis	X	X	X	X	X	
*Tareas	X					
*Cartografía	X					
*Empleo	X					

Se observa en el cuadro # 60, las principales actividades que realizan los estudiantes en el SIG entre las que destacan en primer lugar creación de mapas y en segundo lugar análisis de información.

Con respecto a la elaboración de mapas como principal actividad el resultado es de esperarse, puesto que, las ventajas que presentan los SIG es la facilidad de diseño y creación de mapas en tiempo reducido, y referente al análisis espacial esta es la principal función del SIG, la facilidad de manipular información y facilita la interpretación.

Un integrante del grupo focal usa el SIG para realizar tareas y otro integrante lo usa en su trabajo, con respecto a este último nos referimos al estudiante de doctorado que si le agregamos la variable edad (39 años), es el estudiante con mayor experiencia por lo que él va más allá de elaborar mapas, aplica el sistema para generar cartografía²⁷² lo que demuestra mayor grado de conocimiento del grupo.

Por lo anterior, son dos las principales actividades que realizan los estudiantes en el SIG; elaborar mapas para la tesis y para analizar la información de la tesis.

²⁷¹ Actividad, conjunto de operaciones o tareas propias de una persona. En: Diccionario de la Real Academia Española. Real Academia Española. 1984

²⁷² Consiste en la representación de objetos de una localidad signos convencionales. Representa el mapa en relieve de la superficie terrestre

Cuadro # 60. Usos²⁷³ en el SIG

Estudiante	Subir información	Generar información	Consulta
# 1	*Pasar información recopilada de campo	*Más la que generamos, información propia	*Para consultar información
# 2	*Alguna información no la da el SIG esta se tiene que introducir		*Uso de la información existente

En el cuadro # 60, se observa que los estudiantes usan el SIG para realizar tres actividades: subir información nueva recopilada de campo y otra información que no tiene el SIG; generar información a partir de la ya existente en el SIG y para consulta e información.

Se puede decir que este comportamiento informativo es común con este grupo focal, porque todos los estudiantes están elaborando la tesis, siendo esta, parte de un proyecto institucional a cargo de un investigador, de modo que, el SIG se va alimentando con los resultados de investigación de los tesisistas con la información de campo y también es una fuente de consulta para el estudiante por encontrar en el SIG información que puede usar para su tesis.

Otras respuestas que dieron los estudiantes se muestran en la siguiente tabla.

Cuadro # 61. ¿Para usar el SIG, se requiere tener conocimientos teóricos?

Estudiante	Usos	Conocimiento de SIG
# 1	*Depende de las necesidades, por ejemplo, para elaborar mapas, no te exigen la base teórica	*Para el trabajo de tesis, tienes que saber que el software tiene muchos módulos que tienen diferentes funciones
# 2	*Base teórica	*Hay parámetros que se tienen que meter y el usuario debe saber en dónde vienen esos parámetros.
# 3		*Se tiene que saber el método que te ayuda a conseguir lo que quieres

²⁷³ Uso, ejercicio o práctica general de una cosa. Diccionario de la Real Academia Española

Por lo que expresa el grupo focal de estudiantes el uso que le dan al SIG va desde elaborar mapas y como lo mencionan los usuarios, "para realizar esta actividad no se necesitan conocimientos teóricos"²⁷⁴. Para realizar tareas complejas como, por ejemplo, procesamiento de información se tiene que explorar a detalle los diferentes módulos, ya que el usuario debe saber cuáles le ayudan a conseguir lo que quiere, de modo que, el usuario debe tener conocimiento teórico de SIG.

A continuación, se enlistan los problemas que enfrenta el estudiante cuando consulta o introducen información en el SIG.

Cuadro # 62. Problemas al introducir o consultar información

Estudiante	Problemas
# 1	*Así es (respuesta unánime)
# 2	*Todo el tiempo
# 3	*Nunca se acaba de entender
# 4	*Tiene varias herramientas que se van utilizando conforme se van necesitando
# 5	*Es muy complejo

Por las respuestas expresadas en el cuadro # 62, para el grupo focal de estudiantes el sistema es complejo, por lo que, únicamente exploran las herramientas que necesita.

La dificultad por parte del estudiante para usar el SIG puede ser porque es un software especializado, de modo que, para entenderlo, el usuario debe tener conocimiento de las bases conceptuales más la experiencia que va adquiriendo con el uso frecuente y conforme explore otros módulos del sistema.

Mientras tanto, el uso que el estudiante haga del SIG será limitado, "las herramientas se van explorando conforme se van necesitando"²⁷⁵. Acorde con ello, cuando surge una necesidad de información normalmente el comportamiento informativo que se presenta es buscar cómo cubrir esa necesidad en ese momento.

²⁷⁴ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, estudiantes.

²⁷⁵ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, estudiantes.

Cuadro # 63. Problemas a los que se enfrenta el usuario estudiante cuando consulta o procesa información en el SIG.

Estudiante	Información	Edición	Técnico
# 1	Falta de información	Layado	Se necesitan extensiones
# 2		Formato	Está mal instalado
# 3		Coordenadas diferentes	

En el cuadro # 63 se reflejan tres tipos de problemas a los que se enfrentan los estudiantes: falta de información, de ediciones diferentes y problemas técnicos.

Con respecto a la información del SIG, hay que considerar que cada SIG, está elaborado para resolver un problema específico, por lo que no necesariamente resuelve los problemas de información de otros usuarios que trabajan temas similares.

Referente a los problemas de edición y técnicos pueden ser entre otras causas, porque los estudiantes trabajan con versiones desactualizadas o el equipo de cómputo en donde tienen instalado el SIG no es el adecuado.

Cuadro # 64. Al usar el SIG, se requiere del algún intermediario

Estudiante	Intermediario
# 1	*Si el programa es amigable no se requiere de un intermediario
# 2	*Cuando tu base de datos da la información está en la computadora, si tú quieres tomar decisiones te va costar trabajo si no sabes utilizar el SIG.

La respuesta que dan los estudiantes es clara, si el programa es amigable no se requiere de intermediarios, sin embargo, por las respuestas mencionadas en el

cuadro # 62, tales como: "es muy complejo"²⁷⁶, "nunca se acaba de entender"²⁷⁷, se puede decir que para algunos integrantes del grupo focal de estudiantes el SIG no es amigable, por lo que si puede requerir de algún intermediario.

Comportamiento informativo

Cuadro # 65. Fuentes y recursos de información a los que recurre el usuario cuando tiene una necesidad de información

Estudiante	Fuentes y recursos de información de usuarios de SIG
# 1	Conocidos, compañeros
# 2	Tutoriales
# 3	Tutoriales de internet
# 4	Manuales impresos y en línea (todos dieron esta respuesta)
# 5	Libros (la mayoría dio esta respuesta)
# 6	Maestros
# 7	Lo resolvemos solos
# 8	Depende de la herramienta que estemos usando
# 9	Si el problema es del propio SIG o de la información que queremos usar

Como se aprecia en el cuadro # 65, depende del problema que se tenga que resolver, el usuario puede recurrir a uno o a varios recursos y fuentes de información para dar solución a una necesidad de información, sin embargo, se infiere que el comportamiento informativo que se presenta con mayor frecuencia en los estudiantes es el recurrir a fuentes de información en línea, como son, tutoriales y manuales de internet, por ser estas fuentes un recurso rápido y fácil de conseguir, aunque también recurren a otras personas que tienen experiencia como es el caso de maestros o compañeros.

También, dicen que consultan libros, se deduce que son de aspectos teóricos de SIG, porque en el caso de los estudiantes se encuentran en proceso de enseñanza y en estos materiales se muestran las aplicaciones del SIG en diversas comunidades.

²⁷⁶ Información proporcionada por el grupo focal, estudiantes.

²⁷⁷ Información proporcionada por el grupo focal, estudiantes.

Con respecto a los problemas de versiones diferentes el usuario recurre a colegas como son, conocidos con conocimiento en este software (ver cuadro # 31), también explorándolo por lo que en ocasiones el problema lo resuelven solos.

Por lo anterior, el comportamiento que presenta este grupo de usuarios es el del nivel de usuario que se está adentrando al mundo de los SIG's, en donde va ir conociendo el uso del sistema conforme lo necesite, sin embargo, independientemente de los manuales y tutoriales en línea siempre es de gran ayuda que exista un lugar a donde puedan consultar estas fuentes de información, así como un profesional que proporcione el servicio de instrucción a usuarios en SIG, por ser la biblioteca el lugar al que llegan usuarios de diversas disciplinas entre ellas del Área de Ciencias de la Tierra).

Cuadro # 66. ¿El lenguaje técnico de los software de SIG es o no amigable?

Alumno	Amigable	Complejo	Estadístico	Tiene varios módulos
#1		X	X	
#2	X		X	*Estadística *Diseño *Salida de mapas *Cada módulo con lenguaje propio
#3	*Si se estudia el manual			*No incluye lenguaje de programación
#4		*Manual		
#5		X		
#6		*Persona *Manual		
#7		*Persona *Manual *Libro		
#8				*Diferentes funciones
#9				X
#10			X	

Según las respuestas, cinco estudiantes dicen que el SIG es complejo, para entenderlo deben recurrir a una fuente – recurso de información, tres estudiantes dicen que para entenderlo se necesitan conocimientos de estadística, cuatro estudiantes mencionan que tiene varios módulos, en donde cada módulo tiene lenguaje propio y el SIG no incluye lenguaje de programación, un estudiante dice que el software es amigable si se estudia el manual.

De acuerdo con los datos presentados se puede decir que, el sistema de información geográfica para los estudiantes no es amigable, para entenderlo se necesita consultar fuentes de información tales como: manuales de SIG, manuales de programación y manuales de estadística, así como recursos de información, entre los que se encuentran, compañeros que usan el SIG, profesores y en institutos de investigación un recurso de información al que pueden recurrir son los profesionales expertos en SIG.

Estos resultados las bibliotecas los pueden ver como una oportunidad para desarrollar las colecciones en SIG, o para captar a usuarios de SIG en los tres niveles, que estén dispuestos en compartir sus conocimientos con otros usuarios.

Cuadro # 67. Cómo usuarios estudiantes, ¿qué es fundamental saber de un SIG?

Estudiante	Base teórica de SIG
# 1	*Lo que se está usando es pensamiento espacial, se está utilizando ciencia, si se tienen los fundamentos teóricos, se va comprender que módulo ejecutan los procesos.
# 2	*El SIG es algo más que software, la base más importante es la teórica, saber que módulo vas a utilizar para ejecutar lo que quieres.
# 3	*Entonces el nivel conceptual es el inicio para acercarme al SIG o nos genera una idea de cómo acercarnos. Respuesta unánime

Por las respuestas mencionadas, la base teórica es fundamental cuando se va usar un SIG, ya que esta determina el módulo que se va utilizar para ejecutar el proceso que se quiere.

“Si el estudiante tiene la base conceptual de lo que hace el sistema eso facilita buscar la sintaxis del programa”²⁷⁸.

Cuadro # 68. ¿Se requiere experiencia para usar el SIG?

Estudiante	Experiencia
# 1	*Muchas veces es un poco intuitivo, y si le picas
# 2	*Porque a veces así usamos el Word, también picándole y a ver qué hace
# 3	* tienes que hacer algo y no tienes idea de cómo funciona ni cuál es el trasfondo de ese proceso, pero tú solo lo haces y te da el resultado
# 4	*Entonces voy aprendiendo y reforzando con el manual o con algún aspecto teórico sobre el SIG

Por las respuestas de este grupo focal, el SIG es poco intuitivo, aunado a que el estudiante no tiene idea del trasfondo del proceso, por lo que, reconocen que aprenden con la práctica y refuerzan el conocimiento con la base teoría sobre SIG.

Por lo que, se puede decir que la experiencia en usuarios de SIG se va adquiriendo con el uso, por ensayo y error, en donde el conocimiento de las bases conceptuales es fundamental.

También, es importante mencionar que una necesidad de información realmente fuerte, es una variable que determina que el individuo busque cubrirla, se dice esto por lo que expresa un estudiante de este grupo focal, “tienes que hacer algo y no tienes idea de cómo funciona ni cuál es el trasfondo de ese proceso, pero tú solo lo haces y te da el resultado”²⁷⁹, este tipo de necesidades obligan al usuario a realizar actividades que den solución y consecuentemente son parte de la experiencia que va adquiriendo.

²⁷⁸ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, investigador.

²⁷⁹ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, estudiante.

Softwares

Cuadro # 69. ¿Qué opinan de la compatibilidad entre los software de SIG?

Estudiante	Compatibilidad de los software	= Intercambio de Información
# 1	*10 años atrás	*No eran compatibles
# 2	*Actualmente los archivos	*Se pueden abrir en cualquier software de SIG *Se da intercambio de información entre los software de SIG
# 3	*Normas ISO	*Regulan intercambio de información para hacer la compatibilidad

Por las respuestas dadas en el cuadro # 69, el problema de compatibilidad entre diferentes software para SIG, ha sido resuelto con la implementación de las Normas ISO, específicamente la Norma ISO/TC 211 para Sistemas de Información Geográfica, en donde en uno de sus objetivos se enuncia: "Incrementar la disponibilidad, acceso, integración y compartición de la información geográfica" ISO²⁸⁰.

Este problema de la compatibilidad causo muchos problemas de intercambio de información, incluso perdidas de información, es de considerar que los ingenieros en sistemas siguen y seguirán abordando otros problemas que van surgiendo a los usuarios en el uso y manejo de la información, como es la amigabilidad en sistemas de información.

²⁸⁰ Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Guía de Normas, segunda edición en español 2013, Comité ISO/TC 211 Información Geográfica / Geomática. México, IPGH : ISO. International Organization for Standardization.

http://www.isotc211.org/Outreach/ISO_TC_211_Standards_Guide_Spanish_v2.pdf

Fecha de consulta: 31 – 03 - 17

Cuadro # 70. ¿Cuáles son los software reconocidos?

Software reconocidos				
Estudiante	Software	Interoperabilidad ²⁸¹	Software comercial	Software libre
# 1	*ArcGIS			
# 2	*ArcGIS		*Más barato	
# 3	ArcGIS	X		X
# 4	*ArcGIS	*Por ejemplo, con Python *Permite entrada de software libre		
# 5	*QGIS	*Acepta extensiones gratis		X
# 6	QGIS	X		X

El grupo focal de estudiantes reconoce dos software de SIG: ArcGIS que es marca comercial y QGIS que es de acceso libre.

Con respecto a ArcGIS se mencionan varias cualidades tales como: es barato, permite la interoperabilidad con otros software para GIS, es flexible ya que reconoce lenguajes de programación como por ejemplo PYTHON, siendo este un software en donde el usuario puede hacer sus propias herramientas.

Referente a QGIS, entre las cualidades que se mencionan son: permite la interoperabilidad y la entrada de algunas extensiones que son gratis por parte de ArcGIS, de manera que, "el usuario puede utilizar los datos de forma integral".

Por lo que se puede decir, que QGIS, es el software usado por los estudiantes.

²⁸¹ El problema de reunir sistemas de información heterogéneos y distribuidos se conoce como el problema de interoperabilidad, es decir, interoperabilidad es la capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar la información y utilizarla. IEEE. Institute of Electrical and Electronics Engineers. En: Castañeda de León. 2004. Interoperabilidad; estándares. Revista Digital Universitaria. 5(10). UNAM, DGSCA http://www.revista.unam.mx/vol.5/num10/art67/nov_art67.pdf

Fecha de consulta: 01 – 04 - 17

Cuadro # 71. ¿Cuáles son las principales actividades del SIG, que opinan de estas?

Actividades	Estudiantes									
	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6	# 7	# 8	# 10	# 11
Toma de decisiones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trabajo	X									
Tiempo	X									
Genera información	X									
Análisis espacial	X									

Por lo que se ve el cuadro # 71, los estudiantes mencionan principalmente tres actividades que se realizan en el SIG: toma de decisiones, genera información y análisis espacial. También mencionan dos variables derivadas del uso del sistema: tiempo y trabajo.

Siendo la principal actividad que realiza el SIG, la toma de decisiones, según la opinión del grupo focal de estudiantes. Asimismo, expresan, “el sistema permite el ahorro de tiempo en procesar la información”²⁸² y en “cuestiones laborales se abren puertas conociendo el sistema”²⁸³.

Con respecto a la toma de decisiones, comentan el grupo de estudiantes, “los datos tienen mucho peso en la toma de decisiones, sin embargo, lo que regularmente falla es el canal para obtenerlos, por ejemplo, en cuestiones de riesgos y desastres hay varias instituciones gubernamentales y de enseñanza dedicadas que generan información, pero cuando no existe el canal para acceder a ella como una institución, la información se queda archivada”²⁸⁴.

²⁸² Información proporcionada por un integrante del grupo focal, estudiante.

²⁸³ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, estudiante.

²⁸⁴ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, estudiante.

De modo que, la información archivada no existe, la cual puede ser muy valiosa para el en el análisis de la información y la toma decisiones, lo que puede repercutir en que se tomen decisiones inadecuadas.

