

Usuarios de los sistemas de información geográfica de la Universidad Nacional Autónoma de México: el comportamiento informativo de los investigadores

Antonia Santos Rosas*
Juan José Calva González**

Artículo recibido:
8 de enero de 2024

Artículo aceptado:
9 de septiembre de 2024

Artículo de investigación

RESUMEN

Se brindan los resultados de una investigación en torno al comportamiento informativo del personal investigador como usuarios de los sistemas de información geográfica (SIG) del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Este tipo de usuarios ocupa el primer lugar de uso de estos sistemas en comparación con otros usuarios, a saber, técnicos académicos y estudiantes. Además, cabe mencionar que el objeto de estudio de estos investigadores es el espacio geográfico, donde el mapa constituye una fuente básica de información. El planteamiento del problema para esta investigación parte de las

- * Biblioteca Antonio García Cubas, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México asantosr@geografia.unam.mx
- ** Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, Universidad Nacional Autónoma de México, México jjcg@unam.mx

siguientes interrogantes: ¿Cuál es el perfil de los investigadores como usuarios que utilizan los sistemas de información geográfica? ¿Cómo es el comportamiento informativo de los investigadores como usuarios de los sistemas de información geográfica en el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México? ¿Cuáles son las variables del comportamiento informativo en el uso de los programas informáticos de sistemas de información geográfica? ¿De qué maneras el personal de las bibliotecas puede apoyar al investigador como usuario de los sistemas de información geográfica? Se aplicó una metodología cualitativa, la técnica de grupo focal.

Palabras clave: Sistemas de información geográfica; SIG; Comportamiento informativo

Users of Geographic Information Systems at the National Autonomous University of Mexico: The Information Behavior of Researchers

Antonia Santos Rosas and Juan José Calva González

ABSTRACT

The study presents the results of an investigation into the information behavior of researchers as users of Geographic Information Systems (GIS) at the Institute of Geography of the National Autonomous University of Mexico. These users hold the first position in usage level compared to other users, namely, academic technicians and students. Furthermore, the study object of these researchers is geographical space, where the map constitutes an elemental information source. The problem statement for this research followed the questions: What is the profile of researchers as users of Geographic Information Systems? How is the information behavior of researchers as Geographic Information Systems users at the Institute of Geography of the National Autonomous University of Mexico? What are the variables of information behavior while using Geographic Information Systems software? In which ways library personnel may assist researchers as Geographic Information Systems users? The study applied a qualitative methodology, a focus group technique.

Keywords: Geography Information Systems; GIS; Information Behavior

INTRODUCCIÓN

Este estudio presenta los resultados de una investigación sobre el comportamiento informativo de los investigadores en torno al uso de los sistemas de información geográfica (en adelante, SIG). Para tal fin, se seleccionó a una comunidad dedicada al estudio de la geografía en la Universidad Nacional Autónoma de México con base en los siguientes criterios:

1. Los integrantes pertenecen a uno de los tres niveles de usuarios de los SIG, los cuales corresponden a investigadores, técnicos académicos y estudiantes respectivamente.
2. Su objeto de estudio es el espacio geográfico, donde el mapa es una fuente básica de información.

Del mismo modo, partimos de las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el perfil de los investigadores como usuarios que utilizan los SIG? ¿Cómo es el comportamiento informativo de los investigadores como usuarios de los SIG en el Instituto de Geografía de la UNAM? ¿Cuáles son las variables del comportamiento informativo en el uso de programas informáticos de SIG? ¿De qué maneras el personal de las bibliotecas puede apoyar al investigador como usuario de los sistemas de información geográfica? El objetivo es analizar el comportamiento informativo de los investigadores como usuarios de los SIG dentro de esta comunidad dedicada al estudio de la geografía en la UNAM.

Sistemas de información geográfica

El desarrollo tecnológico ha propiciado el incremento de fuentes y recursos de información y con ello la necesidad de recuperarla en diversos formatos. Esto conllevó la creación de sistemas de información, los cuales tienen el fin de almacenar, organizar y recuperar la información (Tramullas Saz, 1997: 221). En relación con eso, los SIG son usados por diversas comunidades científicas y empresariales porque estos almacenan grandes volúmenes de información geográfica en diversas presentaciones, como fotografías aéreas, imágenes satelitales o cartografía temática, así como información no geográfica, como estadísticas o datos.