Por lo anterior, es función de las bibliotecas ser el canal entre las diversas unidades de información gubernamentales e institucionales, para que el usuario tenga la información en el tiempo que es requerida.

Cuadro # 72. ¿Qué opinan de los diferentes formatos de los SIG?

Estudiante	Diferentes formatos
# 1	*Puede ser un problema
# 2	*Muchos formatos no sabes de donde tomar la información, ¿cuál opción en cuestión de manejo de datos

Por las respuestas dadas en el cuadro # 72, los estudiantes reconocen que hay variedad de formatos para diferentes aplicaciones, como; para imagen vectorial es ideal ArcGIS y para información ráster QGIS, cada uno con sus respectivas extensiones, por lo que, dicen los estudiantes que esto, "causa problema al momento de decidir con que software trabajar"²⁸⁵.

También, expresan los estudiantes, se requiere saber de extensiones de los archivos, las cuales hay muchas para diferentes aplicaciones, por ejemplo, .shp para entidades geográficas, .shx índice de entidades geométricas.

El bibliotecario debe tener conocimiento de los procesos que realiza cada software de SIG, así como de las diversas extensiones, porque estas son posibles preguntas de consulta por parte del estudiante, así también se debe considerar que la biblioteca puede ser el primer lugar al que llegan los usuarios, más aún si se trata de una biblioteca especializada de instituto o facultad relacionada con la disciplina geográfica.

²⁸⁵ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, estudiante.

Cuadro # 73. ¿Cuáles son las modalidades de acceso a SIG?

Estudiante	Modalidad	Variable
# 1	*Acceso en línea	*Se requiere clave
# 2	*Acceso en la PC	*Tiene que estar el usuario en donde se encuentra el equipo

En el cuadro # 73, el usuario menciona dos opciones para usar el SIG, en donde cada una se encuentra influenciada por una variable que lo impulsa a decidir una opción o por las dos.

Con respecto a la modalidad de acceso en línea, el estudiante usuario de SIG debe prever que el equipo que va utilizar soporte los softwares para trabajar en cualquier lugar en donde se encuentre.

Cuando la PC se encuentra en un lugar específico, el usuario necesariamente tiene que estar en donde se encuentra el equipo.

Por lo que, esta pregunta se puede relacionar con la disponibilidad y accesibilidad del sistema de información. El sistema puede estar disponible, pero por alguna razón no se tiene acceso, por lo que el individuo tiene que recurrir a otros recursos, como, por ejemplo, lugar de trabajo, escuela, que es en donde se encuentra disponible la tecnología.

Biblioteca

Cuadro # 74. ¿La biblioteca debe proporcionar servicios relacionados con los sistemas de información geográfica?

Estudiante	Biblioteca	Debe estar relacionada con los SIG
# 1	Si	Por si alguien necesita usar la herramienta
# 2	Si	Debe tener los software
# 3	Si	Debe tener los manuales, comprar software

De acuerdo con lo que expresan los estudiantes, la biblioteca debe tener tres cosas para apoyar a los usuarios de SIG: equipo disponible, software comercial y de acceso libre, así como, manuales de SIG.

Derivado de lo anterior, el personal de la biblioteca debe investigar el alcance de los software para SIG que existen, de acceso libre y comercial, así como adquirir por compra los manuales de uso del sistema, esto es porque las versiones comerciales vienen completas y actualizadas, no así las versiones de acceso libre ya que, por los comentarios del grupo de profesionales técnicos en SIG, "los manuales de acceso libre vienen incompletos o no están actualizados"²⁸⁶.

También, el bibliotecólogo se debe capacitar en el uso del SIG, para poder proporcionar un servicio de instrucción al usuario, "principalmente a estudiantes de preparatoria"²⁸⁷ o licenciatura que tienen curiosidad del sistema. Las personas que ya son usuarios de SIG tal vez no requieran este servicio debido a que tienen cierto conocimiento y experiencia en el uso, pero pueden requerir de equipo y software de SIG, así como: manuales de SIG, manuales de programación (PYTHON), estudios de caso.

Si la biblioteca fuera el enlace entre el usuario y el software de SIG. ¿Debería tener la biblioteca un especialista, por ejemplo, en geografía?

La respuesta que dieron los integrantes del grupo focal de estudiantes se en estudió tres partes para su comprensión, estas son:

- I. No necesariamente un geógrafo debe proporcionar el servicio de instrucción del software de SIG en la biblioteca
- II. El servicio de instrucción del software de SIG lo puede proporcionar otro profesional
- III. El profesional que proporcione el servicio de instrucción del software de SIG necesita conocimientos de la terminología usada en SIG.

²⁸⁶ Información proporcionada por los integrantes del grupo focal, profesional técnico.

²⁸⁷ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, estudiante.

Cuadro # 75. Profesional en biblioteca para proporcionar el servicio de SIG

Estudiantes	Profesional geógrafo
# 1	*No necesariamente tiene que conocer el SIG
# 2	*No es obligación de un geógrafo usar SIG
Profesional de otra disciplina	
# 1	*Alguien que apoye
# 2	*Alguien que apoye
# 3	*Usuarios no expertos, se les facilitaría mucho una persona que apoye
# 4	*Alguien que oriente
# 5	*Una forma de orientar sería perfecta
# 6	*Estudiantes de CCH les dejan hacer tareas, ellos no tienen ninguna especialidad en geografía menos en sistemas de información geográfica
Conocimientos de la terminología	
# 1	*Terminología muy especializada
# 2	*Si no sabe los términos no podrá dar un servicio adecuado
# 3	*Si no se conoce es difícil proporcionar este servicio

Por lo que se ve en el cuadro # 75, si se requiere que la biblioteca cuente con personal que oriente²⁸⁸ e instruya²⁸⁹ a los usuarios estudiantes, al respecto expresa un integrante del grupo focal, "a estudiantes de CCH les dejan hacer tareas, ellos no tienen ninguna especialidad en geografía menos en sistemas de información geográfica"²⁹⁰.

El profesional que brinde el servicio de orientación o instrucción no necesariamente debe ser geógrafo, pero si debe conocer la terminología para poder apoyar a los estudiantes.

²⁸⁸ Orientación, incluye servicios consultivos de los usuarios hacia el bibliotecario profesional a través de preguntas. Cfr. Torres Vargas, G A., Sánchez Avillaneda, G A. 2005. El servicio de referencia digital. En: Investigación Bibliotecológica. 19 (39). p. 123

²⁸⁹ Instrucción, servicio que se puede ofrecer al usuario individual o grupal, y que puede consistir en una simple orientación sobre el uso de determinadas fuentes y recursos de información. Ibid., p. 124

²⁹⁰ Información proporcionada por un integrante del grupo focal, estudiante.

Se puede pensar que un profesional en bibliotecología sería la persona adecuada, considerando que el campo de acción del bibliotecólogo son los usuarios y estos profesionales usan y manejan diversos recursos de información dependiendo de la disciplina en donde laboran.

Cuadro # 76. ¿Los software de SIG libre, permiten la creación de una red social en donde puedan intercambiar dudas o comentarios?

Al respecto los estudiantes comentaron dos aspectos:

- I. El foro, permite exponer dudas y poder encontrar soluciones
- II. Tener certificaciones gratis

Estudiante	Foro
# 1	*Es un foro de páginas de cada una de las empresas, *Si tienes duda de las categorías de los problemas que hay, *Si tienen solución, tú los tomas
# 2	*Si porque si alguien tiene un problema y ya lo resolvió, *Entonces tú cuando te encuentras con ese mismo problema tomas esa opción y eso te ahorra tiempo y te ayuda mucho
# 3	*La comunidad va publicando en internet, Cuando alguien tiene ese problema ya es más fácil resolverlo,
Certificaciones	
# 1	*Aparte de las aportaciones de la comunidad. Hay certificaciones gratis que la comunidad comparte
# 2	*Hay certificaciones que son gratuitas, válidas y reconocidas esto es un apoyo porque las certificaciones antes eran muy caras para un estudiante
# 3	*De esa manera esa integración a favorecido el crecimiento del software

En el cuadro # 76, los estudiantes que participaron en el grupo focal mencionan que los software de acceso libre admiten la creación de foros, los cuales han permitido el intercambio de información con las empresas participantes, en donde todos salen beneficiados, ya que si algún integrante del grupo tiene una duda, está la expone en el foro, y si alguien tiene la respuesta la puede compartir, esto beneficia a todos los miembros del grupo. Esta modalidad de compartir ahorra tiempo incluso dinero, ya que por este medio también se comparten las certificaciones que hay en la web

de acceso libre, válidas y reconocidas, todo esto en su conjunto ha favorecido el crecimiento de los softwares.

Ahora bien, estos foros pueden resultar como una oportunidad para las bibliotecas independientemente del tipo de biblioteca que se trate, en donde por este medio se difundan las fuentes y recursos de información de SIG a través del Servicio de Consulta, asimismo el bibliotecario se puede seguir enriqueciendo con cada una de las preguntas, lo que puede favorecer la calidad del servicio.

Cuadro # 77. ¿Qué opinan respecto a que la biblioteca proporcione información en línea de SIG?

Estudiante	Información en línea de SIG
# 1	*Todo en línea
# 2	*Sería ideal
# 3	*Suenan bonito

En el cuadro # 77, se aprecia claramente el comportamiento informativo del grupo focal de estudiantes con respecto a la preferencia del uso de la información, la cual es en línea

Este comportamiento, permite reflexionar que los usuarios esperan que la biblioteca brinde servicios que atiendan sus necesidades de información, de modo que las unidades de información deben proporcionar servicios que respondan a las preferencias de uso de información, como es: en línea o impresa.

¿Qué opinan respecto a que la biblioteca tenga chat o foros en dónde proporcione información sobre SIG?

Además del chat, el grupo focal de estudiantes menciona también, catálogos de especialistas y especialistas que apoyen.

Cuadro # 78. Chat o grupos de discusión

Estudiante	Chat o grupos de discusión
# 1	*Las bibliotecas se deben encaminar hacia estos servicios porque si no lo hacen se van a quedar totalmente atrasadas
# 2	*Incluso nosotros mismos tenemos dudas sobre diferentes cosas por eso recurrimos al chat, siempre hay alguien que sepa

Con respecto a lo que opinan el grupo de estudiantes que la biblioteca tenga chats o foros de discusión, coinciden en qué, estos son recursos de información debido a que cuando tienen una duda la cuestionan en el foro y siempre hay alguien que tiene la respuesta, por lo que, también mencionan que la biblioteca debe implementar este servicio de lo contrario se va a quedar relegada.

Por lo anterior, es de considerar que la biblioteca debe trabajar sobre las políticas para la implementación de este servicio, considerando que este servicio es una oportunidad para conocer las necesidades y comportamiento informativo de los usuarios, y como profesionales ofrecer servicios atractivos.

Cuadro # 79. Catálogo de especialistas

Estudiante	Catálogo de especialistas
# 1	*Una forma de poder trabajar la biblioteca es tener una especie de respaldo como un catálogo de especialistas de temas
# 2	*También que pusiera una página con muchos links de las páginas en donde se resuelven dudas
# 3	*Por eso se requiere catálogos como de voluntarios que estén dispuestos apoyar

Los integrantes del grupo focal mencionan que es importante que la biblioteca elabore un catálogo de especialistas de diversas temáticas que usen el sistema de información geográfica en su investigación, que estén dispuestos a resolver dudas, también mencionan que, la biblioteca debe tener una página con link en dónde resuelvan dudas. Ver cuadro # 79.

Al respecto se puede contemplar que para elaborar el catálogo de especialistas en comunidades científicas y de enseñanza en donde usen el SIG, son los usuarios del primer nivel (investigador conocedor del tema) y del segundo nivel (profesional técnico especialista en el SIG y en el tema), los posibles integrantes del directorio, esto podría ser el inicio para crear el catálogo de especialistas. Ver cuadro # 80.

También, la asistencia a cursos, diplomados, congresos de SIG, por parte del bibliotecario sería otra opción para establecer contactos con los usuarios de SIG y su posible integración al catálogo de especialistas.

Cuadro # 80. Especialistas que apoyen

Estudiante	Especialistas que apoyen
# 1	En donde el bibliotecólogo que no es todólogo establezca un puente entre el usuario y el especialista que esté dispuesto a orientar
# 2	Se requiere un especialista que resuelva tus dudas en SIG y otro que resuelva tus dudas de meteorología, por ejemplo
# 3	Se requiere de alguien que resuelva dudas a niños de secundaria, preparatoria, eso es mate la verdad

Como se aprecia en el cuadro # 80, los estudiantes reconocen que el bibliotecólogo no es todólogo, pero si puede ser el enlace entre los especialistas que puedan apoyar, en donde este cubra dos aspectos: del tema y del SIG como herramienta, es por ello que, es necesario el catálogo de especialistas. Ver cuadro # 79.

Es de considerar que en bibliotecas especializadas es conveniente que el bibliotecario tenga nociones de los software que usa la comunidad como es el caso de SIG, todo esto con la confianza de que las preguntas sobre los sistemas de información puedan ser respondidas. Esta reflexión se deriva por lo que comenta un estudiante integrante del grupo focal, "Se requiere de alguien que resuelva dudas a niños de secundaria, preparatoria"²⁹¹, para este tipo de usuarios, el bibliotecario es la persona que puede apoyar a estos usuarios.

Cuadro # 81. Demanda de servicios de Mapoteca.

Estudiante	Demanda de servicios	Justificación
# 1	*Cartografía digital	*Atlas que se han hecho los hacen en impreso y terminan en una mapoteca
# 2	*Cartografía en formato para distribución SIG e Internet	*La parte de difusión, la parte de sistemas de información limita mucho y hay veces que se tiene que escanear o tomar fotos

Como se observa en el cuadro # 81, los estudiantes del grupo focal demandan la recuperación de mapas y de los atlas en línea y en formato para poder usar con SIG.

²⁹¹ Información proporcionada por un integrante del grupo focal de estudiantes.

Asimismo, expresan que los atlas en forma impresa terminan resguardados en una mapoteca, lo cual limita su difusión y la recuperación del mapa, de manera que, tienen que acudir a la mapoteca para poder hacer uso de ellos, "esto limita mucho al usuario ya que se tienen que escanear, digitalarlos, referenciarlos para que sea disponible"²⁹².

También expresan, la digitalización de los mapas, "es una propuesta dentro de lo que es la evolución de las bibliotecas en este caso mapoteca en donde por lo menos para usuarios como nosotros sería bastante útil".²⁹³

De acuerdo con lo expuesto por este grupo focal de estudiantes, se detectaron algunas necesidades de información y comportamiento informativo que demanda este nivel del usuario, las cuales se deben conocer para guiar las actividades bibliotecarias.

Por lo que, con respecto a fuentes de información necesitan cartografía digital en formato para SIG, manuales de SIG para ArcGIS, y de programación como Phyton.

Referente a recursos de información solicitan que la biblioteca adquiriera software de SIG, como por ejemplo ArcGIS que es comercial y que les preste licencias, por lo que también solicitan un espacio para la consulta, así como un especialista que apoye, que asesore.

Demandan que vía la biblioteca se establezca un foro en donde se intercambien dudas y de ser posible que se cuente con un directorio de especialistas que estén dispuestos apoyar.

Es importante comentar que varias instituciones que trabajan con SIG, como por ejemplo SEMARNAP, CONABIO, INEGI, tienen sus mapotecas digitales la distribución de la información es libre, la condición de uso es que el usuario de el crédito correspondiente.

²⁹² Información proporcionada por los integrantes del grupo focal de estudiantes.

²⁹³ Información proporcionada por los integrantes del grupo focal de estudiantes.

3.4 Discusión

El surgimiento de los sistemas de información geográfica y los resultados obtenidos a partir de sus aplicaciones ha llevado a esta tecnología que cada día sea más requerida por los usuarios de comunidades científicas, facultades y escuelas, por lo que, la enseñanza del SIG se ha implementado en estas instituciones, en donde las bibliotecas que atienden a los usuarios de SIG deben realizar estudios en torno a los requerimientos de información y de servicios bibliotecarios.

Los usuarios de los sistemas de información geográfica en comunidades científicas se encuentran dispersos y los usan en diferente grado de complejidad, por tal motivo, para esta investigación se aplicó la técnica de focus group o grupos de discusión, recomendada para estudios de usuarios que usan un producto, según Bryman²⁹⁴.

Las variables que se consideraron para formar los grupos de discusión fueron: Edad, estudio, categoría, actividad, uso, estas se resumen en la siguiente tabla.

Tabla # 9. Variables que conformaron los grupos de discusión

Nivel	Edad promedio	Estudio	Categoría	Actividad / Usos	Integrantes
1er.	50 – 69	Doctor	Investigador	*Análisis espacial *Generación de escenarios *Análisis estadístico	5
2do.	37 – 53	Licenciado Maestro Doctor	Técnico Profesional	*Elaboración de cartografía *Procesamiento de información *Generar información nueva *Actualizar la información * Consultas	6
3er.	22 – 26	Tesista, Estudiante de Maestría	Estudiante	*Trabajos escolares *Mapas para tesis *Tareas de rutina	11

²⁹⁴ Bryman, A. Op. cit., p. 501

Las variables actividad que realiza el usuario en el SIG y la categoría, son variables dependientes puesto que estas permitieron integrar grupos homogéneos y por lo tanto tener tres niveles de usuarios, ya que, de acuerdo con Morgan²⁹⁵, la homogeneidad pretende que se establezca un diálogo ameno entre los integrantes del grupo.

La variable actividad que realiza el usuario en el SIG es dependiente de la experiencia, por lo que, de acuerdo con esta, el número de integrantes con número de intervenciones por grupo fue el adecuado para cada nivel. En el grupo de los estudiantes que constó de 11 integrantes, en este caso están en proceso de formación por lo que, se dan mayor número de intervenciones, siendo estas intervenciones cortas, no así con los profesionales técnicos que son expertos en SIG, de modo que, las intervenciones son amplias y con fundamento, para una entrevista de 6 integrantes programada para 60 minutos se extendió a 80 minutos, referente al grupo de investigadores como líderes de los proyectos y por su amplio conocimiento en el tema, las intervenciones son pocas por cada integrante pero sustentadas, por lo que, el número de integrantes de cada grupo focal fue el adecuado y sustentado en lo que señalan Bryman²⁹⁶, Kruener²⁹⁷ y Morgan²⁹⁸.

Además de la actividad y la categoría, otras variables que se consideraron fueron, nivel de estudio y edad, estas con el fin de conocer la influencia de una más variables en cada grupo focal.

Lo que se observó es que, en comunidades académicas, la categoría que ocupa el usuario determina la actividad que realiza en el SIG, la cual es independiente de sus estudios.

La edad, es independiente del nivel de estudio y de la categoría, se observa una tendencia lineal a través del tiempo, que refleja el desarrollo académico que puede

²⁹⁵ Morgan, David L. 1997. Focus groups as qualitative research. Thousand Oaks, California : Sage. p. 35

²⁹⁶ Bryman, Alan. 2012. Social research methods. 4a. ed. Oxford University.

²⁹⁷ Krueger, R A. 1994. Focus Groups. A practical guide for applied research. London, SAGE. p. 78

²⁹⁸ Morgan. 1997. Op. cit. p. 14

presentar un profesional, de modo que, se puede llegar a los 70 años con el grado de licenciado.

La edad es independiente de la categoría y actividad, sin embargo, pudiera influir en la experiencia en el uso del SIG, se comenta esto porque en el grupo focal de estudiantes la edad está en el rango de 22 a 26 años, en este grupo hay un estudiante de doctorado de 36 años que usa el SIG para cuestiones de laborales, en este caso se supone que el usuario conoce el uso del sistema.

Con respecto a los niveles de usuarios, para comunidades científicas no se encontraron niveles de usuarios de SIG definidos, de modo que para establecer los niveles se adecuó la clasificación que establece Tomlinson²⁹⁹ para empresas, quedando en comunidades científicas definidos tres niveles de usuarios: investigador, profesional técnico, estudiante, al respecto de este último aún no se tiene contemplado en la literatura, sin embargo, es un usuario de SIG que ha surgido derivado de la implementación de los planes y programas de estudio, en facultades y centros de investigación en donde se imparte la licenciatura en Geografía o en Geomática.

En cada nivel de usuario se perciben ciertas características en común: experiencia en el manejo del SIG y conocimiento del sistema, lo cual se ve reflejado en la complejidad de las tareas que los usuarios realizan, así como por el grado de precisión de instrucción al usuario por parte del investigador, "en el nivel de usuarios estudiante se le tiene que enseñar porque se encuentran en la etapa de exploración del sistema, mientras que el técnico profesional cumple con dos condiciones es especialista en SIG y experto en el tema, por lo que, se le dan indicaciones sencillas y el entiende que hacer"³⁰⁰.

En la comunidad geográfica, las actividades realizadas en cada nivel son:

²⁹⁹ Tomlinson. Op. cit., p. 200

³⁰⁰ Información proporcionada por el grupo focal de investigadores

Primer nivel usuario investigador, en donde su principal actividad es generar escenarios, analizar la información, determinar lo que puede pasar y tomar decisiones, por ser el responsable de proyectos.

En el segundo nivel se ubican los técnicos profesionales, estos se agrupan en dos:

a) Especialistas de SIG de escritorio, este grupo de usuarios básicamente trabaja con información impresa específicamente estadísticas y cartografía de INEGI, por lo que apoyan el Área Social y Física.

b) Especialistas de SIG de trabajo de campo, este grupo de usuarios extrae del área de estudio información nueva que no existe, apoyan el Área de Física, con mayor demanda por los geomorfólogos, y el Laboratorio de Análisis Geoespecial.

Esta agrupación la determina la actividad que el usuario desarrolla en el SIG y el Departamento de Adscripción.

En el tercer nivel se ubica el estudiante, en comunidades científicas es requerido para realizar tareas de rutina, asimismo, utiliza el SIG para tareas escolares o tesis.

Fuentes de Información

Ahora bien, la disciplina geográfica puede ser estudiada desde tres enfoques: físico, social y económico.

Crawford³⁰¹, Belkin³⁰², Lewin³⁰³, dicen que las necesidades de información y comportamiento informativo están determinadas por la actividad del trabajo y por la disciplina. Por lo expresado por estos autores, el comportamiento informativo de los usuarios de los sistemas de información geográfica está determinado por la información que necesita el sistema, esta es:

³⁰¹ Crawford. Citado en: Bastos da Cunha, M., Amaral, S A., Brandao Dantas, E. 2015. Manual de estudo de usuarios da informacao. Sao Paulo, Editora Atlas. p.98

³⁰² Belkin, N J. 1980. Anomalous states of knowledge as a basis for information retrieval. En: Canadian Journal of Information Science. 5. p.135

³⁰³ Lewin citado por Calva, G J. 2004. Op. cit., p.28

a) Información geográfica, que se refiere al lugar.

b) Información no geográfica, que se refiere a las características del lugar es decir los atributos.

Chuvieco³⁰⁴ y Maguire³⁰⁵, dicen que las estadísticas y otros datos, son elementos usados para proporcionar la referencia del atributo en el mapa, los usos de estas fuentes de acuerdo con el nivel de usuario se muestran en la siguiente tabla.

Tabla # 10. Fuentes de información que usan los usuarios de SIG.

Fuentes de información no geográfica usada por los investigadores y Técnico Profesional			
Área Social y Económica		Área Física	
Investigador	Técnico Profesional	Investigador	Técnico Profesional
*Censos de Población de 1895 a la fecha *Estadísticas de otros programas *Indicadores de CONAPO *Información técnica	Estadísticas de INEGI referenciada Estadísticas de otros organismos Tutoriales YouTube Manuales de programación Manuales de SIG	*Datos de climas de 1980 a la fecha	*Noticias periodísticas de desastres. *Bases de datos nacionales e internacionales. *Tutoriales YouTube. *Manuales de programación. *Manuales de SIG.
Información de campo			
Social y Económica		Física y LAGE	
Investigador	Profesional Técnico	Investigador	Profesional Técnico
Encuestas Estadísticas	Estadísticas con el investigador Encuestas		*Mediciones *Estadísticas y encuestas. *Fotografías aéreas

³⁰⁴ Chuvieco, E. 1990. Op. cit., p.397.

³⁰⁵ Maguire Op. cit., p. 11

Fuentes de información geográfica usada por investigadores y Profesionales Técnicos			
Área Social y Económica		Área Física y LAGE	
Investigadores	Profesionales Técnicos	Investigadores	Profesionales Técnicos
Cartografía de INEGI Cartografía temática	Cartografía de INEGI Cartografía temática	*Cartografía de INEGI *Cartografía temática *Imágenes de satélite	Cartografía de INEGI Cartografía temática
Información de campo			
		Fotografías Aéreas	Fotografías aéreas (LAGE)

Estudiantes	Información impresa	Información nueva
	Programas de estadística Manuales de estadística Manuales de SIG	Datos de campo Encuestas Entrevistas

El comportamiento informativo de la comunidad geográfica con respecto al uso de las fuentes de información impresa y de información obtenida de campo, está determinado por las líneas de investigación y el área en la que se ubica, esta se puede clasificar en tres grupos:

- I. Información impresa de carácter histórico que no está difundida, como son las estadísticas gubernamentales e históricas que se encuentra en los archivos.
- II. Información impresa que existe en un soporte como son las estadísticas publicadas por organismos gubernamentales y las bases de datos institucionales.
- III. Información que no existe, que se recolecta por medio de entrevistas, encuestas, fotografías aéreas.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo, un comportamiento informativo en el uso de fuentes de información que presentan los geógrafos que realizan investigación social es el uso de estadísticas. El resultado de este trabajo coincide Calva³⁰⁶ y Semra³⁰⁷, en donde, las estadísticas actual y retrospectiva, y de otros indicadores de población de organismos gubernamentales nacionales e internacionales, son las principales fuentes de información del investigador y profesional del Área Social - Económica.

Con respecto al investigador y profesional técnico usuario de SIG del Área Física, ellos requieren información de bases de datos sobre temas específicos como datos de climas retrospectiva y actualizada de instituciones reconocidas, así como información periodística de desastres, por obtener en ellos datos al día sobre diversos eventos naturales.

La información que necesitan los estudiantes es para realizar tesis, tareas escolares o tareas de rutina solicitadas por el investigador en el SIG, por lo que es, actual y retrospectiva.

Al respecto del uso de las fuentes de información, López³⁰⁸ menciona, que el SIG debe tener registros de información por lo menos de dos momentos diferentes, para así establecer una tendencia de la dinámica del objeto o hecho estudiado. Esta es una de las razones por la que los usuarios de SIG requieren fuentes de información actual y retrospectiva. Esta necesidad de información contradice con lo que dicen autores como Calva³⁰⁹, Valero y Ponjuán³¹⁰, que la información que prefieren los científicos del Área de Ciencias es información de actualidad y los del Área de Sociales es corriente y retrospectiva. Por lo que, de acuerdo con López, vemos que

³⁰⁶ Calva González, J.J. 1999. El Comportamiento Informativo en la Búsqueda de Información de los Investigadores del Área de Humanidades y Ciencias Sociales. En Investigación Bibliotecológica. 13(27). p.31

³⁰⁷ Semra. Op. cit., p. 168 - 172

³⁰⁸ López B. Op. cit., p.23

³⁰⁹ Calva González, J.J. 1999. Op. cit., p. 22

³¹⁰ Valero Rivero, D., Ponjuán Dante, G. 2014. Análisis de la información en la comunidad científica de la Provincia de Sancti Spiritus formada a partir de un proyecto colaborativo. En: Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud. 25(2). p. 188. En línea: <http://scielo.sld.cu/pdf/ics/v25n2/rci05214.pdf>.

Fecha de consulta 19 - 09 - 17

no necesariamente es así, ya que la actualidad de la información depende del enfoque de la investigación, y si no fuera por los registros del tema de estudio a través del tiempo, el SIG no podría responder a una de las preguntas, ¿cómo ha cambiado el fenómeno a través de tiempo?

De acuerdo con el nivel que ocupa el usuario en el SIG son las fuentes de información que necesitan, los estudiantes requieren de manuales de software de SIG, manuales de estadística, programas de estadísticas, porque son usuarios que están aprendiendo en uso del sistema, los investigadores y profesionales técnicos, requieren estadísticas de INEGI principalmente de los Censos de Población y Vivienda a partir de 1895 hasta el de 1990 en formato digital los cuales están en forma impresa, mapas temáticos de INEGI y de otros organismos gubernamentales.

Los profesionales técnicos también requieren manuales de programación, porque, aunque no son programadores a veces requieren programar tareas repetitivas, los investigadores no necesariamente deben saber programar o usar el SIG, porque ellos tienen personal de apoyo para estas actividades.

Es importante que la biblioteca concentre toda esta información, para que los usuarios no estén tocando puertas³¹¹, asimismo, debe establecer una comunicación de cerca con el usuario, para saber qué información necesita.

Estudios realizados por Valero, Ponjuán³¹², argumentan que para los investigadores del Área de Ciencias las publicaciones periódicas constituyen la principal fuente de información, no coinciden con los resultados presentados en esta investigación, lo cual se puede justificar porque se está estudiando a usuarios de sistemas de información geográfica en donde los datos se pueden obtener por medio de estadísticas o de bases de datos con información actual y retrospectiva, así como información nueva extraída del trabajo de campo, como son: fotografías aéreas, imágenes de satélite, encuestas, estadísticas.

³¹¹ Información proporcionada por un investigador del grupo focal

³¹² Valero Rivero, D., Ponjuán Dante, G. Op. cit., p.194

Ahora bien, refiriéndonos a los autores mencionados en el párrafo anterior, hay influencia de la comunidad geográfica hacia publicaciones periódicas, y de editoriales de prestigio, sin embargo, el área de investigación del estudio: social o físico, el corte de investigación actual o retrospectivos, son algunas variables que determinan la actualidad de las fuentes y el tipo de material de consulta, por ejemplo: libros, revistas, mapas

En comunidades científicas los investigadores delegan sus búsquedas de información a otros profesionales, Valero³¹³, en este caso al usuario profesional técnico, por ser experto en el tema y en el uso del SIG³¹⁴, esta es la justificación del porque presenta un comportamiento informativo similar al del investigador con respecto al uso de fuentes de información.

Tabla # 11. Recursos de información usados por los investigadores y técnicos profesionales

Área Social y Económica		Área Física	
Investigador	Profesional técnico	Investigador	Profesional técnico
*Bibliotecas *Archivo General de la Nación	*Internet (tutoriales) *Colegas *Nosotros mismo *Expertos en tecnologías *Softwares *Bibliotecas	*Bibliotecas *Servicio Meteorológico Nacional *Drones *GPS *Colegas investigadores	*Drones *GPS *Colegas *Expertos en tecnologías *Nosotros mismos *Otros softwares

El comportamiento informativo de los usuarios de los sistemas de información geográfica con respecto al uso de los recursos de información lo determina la

³¹³ Valero Rivero, D., Ponjuán Dante, G. Op. cit., p. 62

³¹⁴ Información proporcionada por un investigador integrante del grupo focal

disponibilidad³¹⁵ de las fuentes de información con el que alimenta el sistema. Estas se pueden clasificar en tres tipos de recursos:

I. Unidades de información como son: bibliotecas, archivos, organismos gubernamentales y otras instituciones reconocidas

II. Recursos humanos

III. Recursos tecnológicos

Los principales recursos de información de esta comunidad científica son las bibliotecas de la institución en la que laboran, otras unidades de información y los colegas. En este estudio no se podría decir cuál de estos tres recursos es el más usado por ser un estudio cualitativo realizado a un grupo de personas muy reducido, en donde se pretende con este método, “obtener una comprensión de la situación tal como la presentan las personas, más que una medida cuantitativa.”³¹⁶. Estos resultados, coinciden con dos estudios realizados en comunidades científicas en donde se empleó el método cuantitativo, realizados por Valero³¹⁷ y Santos³¹⁸, por lo que se puede decir, independientemente de la metodología empleada, el resultado va ser similar con respecto al uso de recursos de información.

La naturaleza interdisciplinaria de las disciplinas justifica la necesidad y comportamiento informativo de requerir información de otras disciplinas relacionadas con el tema de investigación, por lo que, los usuarios acuden a otras unidades de información o colegas. Al respecto comenta Mansilla³¹⁹, esta relación es

³¹⁵ Disponibilidad, se utiliza para hacer referencia a un producto o cosa (información), que esté disponible para ser usado. En: Definición ABC. Tu diccionario hecho fácil. En línea:

<https://www.definicionabc.com/general/disponibilidad.php> fecha de consulta 25 03 18

³¹⁶ Salgado, A C. 2007. Investigación cualitativa: Diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. En: Liberabit: Lima (Perú). 13. p. 71. En línea: <http://www.scielo.org.pe/pdf/liber/v13n13/a09v13n13.pdf>. Fecha de consulta 23 – 09 - 17

³¹⁷ Valero Rivero, D., Pinto Molina, M., Ponjuán Dante, G. 2014. Comportamiento informacional en una comunidad científica formada a partir de la implementación de proyectos colaborativos institucionales. En: Perspectivas em Ciencia da Informacao. 19(4). p.49

³¹⁸ Santos Rosas, A. 2005. Op. cit., p. 61 – 62.

³¹⁹ Mansilla Corona, R. 2013, De Galileo a Walras: el largo idilio entre las Ciencias Sociales y Naturales. En: Interdisciplinaria. 1(1). P. 108 - 109

un requisito para generación de un conocimiento científico a la altura de los retos que enfrenta nuestra civilización en la actualidad.

Por la facilidad para obtener la información geográfica, los usuarios investigadores de SIG del Área Física prefieren recurrir a los colegas investigadores como recurso de información, estos datos coinciden con Calva³²⁰, puesto que, entre ellos intercambian información, intercambian datos, consiguen mapas que la biblioteca no tiene. Este intercambio de información se puede justificar porque, las comunidades científicas tienden a trabajar en grupo, lo cual se observa en los artículos que publican.