De acuerdo con Chuvieco (1990: 397), Maguire (1991: 11) y Quintero Pérez (2009: 118), los SIG se caracterizan por ser bases de datos informatizadas en donde la información almacenada está referenciada geográficamente; por almacenar información geográfica en diversas presentaciones, así como tablas y datos estadísticos; y por facilitar la manipulación de grandes volúmenes de información. Este último aspecto permite la construcción y análisis de diversos escenarios, encontrar patrones del fenómeno de estudio, planear, determinar lo que puede pasar y tomar decisiones.

Por lo anterior, el SIG responde a varias preguntas de investigación (López Blanco, 2005: 23). Estas se encaminan a aspectos relacionados con la localización –¿qué hay en...?–, la condición –¿dónde está?–, la tendencia –¿cuánto ha cambiado?–, la ruta –¿cuál es el mejor camino?–, los patrones –¿qué patrones espaciales existen?– y el escenario –¿qué sucede si...?–.

En referencia a las comunidades que utilizan los SIG, López Blanco (1998: 36) realizó un estudio de usuarios en México, así como de las instituciones que los han implementado; delineó dos grupos:

1. Institutos de enseñanza e investigación pertenecientes a universidades públicas, como la UNAM o la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), específicamente en las áreas de las geociencias (GEOS), entre otras.
2. Instituciones gubernamentales donde se recurre a los SIG con fines de servicio, por ejemplo, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), quienes publican la cartografía temática del país.

Por otro lado, Tomlinson (2007: 76) indagó en los usuarios de los SIG en el ámbito empresarial; estableció cuatro niveles y agrupó a los integrantes de acuerdo con las actividades que realizaban en el sistema. En el primer nivel posicionó a los usuarios profesionales, como los ingenieros en computación; en el segundo nivel, a los usuarios especialistas de SIG, como el personal operativo; en el tercer nivel, a los usuarios empresariales, quienes lo emplean como respaldo para la toma de decisiones; finalmente, en el cuarto nivel, a los usuarios de los servidores de Internet.

Como puede observarse, existen algunos estudios sobre los usuarios de los SIG. A continuación, presentamos algunas de sus tipologías.

Comportamiento informativo

Aunque pueden encontrarse publicaciones sobre los usuarios de los SIG, existen pocas investigaciones de SIG enfocadas a los temas de las necesidades de información y el comportamiento informativo.

En el artículo “Geospatial Information Needs of the General Public: Text, Maps, and Users’ Tasks”, Gluck (1996) menciona que la necesidad de información geográfica es variada. Esta engloba querer conocer la dirección de un sitio o el tiempo de recorrido hecho para llegar a un lugar, aprender a utilizar un SIG, informarse en torno a las bases de datos, etcétera. El autor también analiza los diversos usos de la información geográfica para resolver una necesidad de información y el papel de la biblioteca pública en el apoyo al usuario.

Al igual, el libro titulado *Geographic Information Systems and Libraries: Patrons, Maps, and Spatial Information*, coordinado por Smith y Gluck (1996), aborda los temas de las necesidades de información y el comportamiento y satisfacción de usuarios de SIG. Otros de los temas que desarrolla son los problemas de recuperación de información, el desconocimiento de bases conceptuales y los servicios que la biblioteca pública debe proporcionar.

Hay que mencionar, además, que Santos Rosas (2011: 110-11) realizó un estudio del comportamiento informativo con alumnos de diversas disciplinas inscritos al Quinto Diplomado de Geomática, organizado por el Instituto de Geografía de la UNAM. La autora concluyó que aquellos usuarios principiantes en el uso del SIG, al no conocer el ambiente del sistema, se les dificultaba saber qué hacer y en qué momento hacerlo.