Referente al investigador que realiza investigación social, recurre a la biblioteca de su institución, a otras bibliotecas que tienen temas afines, archivos, siendo los colegas otra opción. Este comportamiento informativo es similar al que presenta Calva³²¹, en un estudio realizado con investigadores en el Área de Humanidades y Ciencias Sociales, en donde la biblioteca ocupa el primer lugar, los colegas el segundo lugar, Calva, comenta que tal comportamiento se debe a las características de los humanistas de trabajar de forma individual.³²²

El profesional técnico en SIG también puede ser considerado un colega para los investigadores, ya que este nivel de usuario trabaja de cerca con el investigador, incluso llegan a publicar juntos. Por tal motivo, presentan un comportamiento informativo respecto al uso de las bibliotecas similar al del investigador con respecto a las fuentes de información consultadas para el SIG.

Con respecto al uso de los SIG, por parte de los técnicos profesionales entre ellos se consultan cuando se les presenta un problema, debido a que presentan problemas tecnológicos comunes incluso muy específicos que no se encuentran en un manual de SIG, por lo que expresan "los colegas no son los expertos en tecnologías, pero si

³²⁰ Calva González, JJ. 1995. Surgimiento y manifestación de las necesidades de información de los investigadores. En: Investigación Bibliotecológica. 9(19), 22 - 24

³²¹ Calva González, JJ. 1999. Op. cit., p. 32

³²² Ibid., p.33

en SIG, de manera que tienen los conocimientos que pueden ayudar,³²³ así también, recurren a tutoriales de Internet, foros en Internet³²⁴. Por lo mencionado y de acuerdo con Figueroa³²⁵, la era digital ha generado modelos de interacción social, destacando entre otros aspectos, la ampliación de la participación y colaboración entre iguales, lo que ha permitido potenciar y acelerar los ciclos de generación de nuevo conocimiento.

Asimismo, para los profesionales técnicos usuarios de SIG, Internet es un recurso usado al 100 %, porque se ha convertido en la respuesta para todo, sabiendo buscar la información³²⁶, se puede conseguir por este medio incluyendo mapas³²⁷. Al respecto, cabe comentar, que la información geográfica y no geográfica que necesitan los usuarios para el SIG es información digital, hay información que no está en Internet principalmente histórica, esta se tiene que conseguir en las bibliotecas, por lo que se puede decir, que hoy en día Internet no es la respuesta para todo.

Por su parte Clifford Lynch³²⁸ expresan, la información en Internet no se encuentra organizada, ha ido evolucionando como un caótico repositorio de la publicación electrónica, porque la Word Wide Web no fue diseñada para sostener la publicación organizada, ni la recuperación de información como lo fueron las bibliotecas.

También, se usan otros softwares de diseño de imágenes como Photoshop, estos son usados principalmente por los profesionales técnicos usuarios de SIG, para el diseño de imágenes, por ejemplo, "para flujos migratorios los cuales se representan

³²³ Información proporcionada por usuarios del grupo focal, profesional técnico.

³²⁴ Información proporcionada por usuarios del grupo focal, profesional técnico.

³²⁵ Figueroa Alcántara, H A. 2012. Los bienes comunes de la información en la era digital. En: El conocimiento y la información como factor de integración de América Latina. Coord. Estela Morales Campos. UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información.

En línea: http://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/uacm/20170516044723/pdf_135.pdf. Fecha de consulta 9 – 10 - 17

³²⁶ Información proporcionada por integrantes del grupo focal, profesional técnico.

³²⁷ Información proporcionada por integrantes del grupo focal, profesional técnico.

³²⁸ Clifford Lynch. En: Voutsás Márquez, J. 2007. Un modelo de planeación de bibliotecas digitales en México. UNAM, CUIB. p. 6

con flechas de diferente grosos³²⁹. En cartografía, las imágenes permiten determinar las propiedades geométricas de los objetos y sus relaciones espaciales con exactitud, permitiendo facilitar la lectura del mapa, según Carrascal³³⁰

Con respecto al comportamiento informativo que presentan los estudiantes en el uso de fuentes y recursos de información.

Tabla # 12. Fuentes y recursos de información usados por los estudiantes

Fuentes de información	Recursos de información
Tutoriales	Maestros
Manuales de SIG en internet	Colegas
Manuales de SIG	Lo resolvemos nosotros mismos
Libros	

Los usuarios estudiantes de SIG, están en proceso de formación, el comportamiento informativo que presentan está determinado por las tareas escolares, por el trabajo de tesis o porque están como becarios, en donde, como usuarios que están conociendo el SIG las fuentes de información que necesitan las consultan de Internet tales como tutoriales, manuales de SIG, libros. Al respecto, este comportamiento es de esperarse ya que los usuarios utilizan la información que se tiene a la mano, se confirma lo anterior por lo que menciona Serma³³¹, que la distancia y el tiempo invertido para obtener información, son variables que incluye para no usar una fuente o recurso de información.

Los recursos de información que utilizan los estudiantes de SIG, se encuentran: maestros, conocidos o compañeros, ellos mismos, en este estudio no se puede decir que recurso sea el de preferencia, debido a que el grupo focal es muy pequeño, sin

³²⁹ Información proporcionada por integrantes del grupo focal, profesional técnico.

³³⁰ Carrascal Galindo, I E. 2007. Metodología para el análisis e interpretación de los mapas. UNAM, Instituto de Geografía. p.9

³³¹ Serma. p.168 - 172

embargo, estos resultados coinciden con los presentados por Ramírez³³², en donde destaca en primer lugar a los maestros, seguido de los colegas.

Los estudiantes son un recurso humano utilizado en la comunidad científica para realizar actividades de rutina, estos no se consideran colegas porque no están aportando información al investigador, al contrario, están aprendiendo a usar el sistema con la enseñanza del investigador y del profesional experto

Por lo expuesto en los párrafos anteriores se observa que, a las bibliotecas de la comunidad geográfica de la UNAM, les falta atender las preferencias de información de la comunidad, en donde un gran número de usuarios y específicamente los usuarios de los sistemas de información geográfica prefieren la información digital³³³, requieren que las bibliotecas tengan licencias de SIG que las presten, que tengan computadoras en donde puedan trabajar los tesisistas o becarios, incluso un profesional que pueda proporcionar el servicio para consulta y descarga de información. Estos resultados de alguna manera son parecidos a los que presento Gluck y Smith³³⁴ en 1995, ellos analizaron las necesidades de información geoespacial de los usuarios concluyendo lo siguiente: las bibliotecas públicas, no han analizado las necesidades de información geoespacial de los usuarios, comentan que debe existir colaboración entre la biblioteca y los usuarios para dar solución y ampliar los productos y servicios geoespaciales, por lo que, se requiere el equipo necesario para uso de la información geográfica.

Otras variables que influyen el comportamiento informativo de usuarios de SIG

Lenguaje

Respecto al lenguaje, los usuarios investigadores y profesionales técnicos mencionan que para interactuar con el sistema hay que entender la lógica, la cual es similar en

³³² Ramírez Trejo, M. 2013. Análisis de las Necesidades de Información y Comportamiento Informativo de los Alumnos del Colegio de Geografía de la UNAM. UNAM, Facultad de Filosofía y Letras. Colegio de Bibliotecología y Estudios de la Información. Tesis Licenciatura. p. 59

³³³ Información proporcionada por los integrantes del grupo focal de profesionales técnicos.

³³⁴ Smith, L., Gluck, M. 1995. Op. Cit.

los SIG, mientras que los estudiantes dicen que el lenguaje es complejo por lo que, se tiene que auxiliar de manuales de SIG, estos resultados concuerdan con Santos³³⁵, de modo que, para entenderlo hay que usar el sistema varias veces, además de que demanda del usuario cierto bagaje conceptual. Frank y Mark³³⁶ comentan, los sistemas de información usan un lenguaje formal o construido, que limita las habilidades de los usuarios para comunicarse con el sistema.

Bases conceptuales

La perspectiva científica del SIG abarca conceptos geográficos básicos como es entre otros, el análisis espacial de los hechos, las relaciones espaciales entre los elementos del mundo real, la percepción humana el mismo³³⁷, como señala Buzai³³⁸, el SIG es un cuerpo conceptual y técnico intrínsecamente geográfico, en donde, el usuario debe conocer las bases conceptuales, para realizar los procesos adecuadamente, así como para explorar al máximo el sistema, sabiendo lo que se está haciendo, porqué y para qué³³⁹.

En comunidades científicas se presentan dos comportamientos en el uso de los SIG; el de los investigadores – profesionales técnicos, y el de los alumnos, con respecto a los primeros son expertos en el uso del SIG, de modo que conocen las bases conceptuales lo que les permite realizar actividades complejas en el sistema como es, el procesamiento de la información incluso llegar al nivel superior de SIG, análisis espacial profundo.

³³⁵ Santos Rosas, A. 2011. Op. Cit. p.110 - 111

³³⁶ Frank A U., Mark D M. 1991. Op. cit., p. 147–63

³³⁷ Conesa García, C. 2005. SIG, un tema en auge para el debate: tecnología o ciencia, investigación y aprendizaje, aplicación global o integrada. En: Conesa García. Tecnología de la Información Geográfica y el Medio Ambiente. Madrid, Asociación de Geógrafos Españoles. p. 31

³³⁸ Buzai. citado por Conesa García. Ibid., p. 31

³³⁹ Santos. 2011. Op. cit.

El conocimiento de las bases conceptuales por los profesionales técnicos facilita al investigador darle indicaciones, puesto que, "se le dice que se quiere y él sabe qué hacer"³⁴⁰

Referente, al estudiante tienen conocimiento empírico de algunas actividades del SIG, las realiza en automático, pero no sabe para qué sirven, por lo que esta puede ser una de las razones que usen los SIG, para realizar actividades sencillas, como son mapas. El desconocimiento de las bases conceptuales dificulta al investigador darle indicaciones al estudiante, se le tienen que dar con detalle, y "desde el concepto mismo".³⁴¹

Experiencia

La experiencia en usuarios de SIG, se adquiere por ensayo y error en donde el tiempo y la actividad realizada es un factor determinante para la acumulación de esta. De acuerdo con Ingwersen³⁴², las situaciones que pasan y que se aprenden a solucionar, son las generadoras de la experiencia. Asimismo, señala Dervin³⁴³ y Newby³⁴⁴, a través del tiempo se va ampliando el aspecto cognitivo.

Tiempo de entrega

El tiempo establecido para la entrega de las actividades solicitadas al grupo de profesionales técnicos, influye en la necesidad de entregar únicamente lo que se pide, por lo que dicen, "siempre estamos a contratiempo"³⁴⁵.

Esto ha llevado a los profesionales técnicos a adoptar ciertos comportamientos tales como: ser autodidactas, explorar únicamente las herramientas o módulos que

³⁴⁰ Información proporcionada por los integrantes del grupo focal de investigadores.

³⁴¹ Información proporcionada por el investigador integrante del grupo focal.

³⁴² Ingwersen, P. 1996. Cognitive perspectives of information retrieval interaction. Elements of cognitive IR theory. En: Journal of Documentation. 52(1). p.3

³⁴³ Dervin citado por Gluck. 1996. Op cit., p.94

³⁴⁴ Newby, G. 1991. Toward a reassessment of individual differences for information systems: The power of user-based situational predictors. In Proceedings of the 54th Annual Meeting of the American Association for Information Science. 28, 73-8

³⁴⁵ Información proporcionada por el grupo focal, profesional técnico.

necesitan para realizar las actividades, recurrir a otros usuarios expertos de SIG como recurso de consulta rápida.

Por lo anterior, crear un grupo de usuarios de SIG, es una vía rápida para obtener respuesta pronta en donde Internet es una buena opción, para resolver dudas que se pueden presentar en un foro. Valero³⁴⁶

Amigabilidad

La amigabilidad de un interfaz se refiere a la facilidad de uso en el sistema³⁴⁷.

Para el profesional técnico, el sistema es amigable, ya que funciona a través de ventanas lo que facilita al usuario interactuar con el sistema, asimismo, como experto en SIG tiene la base conceptual, lo que facilita entender la sintaxis, por eso se le da la terminación de "software especializado"³⁴⁸, por lo cual, interactividad y el entorno de comunicación son dos cualidades en sistemas amigables³⁴⁹.

El estudiante no tiene la base conceptual que le permita saber que modulo va ejecutar, por lo que comentan, "el sistema es poco intuitivo, la forma de interactuar es picándole"³⁵⁰. Este es un comportamiento que presentan los jóvenes porque el entorno en el que se han desarrollado está presente la tecnología, si bien no logran la satisfacción total en el uso de SIG, porque desconocí la interface, según Kelly³⁵¹ y Prabha³⁵², si la alcanza en cierto grado, se afirma lo anterior, por el incremento de usuarios en diversas comunidades, Korte³⁵³, López Blanco³⁵⁴.

Por lo anterior, se puede decir que el SIG es un software amigable, dirigido a un público profesional especializado, el cual, funciona a través de ventanas que facilita

³⁴⁶ Valero Rivero, D., Pinto Molina, M., Ponjuan Dante, G. Op. cit., p. 64.

³⁴⁷ Borenstein. Citado en: García Marco, F J. 1995. Interfaces amigables para la recuperación de la información bibliográfica. En: SCIRE. (1)1. p. 129

³⁴⁸ Información proporcionada por el grupo focal. profesional técnico

³⁴⁹ García Marco F J. Ibid., p.130

³⁵⁰ Información proporcionada por el grupo focal, investigador

³⁵¹ Kelly. Op cit., p.31

³⁵² Prabha. Op cit., p.77

³⁵³ Korte, G. B. 2001. Op. cit., p. 41 - 42

³⁵⁴ López B J. 1998. Op. cit., p. 36

al usuario interactuar con el sistema, por lo que, para entenderlo se requiere la base teórica.

Software

Los software de GIS usados en la comunidad geográfica son: ArcGIS, QGIS y R, porque cumplen con la característica de interoperabilidad³⁵⁵, que en comunidades científicas es primordial, por el comportamiento informativo que presentan las comunidades académicas en el intercambio de datos, asimismo, el tipo de datos que utilizan los investigadores son reconocidos por la comunidad científica, en donde estos software según la empresa ESRI³⁵⁶ y confirmado por Aguirre, gozan de reconocimiento internacional³⁵⁷.

Los investigadores prefieren ArcGIS, este es un software comercial, que tiene las últimas actualizaciones, es muy completo para realizar análisis espacial profundo, es robusto, cuenta con soporte técnico, es la plataforma líder a nivel mundial³⁵⁸, sin embargo, los procesos de estadística no los realiza ArcGIS por lo que usan el software "R" porque es compatible.

Los técnicos profesionales y los estudiantes usan Quantum GIS³⁵⁹ (QGIS) y "R", son software de código libre, en donde una de sus grandes ventajas, según opinión de Sarria³⁶⁰ y confirmado por los usuarios Técnicos Profesionales del grupo focal, tiene una comunidad de usuarios muy grande de diferentes universidades participando en el desarrollo de aplicaciones que otros como ArcGIS no tiene.

³⁵⁵ Interoperabilidad, se define como la capacidad del software y del hardware perteneciente a diferentes máquinas y diferentes marcas comerciales para compartir datos. En: Soto Rodríguez, M., Blanco Guzmán, S C., Espinoza Zallas, F A. 2014. Interoperabilidad entre sistemas de información, decisión entre adquirir o desarrollar API (Interfaz de Programas de Aplicación). En: Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. No. 12

³⁵⁶ ESRI. ¿Qué es ArcGIS? En: Plataforma ArcGIS. Ed, SIGSA: ESRI. En línea: <http://www.sigsa.info/productos/esri/plataforma-arcgis>. Fecha de consulta 20 - 10 - 17

³⁵⁷ Aguirre Gómez R. Integrante del grupo focal de investigadores

³⁵⁸ ESRI. Op. cit.

³⁵⁹ Sarria, F A., Palazón Ferrando, J A. 2004. Software libre para GIS. Colección; Tecnologías de la información geográfica: Territorio y medio ambiente. Universidad de Murcia, Creative Commons. En línea: <http://www.um.es/geograf/sigmur/cursos/cursoGRASS.pdf>. Fecha de consulta 20 - 10 - 17

³⁶⁰ Sarria, F A. Op. cit.

Entre algunas limitaciones que tienen QGIS y "R" son: rezago de licencia, menos capacidad, menos herramientas. Sin embargo, aun y con estas limitaciones son los reconocidos y más extendidos, así como los ideales para fines de docencia, diplomados y cursos, ya que a los académicos no se les permite dar cursos con software comercial³⁶¹, por lo cual, estas cualidades de los SIG influyen para que estos cobren mayor importancia.

También, el comportamiento hacia el uso de ArcGIS y QGIS, depende de la actividad del usuario, ArcGIS está especializado para procesar información vectorial, QGIS para procesar información ráster³⁶², de no usar el software adecuado los procesos se vuelven muy lentos, al respecto comenta un profesional técnico³⁶³, ArcGIS es un sufrimiento para procesar información ráster, un proceso que realiza QGIS en un día ArcGIS lo realiza en más de una semana.

Servicios bibliotecarios

Voutssás³⁶⁴ señala, que las bibliotecas deben evolucionar para seguir apoyando a la investigación y educación, por lo que, deben estar construidas, colectadas y organizadas, para una comunidad de usuarios, de modo que, las capacidades funcionales apoyen las necesidades y costumbres de esa comunidad.

En donde el medio ambiente y el período de tiempo en el que se ubica el individuo influyen en el comportamiento informativo.

En este sentido, el comportamiento informativo de los usuarios y no usuarios de los SIG de la Comunidad Geográfica se visualiza en la necesidad de consultar y obtener datos de las estadísticas históricas en digital, sin embargo, estos están solo en

³⁶¹ Información proporcionada por integrantes del grupo focal, investigador.

³⁶² Información proporcionada por integrantes del grupo focal, profesional técnico.

³⁶³ Información proporcionada por integrantes del grupo focal, profesional técnico.

³⁶⁴ Taller de UCLA – NSF. Citado por Voutssás Márquez, J. 2007. Un modelo de planeación de bibliotecas digitales en México. UNAM, CUIB. p. 6 - 7

formato impreso, por lo que de acuerdo con Voutssás³⁶⁵, al decidir digitalizar las colecciones se deben considerar algunos aspectos como:

1. Perfil de la colección. En este rubro se encuentran los Censos de Población y Vivienda por entidad federativa de 1895 hasta finales del siglo pasado, cartografía temática, ambos publicados por el INEGI, así como de otros organismos.
2. Políticas de interoperabilidad con otros sistemas. La digitalización se debe someter a estándares reconocidos internacionalmente o también llamados lenguajes de marcado³⁶⁶, compatibles con SIG, tales como XMS, SMXS, SHP, TIFF³⁶⁷, lo que también permite la organización documental³⁶⁸.
3. Necesidad y comportamiento informativo. Las fuentes de información estadística y cartográfica, para manejarlas en el SIG se requieren en digital, por lo que, es una demanda de información de todos los niveles de usuarios, esto puede disminuir en cierto grado que los usuarios estén tocando puertas para conseguir estos insumos básicos³⁶⁹.

También, los servicios bibliotecarios deben tener en cuenta las capacidades funcionales que apoyen las necesidades y costumbres de esa comunidad, Voutssás³⁷⁰, de acuerdo con este señalamiento, en esta comunidad científica los usuarios demandan otros servicios que se deben proporcionar, estos se mencionan a continuación:

³⁶⁵ Ibid., p. 7 - 8

³⁶⁶ Ibid., p. 9

³⁶⁷ Información proporcionada por el grupo focal, profesional técnico.

³⁶⁸ Voutssás. Op. cit., p. 9

³⁶⁹ Información proporcionada por el grupo focal, investigador

³⁷⁰ Voutssás, Márquez, J. 2016. Las bibliotecas del futuro: bibliotecas semánticas. En: Las bibliotecas en 2020 ¿qué contenidos administrará y cómo? Comp. Martha Delia Castro Montoya. México, Gobierno del Estado de Veracruz. p. 19. En línea:

https://www.sev.gob.mx/servicios/publicaciones/serie_fueraserias/La_biblioteca_2020.pdf. Fecha de consulta 22 – 01 - 2018

I. Se deben adquirir bases de datos, por ejemplo, de climas, vegetación, hidrología, con información retrospectiva y actualizada para obtener registros del fenómeno de estudio a través del tiempo.

II. Se deben adquirir licencias de ArcGIS que se puedan prestar a los estudiantes, principalmente a los que apoyan a los investigadores, ya que ellos sólo tienen una que es la que se encuentra instalada en su computadora.

III. Las bibliotecas deben tener equipo disponible para uso de SIG, en donde se encuentre instalado también software de código libre como QGIS y R.

IV. Se debe adquirir manuales de programación principalmente en línea, ya que las de acceso libre están incompletos.

V. También se demanda, un espacio para uso de los estudiantes, tesisas o asistentes a los diplomados de Sistemas de Información Geográfica.

VI. Se sugiere que el bibliotecólogo establezca contacto con las empresas que venden softwares para SIG y consiga préstamo de licencias temporalmente y que por medio de las bibliotecas se presten estas licencias para que los usuarios lo exploren y puedan conocer otras marcas comerciales.

Con la evolución de los servicios bibliotecarios como así los nombra Voutssás, se requiere adaptar o implementar nuevos servicios como es un servicio de Instrucción para uso de SIG, con el cual se pretende que el usuario sea autosuficiente en el uso del sistema, en donde el especialista que proporcione este servicio según la UCLA - NFS³⁷¹, cumpla con el perfil deseado para la biblioteca en la que presta el servicio bibliotecario, por lo que debe conocer entre otros aspectos: las bases conceptuales, los softwares para SIG, los lenguajes de marcado compatibles con SIG.

De acuerdo a lo antes dicho, el profesional que proporcione este servicio en las bibliotecas no necesariamente tiene que ser un geógrafo, porque no es obligación

³⁷¹ UCLA, Graduate School of Education & Information Studies

de un geógrafo usar SIG³⁷², pero puede ser del profesional bibliotecario, porque la biblioteca atiende usuarios que demandan de un servicio en donde el bibliotecario se debe preparar profesionalmente para atender a comunidades específicas, como es el caso de los estudiantes que no tienen ninguna especialidad en geografía, por lo que de acuerdo con Molina y Pérez, los bibliotecarios profesionales deben realizar acciones para los cuales no fueron entrenados durante la carrera profesional, por lo que se demanda del bibliotecario "saber ser y saber hacer, puesto de manifiesto en actitudes, conductas y comportamientos en situaciones en las cuales pueda encontrarse un profesional"³⁷³

El profesional bibliotecario como intermediario entre las fuentes y recursos de información debe proporcionar servicios profesionales de información, instrucción y guía, con la intención de que el usuario sea autosuficiente. Para el manejo de software especializados como son los SIG, es necesario la asistencia a cursos.

Foro de discusión

Por otro lado, profesionales técnicos³⁷⁴ comentan, Internet es la respuesta para todo, las bibliotecas están en peligro de extinción, asimismo opinan los estudiantes³⁷⁵, las bibliotecas se deben encaminar hacia nuevos servicios por medio de redes sociales porque si no lo hacen se van a quedar totalmente atrasadas. Estas frases son una llamada a cambiar los servicios tradicionales que siguen ofreciendo las bibliotecas, son frases que nos invitan a reflexionar y actuar, los usuarios necesitan servicios de acuerdo con el entorno en el que están inmersos, de acuerdo Fernández³⁷⁶, las redes sociales son una respuesta a esta nueva necesidad de comunicación, la cual se caracteriza por estar integrada por un grupo de individuos

³⁷² Información proporcionada por el grupo focal, estudiante

³⁷³ Molina, CL., Pérez, M. Citado por Voutssás. Op. cit., p. 238 - 239

³⁷⁴ Información proporcionada por el grupo focal, profesional técnico

³⁷⁵ Información proporcionada por el grupo focal, estudiantes.

³⁷⁶ Fernández, S. Citado en: Margaix Arnal, D. 2008. Las bibliotecas universitarias y Facebook: cómo y porqué estar presente. En: El profesional de la información. 17(6). p. 600

que comparten ideas y recursos en común del grupo social al que pertenecen, Azevedo³⁷⁷.

Incluso los SIG de código libre permiten la creación de una red social, en donde además de las aportaciones de la comunidad se comparten certificaciones gratis, esto permite a la comunidad avanzar rápido y ahorrar tiempo, toda esta integración ha favorecido el crecimiento del software³⁷⁸. Asimismo, los estudiantes proponen que la biblioteca elabore un catálogo de especialistas voluntarios de SIG que ayuden a resolver dudas, en donde el bibliotecario sea el intermediario entre el especialista en SIG y el estudiante, por lo que dice Margaix³⁷⁹, es conveniente que los profesionales de la información vayan adquiriendo habilidades tecnológicas y sociales en este tipo de herramientas.

³⁷⁷ Azevedo, Ferreira, L J., Araujo Rezende Álvarez, L M., López Federal de GD. 2017. A gestao do cohecimento e a alalise de redes sociais. Um estudo aplicado no sistema de bibliotecas de Universidade Federal de Goiás. En: Informacao & Sociedade. 27(2). p. 148

³⁷⁸ Información proporcionada por el grupo focal, estudiantes

³⁷⁹ Margaix Arnal, D. Op. cit., p. 600.

Conclusiones

En el Área de Geografía de la UNAM, se distinguen tres niveles de usuarios de SIG, definidos por el perfil, en el cual se consideraron las siguientes variables: actividades que realizan en el sistema, la categoría y la edad, las cuales permitieron ubicar los usuarios en el nivel correspondiente:

- Primer Nivel Investigador
- Segundo Nivel Técnico Profesional
- Tercer Nivel Estudiante

Para clasificar a los usuarios se tomó como base la clasificación de niveles de usuarios que realizó Tomlinson³⁸⁰, elaborada para empresas de SIG, la cual se adecuó a esta comunidad científica.

Las actividades del investigador como líder del proyecto, es generar escenarios, analizar la información, determinar lo que puede pasar y tomar decisiones, por ser el responsable de proyectos. Aunque también acuden a campo ya sea con otros colegas investigadores, con los técnicos profesionales y con sus estudiantes como parte del proceso de enseñanza.

El técnico profesional, se caracteriza por: ser personal de apoyo al investigador, procesar información, elaborar cartografía temática, proporcionar consultas de SIG.

Estos profesionales cumplen con dos cualidades: son expertos en SIG y expertos en el tema.

³⁸⁰ Tomlinson R. Op. cit., p. 76

El técnico profesional se clasifica en dos grupos de acuerdo con la información que recopilan para el SIG:

- I. Técnico profesional de escritorio, este grupo usa registros de información impresa específicamente estadísticas de INEGI y cartografía temática.
- II. Técnico profesional de trabajo de campo, este grupo extrae de campo información con GPS o fotografías aéreas, en comunidades científicas esta información tiene mayor demanda por académicos que estudian el medio físico. Asimismo, este grupo no lo tiene contemplado Tomlison, por lo que se presenta como un aporte a la clasificación de niveles de usuarios para comunidades científicas.

El nivel de estudiante tampoco lo contempla Tomlison, sin embargo, por ser un grupo homogéneo cuyas actividades son realizar tareas de rutina en apoyo a la investigación o para tesis y trabajos escolares, se puede ubicar en el lugar de usuarios exploradores.

Los grupos focales deben cumplir con la característica de homogeneidad, en donde la categoría y actividad que desarrolla el usuario en el SIG son variables dependientes, en grupos homogéneos se presenta cierta influencia de la variable edad, ya que esta puede llegar a influir en grupos que se encuentran en un rango de edad, en el sentido que los integrantes del grupo sientan confianza de expresarse libremente sobre todo cuando la mayoría son jóvenes y hay un integrante adulto mayor.

La técnica de Focus Group, fue la adecuada para integrar el tamaño del grupo, considerando la duración de la entrevista entre 60 a 90 minutos, así como, el número de intervenciones de acuerdo a la experiencia y conocimiento del tema de los integrantes, en donde entre menos conocimiento del tema las intervenciones son cortas y entre mayor conocimiento las intervenciones duran más tiempo, por lo que el grupo de estudiantes quedo integrado por 12 individuos, el de profesionales expertos por 6 individuos y el de investigadores por 5 individuos.

Necesidad de información

Las necesidades de información de los usuarios de los SIG están dirigidas por la información que se necesita para alimentar el SIG y por la información que requieren para usar el sistema.

La información que necesita el SIG es información geográfica y no geográfica, Maguire³⁸¹. De esta información se tiene la que se encuentra publicada en algún soporte y la que no existe que se obtiene directamente de campo.

Las fuentes de información geográfica impresa (digital), que usa esta comunidad científica son: cartografía temática como; de Clima, Vegetación, Uso de Suelo, Hidrología, Geología.

La información geográfica de campo que se mencionan es: las fotografías aéreas, imágenes de satélite.

Las fuentes de información no geográfica impresa (digital), se mencionan es: estadísticas, registros de bases de datos, registros de desastres.

La información no geográfica de campo es obtenida con GPS para datos de localización, o para conocer otros atributos del lugar aplican las encuestas o entrevistas con los lugareños.

La información que necesita el SIG es actual y retrospectiva, por lo que, este debe tener registros de información de por lo menos dos momentos diferentes, López³⁸², ya que el sistema debe de responder a una de las preguntas del SIG, ¿cómo ha cambiado el fenómeno a través de tiempo?, siendo esta necesidad una de las variables que determina el comportamiento informativo de los usuarios de SIG.

Con respecto al uso del sistema, los usuarios necesitan manuales de programación para programar tareas rutinarias, software de SIG y otros softwares complementarios para realizar actividades que no realiza el SIG, pero que son

³⁸¹ Maguire Op. Cit. p. 11

³⁸² López B. 2005. Op Cit. p. 23

necesarios como, por ejemplo, los softwares de diseño, manuales de estadística para poder interpretar los datos, todas estas fuentes de preferencia en forma digital.

El área de adscripción, las necesidades de información y el nivel de usuario determina el uso de otros recursos tecnológicos, siendo así, los investigadores y los técnicos profesionales del Área Física y de Laboratorio de Análisis Geoespacial, necesitan para el trabajo de campo de GPS y Drones, para el manejo de imágenes digitales usan LIDAR³⁸³ (Laser Imaging Detection and Ranging), este último es usado para dar el dato cartográfico exacto a la información geográfica recolectada de campo. Mientras que los profesionales del Área Social y Económica, no los necesitan porque la información que requieren se encuentra publicada.

Todos los profesionales expertos necesitan Photoshop para diseño de imágenes como por ejemplo diseño de flechas para representar flujos migratorios.

Comportamiento informativo

El dato que requiere el SIG, estadístico o de una base de datos depende del área de investigación en donde se ubica el proyecto.

En este sentido, las fuentes de información no geográfica que necesitan los investigadores y profesionales técnicos del Área Social son las estadísticas de INEGI de 1895 a la fecha, los investigadores del Área Física requieren datos de climas de 1980 a la fecha, ambas áreas las requieren de organismos gubernamentales y de preferencia en digital porque así es fácil trabajarla en el sistema.

Con respecto a la procedencia de la información gubernamental, este mismo comportamiento se presentó en un estudio realizado con geógrafos en Maeghreb en 1985³⁸⁴, y se seguirá presentando a través de los años porque esta es información oficial, y son los únicos organismos que han dado seguimiento y resguardado a estos registros.

³⁸³ LIDAR. Método de teledetección usado para examinar la superficie de la Tierra.

³⁸⁴ Serma, H.

Este comportamiento de la actualidad de las fuentes de información de alguna manera contradice lo que menciona Calva³⁸⁵, Valero y Ponjuán³⁸⁶, que la información que prefieren los científicos de ciencias es información de actualidad y los de sociales es corriente y retrospectiva. Al respecto este comportamiento que presentan los científicos se considera como una tendencia lo que significa que puede cambiar, lo cual, queda comprobado en este trabajo.

Todos los usuarios de SIG necesitan la información en forma digital. Al respecto las bibliotecas que atiende a usuarios de SIG, no han atendido estas necesidades o como dicen los usuarios estos insumos básicos, que los ha llevado a tener que conseguir la información y digitalizarla por sus propios medios, por lo que, es primordial que consideren la digitalización de las estadísticas de INEGI principalmente las primeras, entre otras razones, porque es información que ya no se publica, es de consulta básica para la población geográfica del Área Social, el INEGI ya no tiene los formatos impresos, es muy complicada la consulta de las estadísticas en la página del INEGI, asimismo, por el uso, los Censos de Población de Población y Vivienda va en aumento el deterioro.

Los manuales de estadística con software compatibles con GiS, son otra fuente de información que requieren los usuarios de preferencia en digital.

También la comunidad geográfica requiere que las unidades de información correspondientes tengan disponible en formato digital toda la cartografía temática que publica el INEGI de preferencia a escala 1:250 000 y 1:50 000, porque son las que tienen mayor demanda.

Referente a las fotografías aéreas e imágenes de satélite, este material es muy útil por los usuarios de SIG principalmente del Área Física, ya que estas muestran las características del terreno a detalle y además de que, son otra opción para estudiar los cambios que ha sufrido el espacio geográfico a través de los años.

³⁸⁵ Calva González, J J. 1999. Op. Cit. p. 22

³⁸⁶ Valero Rivero, D., Ponjuán Dante, G. 2014. Op. Cit. p. 188.

Recursos de información

La tendencia de uso de los recursos de información está determinada por el área en donde se ubica la investigación y el nivel de usuario, estos se agrupan en tres: Recursos Humanos (Colegas), Unidades de Información y Recursos Tecnológicos.

La preferencia de uso de los recursos de información depende de la información que se necesite; de la disponibilidad (de preferencia en digital) y accesibilidad, del tiempo³⁸⁷ en tener la información.