Es necesario recalcar que los acercamientos anteriores se enfocan en las necesidades de información donde los usuarios demandan información geográfica en diferentes presentaciones, en las bases conceptuales desconocidas por el usuario y en los servicios bibliotecarios destinados a los usuarios de los SIG. Estos no abordan el comportamiento informativo de los usuarios de los SIG, el cual incluye el uso de fuentes de información geográfica, tanto actual como retrospectiva, como podrían ser la cartografía temática que comprende mapas topográficos de vegetación, de uso de suelo, de geología, entre otros, y fuentes no geográficas, como tablas estadísticas. Este punto es relevante debido a que toda esta información termina almacenándose y es lo que responde a las preguntas del SIG.

Con el objeto de definir algunos términos, las necesidades de información, según Ruiz Gómez (2022: 152), son una serie de datos registrados necesarios para cubrir un propósito de uso definido, es decir, son un conjunto de datos estructurados que son usados en contextos específicos y que buscan la resolución de un problema. Por otro lado, el comportamiento informativo “puede entender[se] como la manifestación de las necesidades de información del sujeto originadas a partir de la insuficiencia de la información y del conocimiento acerca de un fenómeno, objeto o acontecimiento” (153). Entonces, siempre habrá primero una necesidad, en este caso de los investigadores de geografía y, posteriormente, aparecerá un comportamiento informativo, el cual correspondería a la búsqueda de información en varias fuentes y recursos informativos, entre ellos en los SIG.

METODOLOGÍA

La presente investigación aplicó una metodología cualitativa, la técnica de grupo focal. Byers expresa que esta es una técnica ideal de recogida de datos, pues

permite conocer las experiencias de los usuarios reuniendo un número limitado de personas, de 5 a 10 participantes (citado en Onwuegbuzie *et al.*, 2011: 132), con características homogéneas (Bryman, 2012: 507). Posteriormente, el investigador titular del Instituto de Geografía de la UNAM responsable de la Unidad GITS –grupo de investigación de geotecnología en infraestructura, transporte y sustentabilidad– orientó la selección de los participantes; el grupo fue conformado por investigadores geógrafos de la misma entidad. El número de participantes del grupo focal fue de cinco investigadores, quienes cuentan con proyectos de investigación vigentes que tienen al espacio geográfico como objeto de estudio, ellos son quienes continuamente recurren a los SIG para obtener información relevante. La guía de entrevista utilizada para el grupo focal puede consultarse en el *Anexo*. La entrevista sucedió de manera presencial en el Instituto de Geografía, antes del inicio de la pandemia de COVID-19.

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Enseguida, se exponen los resultados de la entrevista con el grupo focal de investigadores del Instituto de Geografía de la UNAM.

Edad

La edad de los investigadores oscila entre los 37 y 69 años. Todos ellos llevan a cabo actividades en el SIG, las cuales implican analizar la información, determinar lo que puede pasar, planear y tomar decisiones con base en la información obtenida.

Entre la interacción directa con el SIG y el apoyo del personal técnico académico

Los cinco investigadores mencionaron que tienen contacto directo con el SIG, sin embargo, dos de ellos son asistidos por un técnico académico, quien, además de realizar sus funciones técnicas, también auxilia a estudiantes de licenciatura. Es decir, tres de los investigadores interactúan directamente con el SIG.

Para ejemplificar lo anterior, debe mencionarse que un investigador dedicado a los aspectos demográficos usa, además, las fuentes de información impresa sobre los censos de población y vivienda retrospectivos. En este sentido, toda la información que encuentra debe digitalizarse y cargarse al SIG. Es en estos procesos donde recibe la asistencia de un técnico académico: “Es la persona que tiene la información”, así lo expresa el investigador. Asimismo, mencionó que es bastante la información generada por el INEGI y que deben realizarse procesos

rutinarios para cargarla al SIG, por este motivo es que también se apoyan de los estudiantes de licenciatura.

De acuerdo con lo anterior, y a raíz de sus respuestas con respecto a si reciben asistencia de terceros, puede decirse que, entonces, aparte del investigador que analiza la información obtenida del SIG, existen otros dos tipos o niveles de usuarios que interactúan con el sistema:

1. Técnico académico. Realiza funciones técnicas y posee la información original que se carga al SIG.
2. Estudiantes de licenciatura. Realiza actividades de apoyo en la recopilación, recuperación y carga de información al SIG.