Por lo que el tiempo, es una variable que influye en la preferencia de adoptar un comportamiento en el uso de los recursos de información, siendo el de preferencia el que resuelve más pronto la necesidad de información.

Recursos humanos

Los colegas son un recurso de información al que acude toda la comunidad por considerarlo como un recurso de consulta rápida que se tiene a la mano, que puede compartir información digital, que tiene la experiencia y el conocimiento en el SIG.

El uso del recurso colega lo determina el área en donde se ubica la investigación y la información que se necesita, en este sentido para los investigadores del Área Física este recurso es la primera opción para conseguir datos, mapas en digital, seguido de las bibliotecas ya que a través de esta consiguen otro tipo de información. Asimismo, la tendencia de esta comunidad es trabajar en equipo con otros investigadores, por lo que entre ellos se intercambian archivos en SIG sin que la información se altere (interoperabilidad).

Para los investigadores del Área Social, la biblioteca de su institución es la primera opción, debido a que, por medio de esta consigue las estadísticas de INEGI, las que únicamente están en forma impresa, indicadores de otros organismos gubernamentales, mapas temáticos que publica el INEGI que no están en digital, así

³⁸⁷ Los Profesionales Expertos, comentan que siempre están a contra-tiempo, por lo que la información la necesitan lo más rápido posible.

también recurren a otras unidades de información como es la Archivo General de la Nación, siendo los colegas la segunda opción. Este comportamiento se presenta así porque la tendencia de esta comunidad es trabajar solo. Asimismo, para esta comunidad los técnicos profesionales son un recurso de consulta con respecto al uso del SIG, por lo que, se puede considerar como un colega, se dice lo anterior porque en comunidades científicas hay profesionales expertos que publican con los investigadores productos en SIG.

Los problemas tecnológicos que se presentan a los profesionales expertos son específicos, en la mayoría de las veces los resuelven ellos mismos (buscándole y hasta que lo resuelvan), por lo que son autodidactas, seguido de los colegas como expertos e Internet.

Internet para los profesionales expertos se ha convertido en la respuesta para todo³⁸⁸, por medio de este consultan tutoriales, ingresan a foros de comunidades específicas, consultan estadísticas de INEGI, manuales de programación, asimismo, los profesionales técnicos dicen, que mucha información la consiguen por este medio "sabiendo buscarla". Al respecto cabe comentar que la información en Internet no está organizada ha ido evolucionando como un caótico repositorio de la publicación electrónica por la Word Wide Web³⁸⁹, asimismo, hoy por hoy no es la respuesta para todo, aunque lo digan los usuarios de SIG, ya que por medio de este no se obtienen las estadísticas históricas de INEGI, y diversas colecciones geográficas (fotografías aéreas), que no están disponibles por este medio.

Los expertos en tecnologías, es otro recurso al que piden ayuda, siendo este considerado como último recurso porque muchas veces tampoco resuelve problemas específicos del SIG.

Referente, al uso de la biblioteca por los profesionales expertos, esto lo determina el área en donde se ubique, social, económica o física. El profesional técnico del

³⁸⁸ Información proporcionada por integrantes del grupo focal, profesional técnico.

³⁸⁹ Clifford Lynch citado por Voutssás. Op cit., p.6

Área Social asiste a la biblioteca a consultar información de INEGI que no se encuentra en digital, y el del Área Física la consulta de bases de datos de climas de otras instituciones oficiales o la obtiene de campo.

En cuanto, a los estudiantes lo que determina el comportamiento informativo son las tareas, o las actividades que realiza en el SIG como becario o tesista, en donde los principales recursos de información son los compañeros, los profesores, los profesionales expertos, tutoriales de Internet, manuales de estadísticas.

Comportamiento informativo de usuarios con respecto al uso del software de SIG, se suman otras variables.

Lenguaje del SIG

El SIG es un software especializado, por lo que, al usuario estudiante se le dificulta entenderlo, de modo que, para entenderlo tiene que usar constantemente el sistema y con ayuda de manuales, tutoriales de Internet.

Bases conceptuales

El usuario debe conocer las bases conceptuales del SIG, ya que estas le permiten saber que está haciendo, porqué y para qué. Asimismo, el conocimiento de estas facilita al investigador dar instrucciones sencillas a los profesionales técnicos, mientras que los estudiantes, las actividades las realizan en automático porque las ha aprendido de manera empírica, esto dificulta al investigador dar indicaciones, por lo que las tiene que dar a detalle incluso explicar desde el concepto mismo, asimismo, estas actividades deben ser supervisadas muy de cerca.

Amigabilidad

Con respecto a la amigabilidad en SIG, para usarlo adecuadamente, el usuario debe cumplir las siguientes características: nivel de usuario, experiencia en el uso del sistema, del conocimiento de las bases conceptuales. En este sentido para los estudiantes como usuarios que están en proceso de aprendizaje el SIG es poco intuitivo, en cambio para los profesionales técnicos y los investigadores el SIG

funciona a través de ventanas lo que permite al usuario interactuar con el sistema y además con el conocimiento de las bases conceptuales se les facilita la sintaxis. Interactividad y entorno de comunicación son dos cualidades en sistemas amigables, las cuales las cumple el SIG³⁹⁰.

Las variables lenguaje, el conocimiento de las bases conceptuales y amigabilidad, rechazan la hipótesis:

Si los elementos que integran un SIG repercuten en el comportamiento informativo de la comunidad de usuarios que los utilizan, por lo tanto, es posible delimitar las pautas para mejorar el diseño de los SIG.

No es posible delimitar las pautas para mejorar el diseño del SIG, puesto que, estas tres variables facilitan la sintaxis a los usuarios profesionales de SIG, que es para quien va dirigido el software.

Experiencia

La experiencia en esta comunidad se va adquiriendo de acuerdo con las actividades que el usuario realiza en el SIG, en donde el nivel que ocupa en el sistema, las nuevas actividades, son elementos necesarios para que se adquiriera la experiencia.

Los profesionales técnicos dicen que, a través de los años, van sucediendo cosas que se aprenden a solucionar, sabes que esto no puede ser así porque ahí está el problema, o si lo hago así se va generar otro problema³⁹¹.

Tiempo

Para los profesionales técnicos, el tiempo para la entrega de las actividades es a corto plazo, "siempre estamos a contratiempo"³⁹², esto los lleva a buscar soluciones inmediatas, siendo los colegas del mismo nivel, al que se recurren, por ser un recurso de consulta rápida, incluso también entre ellos se consultan cuando se les presentan

³⁹⁰ García Marco, F.J. Op cit., p.130

³⁹¹ Información proporcionada por el grupo focal, profesional técnico.

³⁹² Información proporcionada por el grupo focal, profesional técnico.

problemas tecnológicos, debido a que son problemas muy específicos que nos los pueden resolver de manera pronta los especialistas en tecnologías.

Otra solución ante el problema del tiempo son los foros en Internet de usuarios de SIG, ya que se da el caso que el problema expuesto en el foro ya lo vivió otro usuario, por lo que puede ayudar.

Softwares

Los softwares de SIG usados por el Área de Geografía son: ArcGIS, QGIS, R, todos cumplen con la característica de interoperabilidad, que en comunidades científicas es primordial para el intercambio de datos sin que se pierda la información, asimismo, estos softwares gozan de reconocimiento internacional³⁹³.

ArcGis, es un software comercial, preferido por los investigadores, debido a que se adquiere por compra es muy completo y tiene las últimas actualizaciones.

QGIS y R, son softwares de acceso libre, usados los profesionales técnicos y estudiantes, el primero es un software de SIG y el segundo es un software de estadística compatible con GIS. Si bien estos softwares no tienen las últimas actualizaciones si cubren las expectativas del usuario para las actividades que realizan, además tiene una comunidad muy grande de diferentes universidades participando en el desarrollo y aplicaciones que otros softwares como ArcGIS no tiene³⁹⁴.

Las unidades de información que atienden a la comunidades geográficas en institutos y facultades deben tener un profesional al frente del servicio, no necesariamente tiene que ser geógrafo, porque no es obligación del geógrafo usar SIG, pero si puede ser un bibliotecario, para atender principalmente a los no usuarios de SIG o usuarios curiosos, como son, los estudiantes de preparatoria o licenciatura, de manera que, es obligación del bibliotecario preparase profesionalmente para

³⁹³ Aguirre Gómez, R. Integrante del Grupo Focal. Investigador

³⁹⁴ Sarria, F A. Op cit.

atender a estos usuarios por lo que dice Voutssás³⁹⁵, los bibliotecarios profesionales deben realizar acciones para los cuales no fueron entrenados durante la carrera profesional.

Por lo anterior, las bibliotecas deben atender a las llamadas de alerta por parte de los usuarios, "las bibliotecas se deben encaminar hacia nuevos servicios por medio de las redes sociales, porque si no lo hacen se van a quedar totalmente atrasadas"³⁹⁶, "en Internet encuentras todo, las bibliotecas están en peligro de extinción"³⁹⁷.

Finalmente se aprueba la Hipótesis:

Si las bibliotecas conocen el comportamiento informativo con respecto a las fuentes y recursos de información, entonces, se podrán implementar servicios con respecto al uso de los SIG.

³⁹⁵ Voutssás. Op. cit., p. 238 - 239

³⁹⁶ Información proporcionada por los integrantes del grupo focal, profesional técnico

³⁹⁷ Información proporcionada por los integrantes del grupo focal, profesional técnico

Propuestas

Después de haber realizado el análisis de los resultados y concluido la presente investigación se presentan las siguientes propuestas:

Se debe considerar la digitalización de los Censos de Población y Vivienda a partir de 1895, así como, la cartografía temática de diversos temas de preferencia a escala 1:250 000 y 1:50 000 porque son las que tienen mayor demanda, ambas fuentes de información del INEGI.

Referente a las fotografías aéreas e imágenes de satélite, es conveniente que las bibliotecas resguarden este material en forma digital e impresa, considerando la difusión del mismo y las preferencias de información de los usuarios de SIG.

Se debe contemplar la adquisición por compra de manuales de estadística, manuales de SIG y de programación de preferencia en digital debido a que, los de acceso libre están incompletos.

Se debe crear foros de usuarios de SIG, en donde los usuarios puedan resolver dudas de manera oportuna.

Se debe, crear un catálogo de especialista de diferentes temáticas que estén dispuestos a resolver dudas, en donde el bibliotecólogo establezca el puente entre el usuario y el especialista.

El SIG que usan los investigadores, profesores debe estar en la biblioteca, que sea una opción en donde los estudiantes puedan realizar sus prácticas, de modo que, se deberían adquirir licencias de ArcGIS que se puedan prestar a los estudiantes, así como los softwares de código libre que usa la comunidad como son QGIS, R, y otros softwares para realizar actividades que no realiza el SIG como, por ejemplo, Photoshop y Emly, se requieren para diseño de imágenes.

Para la consulta de SIG, se sugiere que las bibliotecas asignen un espacio con el equipo disponible y personal profesional que proporcione instrucción a usuarios principalmente a estudiantes.

Bibliografía

A Research agenda for geographic information science. Ed. Robert B. McMaster, E. Lynn Uery. Boca Raton, CRC Press. 2005. 402 p.

Alcántara Ayala, I. 2009. Los sistemas de información geográfica en la prevención de desastres: realidades y perspectivas. En: Conceptos de Geomática y Estudios de Caso en México. Coord. Aguirre G R. México, UNAM. Instituto de Geografía. p. 149 – 164

Applegate R. 1993. Models of user satisfaction: Understanding false positive. En: RQ. 32(4), 525 - 539

Araujo Rezende Álvarez, L M., López Federal de GD. 2017. A gestao do cohecimento e a análise de redes sociais: um estudo aplicado no sistema de bibliotecas de Universidade Federal de Goiás. En: Informacao & Sociedade. 27(2), 145 – 168.

Aronoff, S. 1991. Geographic information systems. A management perspective. Ottawa, WDL Publications. 294 p.

Báez y Pérez de Tudela, J. 2009. Investigación cualitativa. Madrid, ESIC. En línea: <https://books.google.com.mx/books?id=Xmv-PJ9Ktzc&pg=PA142&lpg=PA142&dq=el+numero+de+canales+de+comunicaci%C3%B3n+crece+entre+un+grupo&source=bl&ots=q3-gboJo63&sig=V6L1V0QmXHAzWVn4FSxzK9FNT08&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwij78GytcbXAhXor1QKHfvXBnYQ6AEIUjAK#v=onepage&q=el%20numero%20de%20canales%20de%20comunicaci%C3%B3n%20crece%20entre%20un%20grupo&f=false>. Fecha de consulta 17 – 11 – 17

Bastos da Cunha, M., Amaral, S A., Brandao Dantas, E. 2015. Manual de estudo de usuarios da informacao. Sao Paulo, Editora Atlas. 448 p.

Bawden D. 2006. Users, user studies and human information behavior. A three – decade perspective on Tom Wilson’s. “On user studies and information needs”. En: Journal of Documentation. 62(6), p. 671 – 679

Belkin, N J. 1980. Anomalous states of knowledge as a basis for information retrieval. En: Canadian Journal of Information Science. 5, 133 – 143

Bertin J. 1981. Graphics and graphic information- processing. New York, Walter de Gruyter & Co. 273 p.

Bichof, L J. 1989. Interpretación de las Teorías de la Personalidad. México: Trillas. 690 p.

Bosque González, I., Fernández Freire, C., Martín – Forero Morente, L., Pérez Asensio, E. 2012. Los sistemas de información Geográfica y la investigación en Ciencias Humanas y Sociales. Madrid, Confederación Española y Centros de Estudios Locales. p. 144.

<http://digital.csic.es/bitstream/10261/64940/1/Los%20SIG%20y%20la%20Investigacion%20en%20Ciencias%20Humanas%20y%20Sociales.pdf>. Fecha de consulta 13 – 01 - 2018

Bryman, A. 2012. Social research methods. 4a. ed. Oxford University. 766 p.

Burrough, P. 1991. Principles of geographical information systems form land resources assessment. Oxford, University Press. 194 p.

Buzai G D. 2000. La exploración geodigital. Buenos Aires, Lugar Editorial. 179 p

Calva González, J J. 1999. El Comportamiento Informativo en la Búsqueda de Información de los Investigadores del Área de Humanidades y Ciencias Sociales. En: Investigación Bibliotecológica. 13(27), 11 – 40.

Calva González, J J. 2004. Las Necesidades de Información: Fundamentos Teóricos y Métodos. UNAM, CUIB. 286 p.

Calva González, JJ. 1995. Surgimiento y manifestación de las necesidades de información de los investigadores. En: Investigación Bibliotecológica. 9(19). 40 p.

Cárdenas Guzmán, G. 2015. Drones, ciencia al vuelo. En: ¿Cómo vés?. Revista de Divulgación de la Ciencia de la UNAM. 199. En línea:

<http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/199/drones-ciencia-al-vuelo>.

Fecha de consulta 09 – 10 -15

Carrascal Galindo, I E. 2007. Metodología para el análisis e interpretación de los mapas. UNAM, Instituto de Geografía. 138 p.

Case, D O. 2002. Looking for Information. A survey of research on information seeking, needs, and behavior. Estados Unidos, Academic Press. p. 65

Castañeda de León. 2004. Interoperabilidad; estándares. Revista Digital Universitaria. 5(10). UNAM, DGSCA. En línea: http://www.revista.unam.mx/vol.5/num10/art67/nov_art67.pdf. Fecha de consulta: 01 – 04 - 17

Centro de Investigación en Geografía y Geomática Ingeniero Jorge L. Tamayo Centrogeo. En línea: <http://www.conacytprensa.mx/index.php/centros-conacyt/1564-centrogeo-la-geografia-y-la-geomatica-a-la-vanguardia>. Fecha de consulta 09 – 06 – 16

Cirigliano, G. F. 1971. La conducta informativa en universitarios argentinos. investigación sobre la habilidad y capacidad de los jóvenes graduados universitarios para manejar y utilizar las fuentes de información bibliográfica. Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires. 97 p.

Chuvieco, E. 1990. Fundamentos de teledetección espacial. Madrid. Ediciones Rialp. p. 397.

Codina, L. 1994. Modelo conceptual de un sistema de información documental. En: Revista Española de Documentación Científica. 17(4), 440 – 449

Comisión Nacional de la Biodiversidad. Geoportal del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. En: línea: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Conesa García, C. 2005. Tecnología de la Información Geográfica y el Medio Ambiente. Madrid, Asociación de Geógrafos Españoles. 219 p.

¿Cuáles son los mejores softwares de SIG (GIS) de código libre? En: TYS magazine. Última actualización 25 de agosto de 2015. En Línea: <http://www.tysmagazine.com/cuales-son-los-mejores-software-de-sig-gis-de-codigo-libre/>. Fecha de consulta 13 – 01 - 2018

Davis B. 1996. Geographic information systems: a visual approach. Santa Fe, Estados Unidos, ONWORD PRESS. 374

Demers M N. 2005. Fundamentals of geographic information systems. Estados Unidos, John Wiley & Sons. 468 p.

Díaz Llanes, G. 2005. Los grupos focales. Su utilidad para el médico de familia. En Revista Cubana de Medicina General Integral. 21(3-4). En línea: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252005000300021. Fecha de consulta 23 – 01 - 17

Dobson J E. 1983. Automated geography. En: The Professional Geographer. 35(2), 135 – 143

Dollfus, O. 1982. El espacio geográfico. España; Ed. Oikos – Tau. 124 p.

Doren, M. 1997. Information seeking perspective and framework. En: Information Seeking in Electronic Environments. Editor Gary Marchionini. Cambridge University Press. 27 – 60 p. En línea: [file:///C:/Users/jjcg_000/Downloads/Information Seeking in Electronic Environments.pdf](file:///C:/Users/jjcg_000/Downloads/Information%20Seeking%20in%20Electronic%20Environments.pdf). Fecha de consulta 11 – 01 - 2018

Durrance, J C. 1989. Information needs: old song new tune. En: School Library Media Quarterly. 17(3), 126 - 130

Encyclopedia of Human Geography. Ed. Barney Warf. London, SAGE Publications. 2006. p. 494

Faibisoff, S G. Donald, P E. 1974. Information and information need. En: ERIC. Columbia University, Office of Education (DHEW). Library and Information Sciences Bran. En línea: <https://eric.ed.gov/?id=ED100311>. Fecha de consulta 06 – 12 - 2017

Faith, N I. 2004. The information needs and information-seeking behavior of fishermen in Lagos State, Nigeria. En: The International and Library Review. 38(4), 297 – 307

Figueroa Alcántara, H A. 2012. Los bienes comunes de la información en la era digital. En: El conocimiento y la información como factor de integración de América Latina. Coord. Estela Morales Campos. UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información. En línea: http://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/uacm/20170516044723/pdf_135.pdf. Fecha de consulta 9 – 10 – 17

Frank A. U., Mark D.M. Language issues for GIS. En: Maguire, D J., Goodchild, M F and Rhind, D W. Geographical Information Systems: Principles and Applications. London, Longmans Publishers. 147 – 163 p. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.21.7648&rep=rep1&type=pdf>. Fecha de consulta 4 – 12 - 17

García Marco, F J. 1995. Interfaces amigables para la recuperación de la información bibliográfica. En: SCRE:1(1), 127 – 150

Gil Flores, Javier. 1993. La metodología de investigación mediante grupos de discusión. Departamento Didáctica y Organización Escolar y MIDE. Universidad de Sevilla. p. 199 – 212. En línea: http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:20406/metodologia_investigacion.pdf. Fecha de consulta 15 – 11 - 17

Glosario de términos cartográficos y fotogramétricos. 1986. México, Instituto Panamericano de Geografía e Historia. 374 p.

Gluck, M. 1996. Exploring the relationship between user satisfaction and relevance in information system. En: Information Processing & Management. 32(1), 89 – 104. En línea: https://ac.els-cdn.com/030645739500031B/1-s2.0-030645739500031B-main.pdf?_tid=9e244c2c-f59a-11e7-ac7d-00000aab0f6c&acdnat=1515543191_520d52e240a2fa5dd3226a7ea1a28179. Fecha de consulta 09 – 01 - 18

Gluck, M. 1996. Geospatial information needs of the general public: text, maps and user's tasks. En línea: <https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/408/Gluck.pdf?sequence=2>

Consultado el 19 de abril de 2016

Gómez Escobar, M C. 2004. Métodos y técnicas de la cartografía temática. UNAM, Instituto de Geografía. 176 p.

Gregory, I A., Ell, P S. 2007. Historical GIS. Technologies, Methodologies and Scholarship. United Kingdom, Cambridge University Press. 227 p.

Greiner Lynn. 2009. Putting Canada on the map. En: The Globe and Mail. Apr. 03 2009. En línea <http://www.theglobeandmail.com/technology/putting-canada-on-the-map/article1092101/>. Consulta 09 – 02 - 13

Gutiérrez Puebla, J., Gould, M. 1994. SIG: Sistemas de Información Geográfica. Madrid, Editorial Síntesis. 251 p.

Howard, R A. 1987. Elementos de cartografía. Barcelona: Omega. 543 p.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P. 2003. Metodología de la Investigación. 3ª. Ed. México: McGraw Hill. 705 p.

Ingwersen, P. 1996. Cognitive perspectives of information retrieval interaction. Elements of cognitive IR theory. En: Journal of Documentation. 52(1), 3 – 50

Jansen, B J., Spink A., Saracevic, T. 2000. Real life, real users and real needs: a study and analysis of user queries on the Web. En: Information Processing & Management. 36(2), 207 – 227

Johnson. Steven. 2006. The ghost map: the story of London's most terrifying epidemic--and how it changed science, cities, and the modern world. New York, Riverhead. 299 p.

Joshi K. 1992. A causal path model of the overall user attitudes toward the MIS function. The case of user information satisfaction. En: Information & Management. 22(2), 77-88

Kely, D., Fu, X. 2006. Eliciting better information need descriptions from users of information search systems. En: Information Processing and Management. 43: 30 – 46

Korte, G. 2001. The GIS Book. 5a. ed. Canada, On Word Press. 387 p.

Kraak M J., Ormeling F. 1996. Cartography: visualization of spatial data. New York, The Guilford Press. 198 p.

Krikelas, J. 1983. Information seeking behavior: patterns and concepts. En: Drexel Library Quaterly. 19(2). 5 – 20. Spring

Krueger, R A. 1994. Focus Groups. A practical guide for applied research. London, SAGE. 254 p.

Krueger, R A. 1991. Los participantes en el grupo de discusión. En: El grupo de discusión. Guía práctica para la investigación aplicada. Madrid, Ediciones Pirámide. 95 – 107 p

Longhorn, R., Blakemore, M. 2008. Geographic information: value, pricing, production, and consumption. Boca Raton, Taylor & Francis. 230 p.

Longley, P A., Goodchild, M F., Maguire, D J., Rhind, D W. 2005. Geographic Information Systems and Science. Estados Unidos, John Wiley & Sons, Ltd. 517 p.

Longley, P A., Goodchild, M F., Maguire, D J., Rhing, D W. 2011. Geographic Information Systems & Science. 3a. ed. Estados Unidos, John Wiley & Sons, Inc. 539 p.

López Blanco, J. 1998. Sistemas de Información Geográfica (SIG): conceptos, definiciones y contexto metodológico que involucra su uso. En: Quivera. Año 1(0), julio. 27 – 38 p.

López Blanco, J. 2005. Sistemas de información geográfica en estudios de geomorfología ambiental y recursos naturales. UNAM, Facultad de Filosofía y Letras. 186 p.

López Yepes, J. 2004. Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Documentación. Madrid: Síntesis. Vols.

Luna González, L. 1997. Los sistemas de información geográfica: una alternativa para el análisis socioespacial de los accidentes de tránsito en carretera. Propuesta metodológica. UNAM, FFyL. Tesis Mestria en Geografía. 135 p.

Maguire, D. J. An overview and definition of gis. 1991. En: Geographical information Systems: Principles and applications. V. 1. Ed. Maguire, David J., Goodchild, Michael F., and Rhind, David W. Great Britain, Longman Scientific & Technical. p. 9 – 20

Mansilla Corona, R. 2013. De Galileo a Walras: el largo idilio entre las Ciencias Sociales y Naturales. En: Interdisciplinaria. 1(1), 87 - 110

Margaix Arnal, D. 2008. Las bibliotecas universitarias y Facebook: cómo y porqué estar presente. En: El profesional de la información. 17(6), 589 – 601. En línea: <http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/2008/noviembre/02.pdf>.

Fecha de consulta 01 – 11 – 17

Maslow, A H. 1991. El hombre autorrealizado. Hacia una psicología del ser. México: Kairos. 356 p

Maslow, A H. 1991. Motivación y personalidad en Línea. Madrid, Ediciones Diaz de Santos. En línea:

<https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=8wPdJ2Jzqg0C&oi=fnd&pg=PR13&dq=jerarqu%C3%ADa+de+necesidades+maslow&ots=F-b-WsRjck&sig=uoY3Pc9Lh1G85XTT3uDTZK4CgKQ#v=onepage&q=jerarqu%C3%ADa%20de%20necesidades%20maslow&f=false>. Fecha de consulta 14 – 12 – 17.

Matta, R O B. 2012. Aplicacao do modelo transteórico de mudanca de comportamento para o estudo do comportamento informacional de usuarios de informacao financeira pessoal. Tese Doutorado em Ciencia de Informacao, Marília: UNESP. 273 p. En línea: https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/matta_rob_do_mar.pdf. Fecha de consulta 08 – 01 - 2018

Mendieta Ocampo, J A., Valencia Céspedes, R E. 2005. Cartografía básica aplicada. Manizales, Universidad de Caldas. 95 p.

Miranda G R., Ramírez R M I., Corona, M N. 2009. Técnicas de análisis SIG como instrumento de toma de decisiones: diseño del plan maestro del Camino de la Virgen de Talpa. En: Conceptos de Geomática y Estudios de Caso en México. Coord. Aguirre G R. UNAM, Instituto de Geografía. p. 295 – 314 p.

Moncada Maya, J O. 2003. El nacimiento de una disciplina: La Geografía en México (Siglos XVI a XIX). UNAM. Instituto de Geografía. 131 p.

Moreno Jiménez, A. Sistemas y Análisis de la Información Geográfica. Manual de autoaprendizaje con ArcGIS. México: Alfaomega. 2008. 211 p.

Morgan, David L. 1997. Focus groups as qualitative research. Ed. Thousand Oaks, California: SAGE. 80 p.

Moscoso, P. 1998. Reflexiones en torno al concepto de Recursos de Información. En: Revista General en Información y Documentación. 8(1), 328 – 342

Nasir U M., Quaddus M., Islam S. 2006. Socio-economic –cultural aspects and mass information need. The case of public library uses in Bangladesh. En: Library Management. 27(9), p. 636 - 652

Núñez Paula, I A. 1986. La idoneidad como criterio para evaluar la satisfacción de las necesidades “peculiares” de información. En: Actualidades de la Información Científica y Técnica. Academia de Ciencias de Cuba. 17(5), 69 – 84

Núñez Paula, I. A. y Zayas Caballero, I. 2013. Perspectiva histórica y metodológica del sistema conceptual relativo al Comportamiento Informacional. En: Bibliotecas Anales de Investigación. Año 8 – 9(8 – 9), 51 - 75

Onwuegbuzie, A J., Dickinson, W B., Leech, N L., Zoran, A G. 2011. Un marco cualitativo para la recolección y análisis de datos en la investigación basada en grupos focales. En Paradigmas. 3(1), 127 – 157. En línea: [file:///C:/Users/GG-COORDINACION/Downloads/Dialnet-UnMarcoCualitativoParaLaRecoleccionYAnalisisDeDato-3798215%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/GG-COORDINACION/Downloads/Dialnet-UnMarcoCualitativoParaLaRecoleccionYAnalisisDeDato-3798215%20(1).pdf)

Paulmann, S., Pell, M., Sonja, K A. 2007. How aging affects the recognition of emotional speech. En: Brain and Lenguaje. 104(3), 262 – 269. En línea: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093934X07000454>. Fecha de consulta 06 – 12 - 17

Pedone, C. 2000. El trabajo de campo y los métodos cualitativos. Necesidad de nuevas reflexiones de las geografías latinoamericanas. En: Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. 57(1). En línea: <http://www.ub.edu/geocrit/sn-57.htm>. Fecha de consulta 09 -10 -17

Peña Llopis, J. 2009. Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio. Entrada, manejo, análisis y salida de datos espaciales Teoría general y práctica para ESRI ArcGIS9. España, Editorial Club Universitario. 310 p.

Pettigrew, K., Raya, F., Bruce, H. 2001. Conceptual frameworks in information behavior. En: Annual Review of Information Scienceand Technology. 35. p. 44

Pinto M M. 1999. Los usuarios / clientes de los servicios de información desde la perspectiva de la calidad. Consideraciones metodológicas. En: Ciencias de la Información. 30(2), 23 - 30

Prabha, CH., Silipigni C L., Olszewski L., Jenkins L. 2007. What is enough? Satisficing information needs. En: Journal of Documentation. 63(1), 74 - 89

¿Qué es ArcGIS? En: Plataforma ARcGIS. Ed. SIGSA: ESRI. En línea: <http://www.sigsa.info/productos/esri/plataforma-arccgis>. Fecha de consulta 10 – 11 - 2017

Quantum GIS (QGIS): Un sistema de información geográfica basado en software libre. Ed. Kudos. En línea: <https://gkudos.com/blog/2011/02/15/quantum-gis-qgis-un-sistema-de-informacion-geografica-basado-en-software-libre/>. Fecha de consulta 20 – 10 -17

Quintero Pérez, J A. 2009. Definición y origen de los Sistemas de Información Geográfica. En: Conceptos de Geomática y Estudios de Caso en México. Coord. Aguirre G R. México, UNAM. Instituto de Geografía. P. 115 - 117

Ramírez Trejo, M. 2013. Análisis de las Necesidades de Información y Comportamiento Informativo de los Alumnos del Colegio de Geografía de la UNAM. UNAM, Facultad de Filosofía y Letras. Colegio de Bibliotecología y Estudios de la Información. Tesis Licenciatura. 106 p.

Rey Martín, C. 2000. La satisfacción del usuario: un concepto en alza. En: Anales de documentación. 3, 139 - 153

Rosales Tapia, A R. 2012. Análisis espacial de la distribución del consumo de alcohol con base en sus relaciones espaciales dentro de la UNAM, Campus Ciudad Universitaria. Tesis Maestría. UNAM, Posgrado en Geografía. 95 p.

Rouse, W B., Rouse, S H. 1984. Human information seeking and design of information systems. En: Information Processing and Management. 20 (1-2), 129 – 138

Sáez López, J M. 2017. Investigación educativa. Fundamentos teóricos, procesos y elementos prácticos. Enfoque práctico con ejemplos, esencial para TFG, TFM y tesis. Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia. En línea: https://books.google.com.mx/books?id=c3CZDgAAQBAJ&pg=PT80&lpg=PT80&dq=krueger+un+20+%25+mas+de+los+sujetos&source=bl&ots=hIObLmDULs&sig=oSzuwZ8ZRwaHvfxGPC4i8_6I-Xo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjpwafLcfXAhWJgFQKHVfnCIgQ6AEILzAC#v=onepage&q=krueger%20un%2020%20%20%25%20mas%20de%20los%20sujetos&f=false. Fecha de consulta 17 – 11 - 17

Salgado, A C. 2007. Investigación cualitativa: Diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. En: Liberabit: Lima (Perú). 13. p. 71 - 78. En línea: <http://www.scielo.org.pe/pdf/liber/v13n13/a09v13n13.pdf>. Fecha de consulta 23 – 09 – 17

Salitchev K A. 1981. Cartografía. La Habana, Editorial Pueblo Educación. 218 p.

Santos Rosas, A. 2005. El comportamiento informativo de los investigadores del Instituto de Geografía de la UNAM. UNAM, Facultad de Filosofía y Letras. Colegio de Bibliotecología. Tesis Licenciatura. 89 p. En línea: <http://132.248.9.195/pdtestdf/0340251/Index.html>. Fecha de consulta 23 – 09 – 17.

Santos R A. 2007. El comportamiento informativo de los investigadores en el área de geografía en México. Tesis- Maestría. UNAM. FFyL. 160 p.

Santos R A. 2011. Comportamiento informativo de los usuarios de los sistemas de información geográfica. Un piloteo. En: Investigación sobre las necesidades de información, el comportamiento informativo y la satisfacción de diferentes comunidades: Proyecto, avances y resultados. Coord. Calva González, J J. Serie Seminario de Investigación. UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas En línea: http://cuib.unam.mx/publicaciones/15/6.NECESIDADES_DE_INFORMACION_Comportamiento%20informativo_ANTONIA%20SANTOS%20ROSAS.html. Fecha de consulta 13 – 10 – 17

Sánchez, C E. 1994. Manual de estudios de usuarios. Madrid. Fundación Germán Sánchez Ruipérez. Ed. Pirámide. 288 p.

Sarria, F A., Palazón Ferrando, F A. 2004. Software libre para GIS. Colección; Tecnologías de la Información Geográfica: Territorio y Medio Ambiente. Universidad de Murcia, CC. Creative Commons. En línea: <http://www.um.es/geograf/sigmur/cursos/cursoGRASS.pdf>.

Semra, H. 1986. Documentary practices and needs of geographer specializing in the Maghreb. En; INSPEL. 20(3), 168 – 172

Shenton, A K., Dixon, P. 2004. Issues arising from youngsters information – seeking behavior. En: Library & Information Science Research. 26, 177 - 200

Shenton, A K. 2008. The information – seeking problems of english high schoolers responding to academic information need. En: Library Review. 57(4), 276- 288

Smith, L., Gluck, M. 1997. Geographic information systems and libraries: patrons, maps, and spatial information: [papers presented at the 1995 Clinic on Library Applications of Data Processing, April 10-12, 1995]. University of Illinois at Urbana-Champaign, Graduate School of Library and Information Science.

Soto Rodríguez, M., Blanco Guzmán, S C., Espinoza Zallas, F A. 2014. Interoperabilidad entre sistemas de información, decisión entre adquirir o desarrollar API (Interfaz de Programas de Aplicación). En: Revista Iberoamericana para la Investigación y Desarrollo Educativo. No. 12. [file:///C:/Users/jjcg_000/Downloads/787-3087-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/jjcg_000/Downloads/787-3087-1-PB%20(1).pdf)

Stojanovic N. 2005. On the query refinement in the ontology – based searching for information. En: Information Systems. 30. p. 243 – 563

Sui D Z. 2004. Tobler´s First Law of Geography: A big idea for small world? En: Annals of the Association of American Geographers. 94(2), 269 – 277

Sutton, Tim, ed. 2009. Análisis Espacial Vectorial (Buffers). En: Una ligera introducción al GIS. South Africa, Spatial Information Management United. Office of the Premier, Eastern Cape. https://docs.qgis.org/2.8/es/docs/gentle_gis_introduction/vector_spatial_analysis_buffers.html. Fecha de consulta 13 – 06 – 17

Sweetkind-Singer, J., Williams, M. 2001. Supporting the Information Needs of Geographic Information Systems (GIS) Users in an Academic Library. En: Science & Technology Libraries. 21(3 – 4), 175 -190. En línea: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J122v21n03_11. Fecha de consulta 08 – 01 - 2018

Tamayo P. de Ham, L M O. 2001. La geografía arma científica para la defensa del territorio. UNAM, Instituto de Geografía, Plaza y Valdés. 188 p.

Taylor R. S. 1968. Question negotiation and information seeking in libraries. En: College & Research Libraries, 29(3), 178 – 194

Tella A. 2009. Correlates of undergraduates information-seeking behavior. En: College & Undergraduate Libraries. 16, p.1 – 19

Tomlinson, R. 2007. Pensando en el SIG. Planificación del Sistema de Información Geográfica Dirigida a Gerentes.3ª ed. California, ESRI Press. 257 p.

Torres Vargas, G A., Sánchez Avillaneda, M R. 2005. El servicio de referencia digital. En: Investigación Bibliotecológica. 19(39), 120 - 133

Tramullas Saz, Jesús. 1997. Los sistemas de información: Una reflexión sobre información, sistemas y documentación. En: Revista General de Información y Documentación. 7(1), 207 – 229

UNAM. Instituto de Geografía. Biblioteca – Mapoteca. En línea: <http://www.igeograf.unam.mx/sigg/biblioteca/mapamex.php> Fecha de consulta 30 – 06 – 17

UNAM. Instituto de Geografía. Departamento de Geografía Económica. En línea. http://www.igeograf.unam.mx/sigg/investigacion/geo_eco/personal.php?cual_personal=MQ==. Fecha de consulta 06 – 06 – 2017

UNAM. Instituto de Geografía. Unidad Académica GIST. En línea: <http://www.gits.igg.unam.mx/>. Fecha de consulta 14 – 06 - 16

Uribe Tirado, A. 2009. El conocimiento y reconocimiento de los modelos de comportamiento informacional. Un aspecto necesario para los servicios de información Web 2.0 y la Alfabetización Informacional – DHI desde las bibliotecas. Universidad de Antioquia. Escuela Interamericana de Bibliotecología Universidad de Antioquia, Colombia. En línea: <http://eprints.rclis.org/12606/5/2.pdf>. Fecha de consulta 15 – 07 - 16

Valero Rivero, D., Pinto Molina, M., Ponjuán Dante, G. 2014. Comportamiento informacional en una comunidad científica formada a partir de la implementación de proyectos colaborativos institucionales. En: Perspectivas em Ciencia da Informacao. 19(4), 43 – 66

Valero Rivero, D., Ponjuán Dante, G. 2014. Análisis de la información en la comunidad científica de la Provincia de Sancti Spiritus formada a partir de un proyecto colaborativo. En: Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud. 25(2), 183 – 198

Verdugo S A., 1989. Manual para evaluar la satisfacción de usuarios en bibliotecas de instituciones de enseñanza superior de la República Mexicana. UNAM, CUIB; ANUIES. 64 p.

Vogt. H. 2004. El usuario es lo primero. La satisfacción del usuario como prioridad en la gestión. Barcelona. Fundación Bertelsmann. 65 p.

Voutssás, Márquez, J. 2016. Las bibliotecas del futuro: bibliotecas semánticas. En: Las bibliotecas en 2020 ¿qué contenidos administrará y cómo? Comp. Martha Delia Castro Montoya. México, Gobierno del Estado de Veracruz. 13 - 20. En línea: https://www.sev.gob.mx/servicios/publicaciones/serie_fueraserias/La_biblioteca_2020.pdf. Fecha de consulta 22 – 01 - 2018

Voutssás Márquez, J. 2007. Un modelo de planeación de bibliotecas digitales en México. UNAM, CUIB. 313 p. En línea: <http://libros.metabiblioteca.org/bitstream/001/401/8/970-32-4111-5.pdf>. Fecha de consulta 25 – 10 – 17

Waldo Tobler. En: Encyclopaedia Britannica. En línea: <http://global.britannica.com/biography/Waldo-Tobler>. Fecha de consulta -5 – 05-16

Waldo T., 2004. On the First Law of Geography: A Reply. En: Annals of the Association of American Geographers. 94(2), 304 – 310

Wilson, T D. 2000. Human Information Behavior. En: Informing Science. 3(2), 49 - 55

Wilson, T D. 1981. On user studies and information needs. En: Journal of Documentation. 37(1), 3 - 15

Wilson, T D. 2006. On user studies and information needs. En: Journal of Documentation. 62(2), 658 – 670

Anexos

Anexo No. 1. Carta Invitación

Ciudad Universitaria, Cd Mx, 26 octubre de 2016.

Grado y nombre de la persona

Quiero agradecer el que aceptará la invitación a participar en el Focus Group, el cual se realizará el miércoles 26 del presente a las 15: 00 h., en la Sala María Teresa Gutiérrez Vázquez de McGregor, ubicada en la planta baja del Instituto de Geografía, UNAM.

Debido a que se ha establecido contacto con un número reducido de personas es importante su asistencia ya que su participación es muy valiosa para concluir exitosamente esta fase de la investigación que se está realizando.

La reunión estará formada por profesional técnico, que elabora y usan los sistemas de información geográfica.

Sin más por el momento, reciba cordiales saludos.

Atentamente

Mtra. Antonia Santos Rosas

Estudiante del Doctorado

Bibliotecología y Estudios de la Información

Anexo No. 2. Guía de Entrevista

De antemano gracias por colaborar con esta entrevista, la cual es una parte fundamental para concluir mis estudios de doctorado en Bibliotecología y Estudios de la Información, el programa depende de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El trabajo que se está realizando se refiere a "Usuarios de los Sistemas de Información Geográfica"

Por lo que el estudio tiene como finalidad conocer a esta comunidad de usuarios desde el aspecto bibliotecológico.

1. ¿A qué institución pertenece?
2. ¿Cuál es su grado de estudio?
3. ¿Cuál es su edad?
4. ¿Qué usos le dan al SIG?
5. ¿Cuál es su participación en la elaboración de un SIG?
6. ¿Qué actividades realizan en el SIG?
7. ¿Con respecto al uso de los SIG, a qué problemas se han enfrentado con mayor frecuencia?
8. ¿Con respecto a la recuperación de información en el SIG que problemas se presentan con el uso del lenguaje natural?
9. ¿Qué opinan del uso del lenguaje nativo o jerga del especialista en un sistema de información para la recuperación de la información?
10. ¿Con respecto al lenguaje formal o documental que ventajas o desventajas presenta en la recuperación de información?
11. ¿Las bases conceptuales repercuten en la recuperación de información?
12. ¿La falta de experiencia repercute en la actividad que se desarrollas en el SIG?
13. ¿Qué otras variables influyen en la recuperación de información en un SIG?

14. ¿A qué fuente o recurso de información recurren cuando se presenta algún problema de recuperación en el Sistema de Información Geográfica
15. ¿Qué fuentes de información debe tener la biblioteca para apoyar a los usuarios de los Sistemas de información? Manuales, Obras de consulta
16. ¿Qué recursos de información debe tener la biblioteca para apoyar a los usuarios de los sistemas de información geográfica?
17. ¿Qué servicios debe proporcionar la biblioteca con tecnología SIG?
18. ¿Cuál es el rol que debe jugar la biblioteca para asistir a los usuarios de SIG?
19. ¿Con respecto a la información contenida en un SIG que fuentes de información consultas con más frecuencia?
20. ¿Cuándo usas un SIG cuáles son los problemas a los que te enfrentas?
21. ¿Qué opinas de la operatividad (compatibilidad) entre los diferentes softwares para SIG?
22. ¿Cuáles son los softwares o programas más recomendados para desarrollar un SIG?

Anexo No. 3. Índice de Cuadros de los Grupos Focales

Primer Nivel. Investigador

Cuadro # 1. Datos generales	90
Cuadro # 2. Temas que están trabajando y actividades que realizan en el SIG	91
Cuadro # 3. Cómo usuarios del SIG, ¿ustedes interactúan directamente con el sistema o se apoyan de otras personas?	92
Cuadro # 4. ¿Qué cualidades debe tener el personal de apoyo?	93
Cuadro # 5. Fuentes y recursos de información que requiere el investigador para alimentar el SIG.	95
Cuadro # 6 ¿Con qué actualidad requieren la información?	96
Cuadro # 7. Además de la biblioteca de su institución, ¿otras fuentes y recursos de información que usan?	98
Cuadro # 8. ¿Cuándo ustedes van a campo, de quiénes se apoyan para obtener la información?	99
Cuadro # 9. Han tenido problemas, por ejemplo, que les falta y necesitan un dato para poder procesar la información, ¿cómo lo resuelven?	101
Cuadro #10. De acuerdo con su experiencia, ¿qué opinan del lenguaje del SIG?	103
Cuadro # 11. ¿El conocimiento de las bases conceptuales por parte de los alumnos, les facilita a ustedes darles indicaciones?	104
Cuadro # 12. ¿Qué tan importante es que la biblioteca tenga manuales de SIG?	105
Cuadro # 13. Deficiencia en las materias	106
Cuadro # 14. ¿Qué opinión ustedes de los software de código libre y comercial?	107
Cuadro # 15. Fuentes, recursos de información y servicios bibliotecarios	109
Cuadro # 16. ¿El software de SIG que ustedes usan debería estar disponible en la biblioteca?	111
Cuadro # 17. ¿De los softwares comerciales cuál sería el mejor?	112
Segundo Nivel. Profesional Técnico	
Cuadro # 18. Datos generales	114
Cuadro # 19. Temas en que apoyan	116

Cuadro # 20. Actividades de los técnicos profesionales en el SIG	117
Cuadro # 21. Alimentan al SIG con información existente	119
Cuadro # 22. Alimentan al SIG con información nueva	120
Cuadro # 23. Productos	120
Cuadro # 24. Información que se obtiene del SIG	121
Cuadro # 25. Proyectos institucionales	122
Cuadro # 26. Profesional técnico alimenta o diseña el SIG	123
Cuadro # 27. Problemas al alimentar el SIG	124
Cuadro # 28. Estrategias para resolver problemas de diseño de imágenes o símbolos.	125
Cuadro # 29. Problemas tecnológicos	126
Cuadro # 30. Problemas a los que se enfrentan los profesionales técnicos con la empresa comercializadora	127
Cuadro # 31. Fuentes y recursos de información a los que recurren los profesionales técnicos cuando se les presenta un problema con el uso SIG	128
Cuadro# 32. ¿Qué opinan de Internet como recurso de información?	129
Cuadro # 33. Que opinan de la experiencia	129
Cuadro # 34. ¿Qué pueden decir del tiempo establecido para entrega de las tareas asignadas?	130
Cuadro 35. Consulta de manuales	131
Cuadro # 36. Consulta de bibliografía	132
Cuadro # 37. El SIG utiliza un lenguaje técnico	133
Cuadro # 38. Lo que opinan los profesionales técnicos de los usuarios no expertos de SIG	134
Cuadro # 39. Apoyos de los técnicos profesionales	135
Cuadro #40. Software, se aprende lo que se necesita	136
Cuadro # 41. Necesito conocer las bases conceptuales para manejar el SIG	136
Cuadro # 42. Bases conceptuales más experiencia	137
Cuadro # 43. Recuperación de información	137

Cuadro # 44. Cuándo el SIG no tiene la información que les piden, ¿qué hacen?	138
Cuadro # 45. ¿Qué información consideran ustedes debe estar en la biblioteca para alimenta el SIG?	139
Cuadro # 46. ¿Cómo profesionales técnicos que usan los mapas en digital, qué opinan de que estos también se tengan en formato impreso?	140
Cuadro # 47. ¿Qué opinan de la consulta de publicaciones digitales?	141
Cuadro # 48. ¿Si la biblioteca tuviera información retrospectiva de INEGI ya digitalizada, eso sería ideal para ustedes?	142
Cuadro # 49. Software que usan los profesionales expertos	143
Cuadro # 50. Ventajas y desventajas de ArcGIS	145
Cuadro # 51. Ventajas de QGIS	146
Cuadro # 52. ¿Qué procesos son recomendados en ArcGIS y cuáles en QGIS y R?	146
Cuadro # 53. ¿Cómo usuarios profesionales del SIG, que tareas les demandan actividades de programación?	147
Cuadro # 54. ¿Qué opinan de la compatibilidad de la información?	148
Cuadro # 55. ¿Qué herramientas son compatibles con software de geoprociamiento?	149
Cuadro # 56. Cómo usuarios de SIG, saben que no están limitados a un solo software, tienen muchas alternativas. ¿Qué opinan?	150

Tercer Nivel de Usuario. Estudiante

Cuadro # 57. Datos generales	152
Cuadro # 58. Tema que están investigando	153
Cuadro # 59. Actividades que realizan en el SIG	154
Cuadro # 60. Usos en el SIG	155
Cuadro # 61. ¿Para usar el SIG, se requiere tener conocimientos teóricos?	155
Cuadro # 62. Problemas al introducir o consultar información	156
Cuadro # 63. Problemas a los que se enfrenta el usuario estudiante cuando consulta o procesa información en el SIG	157

Cuadro # 64. Al usar el SIG, se requiere del algún intermediario	157
Cuadro # 65. Fuentes y recursos de información a los que recurre el usuario cuando tiene una necesidad de información	158
Cuadro # 66. ¿El lenguaje técnico de los software de SIG es o no amigable?	159
Cuadro #67. Cómo usuarios estudiantes, ¿qué es fundamental saber de un SIG?	160
Cuadro # 68. ¿Se requiere experiencia para usar el SIG?	161
Cuadro # 69. ¿Qué opinan de la compatibilidad entre los software de SIG?	162
Cuadro # 70. ¿Cuáles son los software reconocidos?	163
Cuadro # 71. ¿Cuáles son las principales actividades del SIG, qué opinan de estas?	164
Cuadro # 72. ¿Qué opinan de los diferentes formatos de los SIG?	165
Cuadro # 73. ¿Cuáles son las modalidades de acceso a SIG?	166
Cuadro # 74. ¿La biblioteca debe proporcionar servicios relacionados con los sistemas de información geográfica?	166
Cuadro # 75. ¿Profesional en biblioteca para proporcionar el servicio de SIG?	168
Cuadro # 76. ¿Los software de SIG libre, permiten la creación de una red social en donde puedan intercambiar dudas o comentarios?	169
Cuadro # 77. ¿Qué opinan respecto a que la biblioteca proporcione información en línea de SIG?	170
Cuadro # 78. Chat o grupos de discusión	170
Cuadro # 79. Catálogo de especialistas	171
Cuadro # 80. Especialistas que apoyen	172
Cuadro # 81. Demanda de servicios de Mapoteca	172

Anexo No. 4. Índice de Tablas

Tabla # 1. Uso de los sistemas de información geográfica en diversas áreas	44
Tabla # 2. Primera Etapa. Era de la Innovación 1957 – 1977	52
Tabla # 3. Segunda Etapa. Era de la Comercialización de 1981 – 1999	55
Tabla # 4. Tercera Etapa. Era de la Explosión de 1999 – 2004	58
Tabla # 5. Preguntas que debe responder un sistema de información geográfica	61
Tabla # 6. Usuarios de los sistemas de información geográfica de acuerdo con la actividad. Korte	66
Tabla # 7. Niveles de usuarios en comunidades empresariales y los niveles detectados en comunidades académicas	69
Tabla # 8. Número de integrantes por cada grupo focal	86
Tabla # 9. Variables que conforman los grupos de discusión	174
Tabla # 10. Fuentes de información usadas por los usuarios de SIG.	178
Tabla # 11. Recursos de información usados por los Investigadores y Profesionales Técnicos	182
Tabla # 12. Fuentes y recursos de información usados por los estudiantes	186