Cualidades del personal de apoyo

Al cuestionarles por las cualidades que el personal de apoyo con el SIG debe tener, se obtuvo lo siguiente:

1. Técnico académico:
 - a) Debe ser experto en los SIG y especialista en las líneas de trabajo del investigador al que apoya.
 - b) Debe poseer el conocimiento para cargar la información al sistema, procesarla y realizar los cálculos necesarios para organizarla y resumirla.

En palabras de los entrevistados, las cualidades antes mencionadas “les facilitan dar indicaciones sencillas al profesional experto y él entiende las tareas por realizar”.

2. Estudiantes de licenciatura:
 - a) Habilidades tecnológicas. Quienes apoyan al investigador en la interacción con el SIG se les debe enseñar a usarlo, a modo de introducción. Al respecto, un investigador comentó: “Yo les impartí clase a los alumnos tesistas, les enseñé su uso, qué información debe tener, qué rangos debe cubrir, y cuestiones de estadísticas. Yo hice los primeros mapas y ellos hicieron los demás”. De igual modo, los investigadores del grupo focal señalaron: “Hay mucha información y toda es sobre el Censo Agrícola-Ganadero del INEGI, que es con lo que se alimenta al SIG” y “A la mayoría de los estudiantes se les facilita el uso de tecnologías; si no saben, preguntan al profesional técnico”.

Necesidades de información

La información que los investigadores necesitan para llevar a cabo sus proyectos y, por tanto, el uso de los SIG, está relacionada con sus líneas de investigación. Así puede observarse en la *Tabla 1*, que presenta la información que requieren y

los temas que trabajan: oceanografía, variables ambientales, población, deslizamientos, geomorfología, clima y cambio climático. La información que el investigador requeriría se relaciona con la información ya publicada y con los datos que recolectó en campo. Algunos de estos datos de campo ya se encuentran en el SIG a través de dos casos: *a)* la información ya estaba disponible en el SIG y *b)* la información debe cargarse al SIG como parte de la interacción con el mismo.

Investigador	Área	Temas de investigación	Actividades
1	Física	· Oceanografía. · Variables ambientales.	· Generación de escenarios ante cambios importantes.
2	Social	· Población.	· Elaboración de cartografía.
3	Física	· Deslizamientos.	· Modulación de deslizamientos. · Elaboración de cartografía de deslizamientos.
4	Física	· Geomorfología.	· Análisis estadístico, para discernir variables geomorfológicas y su influencia en el fenómeno de estudio.
5	Física	· Clima, aplicado a productos agrícolas en unidades alimentarias. · Cambio climático.	· Trazo de isolíneas de temperatura media, máxima o mínima (el SIG es una herramienta que ha facilitado esta actividad).

Tabla 1. Temas trabajados y actividades realizadas en el SIG
Fuente: elaboración de los autores (2023)

La *Tabla 1* muestra la aplicación del SIG en los diversos temas de investigación justificando su uso, pues facilita el manejo de la información, el análisis de escenarios, el análisis estadístico, la elaboración de cartografía y los trazos de isolíneas, que son curvas que conectan los puntos donde una función tiene un valor constante en temperaturas ambientales de diversas regiones y que pueden ubicarse en un mapa (Hechevarría Pérez, 2013: 220).

Los investigadores además reportaron que llegan a necesitar de información gubernamental, como las estadísticas y la cartografía divulgadas por el INEGI y, en menor grado, de la cartografía difundida por otros organismos gubernamentales, como la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena), la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) o también la cartografía difundida por los institutos de investigación en geografía y áreas afines. En el caso de los indicadores demográficos, esta información es extraída por instituciones gubernamentales nacionales, como el INEGI y el Consejo Nacional de Población (Conapo), y otras internacionales, como la Organización de las Naciones Unidas (ONU). La información sobre las

condiciones climáticas es publicada tanto por instituciones reconocidas como gubernamentales, por ejemplo, el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Comportamiento informativo

Al interactuar con los SIG, como se encontró y mencionó anteriormente, el investigador utiliza fuentes y recursos de información para alimentar al sistema y, al mismo tiempo, para obtener la información que necesita una vez que esta ya se encuentra recuperada, organizada, analizada y cargada. Por lo anterior, este presenta un determinado comportamiento con respecto a los siguientes puntos:

Actualidad de la información requerida en las diferentes fuentes y recursos

Al respecto se obtuvieron dos respuestas:

1. Un investigador estudia variaciones ambientales en relación con el tema del cambio climático; necesita imágenes satelitales de la década de 1970 hasta la fecha y con los datos obtenidos podrá generar escenarios a través de los años que le permitirán estudiar los cambios importantes que han sucedido. Por ser usuarios del SIG, en donde por medio del sistema realizan el seguimiento del fenómeno de estudio a través del tiempo, necesitan la mayor cantidad de registros posible, de modo que la pregunta no puede plantearse para obtener respuestas limitadas, como serían: registros actuales, registros de dos años, registros de cinco años, etcétera.
2. Otro investigador se dedica a la dinámica poblacional; necesita información publicada en los censos de población y vivienda del INEGI a partir de 1895 hasta la fecha. Comentó que: “Esta información nos ha permitido construir y visualizar cómo se ha dado la dinámica de la población desde diferentes aspectos como, por ejemplo, vivienda, salud, pobreza, vejez, etcétera”.

De acuerdo con lo señalado, el comportamiento informativo de los usuarios de los SIG se dirige hacia fuentes y recursos retrospectivos y de actualidad. Tener series de registros de diversos años permite realizar la interpretación del comportamiento del fenómeno a través del tiempo, asimismo, las fuentes de información que el investigador necesita son de índole oficial, las cuales son divulgadas por organismos gubernamentales.

Uso de programas informáticos de SIG

Los programas informáticos de los SIG tienen características en común, algunas son que funcionan de manera similar, sus lenguajes son parecidos y que realizan

las mismas tareas. El problema con los programas informáticos es que cada proveedor trata de darle un estilo diferente, de modo que, según recalca un investigador del grupo focal: “Debe tenerse una idea conceptual de lo que se está haciendo, esto permite al usuario buscar la sintaxis, pues eso constituye su primer acercamiento con el sistema”. Esto último es primordial para establecer la comunicación con el sistema.

Que el lenguaje especializado sea similar en los diferentes programas informáticos es la razón por la que los usuarios de esta comunidad dedicada a la geografía recurren al “*software* que tiene mayor reconocimiento en el ámbito nacional e internacional”, según comentan los integrantes del grupo focal. Encima, la falta de conocimiento de las bases conceptuales por parte de los estudiantes le complica al investigador dar las instrucciones, ya que tiene que explicarles paso a paso lo que deben hacer “desde el concepto mismo, así como los procedimientos para obtener el resultado”, expresaron los investigadores del grupo focal.

Consulta de los manuales de programación de los SIG

En este rubro resaltaron dos puntos:

1. Existen problemas particulares a los que no pueden encontrarse respuestas en los tutoriales, en los foros de discusión entre colegas, ni con las herramientas de ayuda de los programas.
2. El conocimiento de las bases conceptuales facilita el uso de las herramientas del sistema ya que permiten al usuario entender la razón de la actividad por realizar.

Los entrevistados manifestaron que los manuales de programación son la mejor opción para resolver problemas; son una fuente de consulta útil cuando el individuo se atora en un proceso. Indicaron que estos deberían de estar disponibles en la biblioteca.

Ventajas y desventajas de los programas informáticos de pago y de código libre

Los investigadores mencionaron que los programas informáticos ArcGIS, QGIS y R tienen ventajas y desventajas (*Tabla 2*):

	ArcGIS	QGIS / R
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> · Incluye soporte técnico por ser de pago. Este servicio es necesario cuando hay complicaciones con la programación que el investigador no puede resolver. · Es muy completo para el análisis espacial profundo ya que tiene más herramientas y mayor capacidad de procesamiento y almacenamiento. · Al ser de pago, garantiza las actualizaciones con las nuevas tecnologías para el SIG. 	<ul style="list-style-type: none"> · Funcionan para la docencia. El investigador se apoya de estos ya que los programas informáticos de pago no siempre son accesibles. · Facilitan la migración de información de QGIS a ArcGIS y viceversa sin perder información. · R es un programa informático de SIG que además elabora análisis estadísticos. · Sus manuales de usuario están disponibles.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> · Los investigadores señalaron que remedia casi todo, pero que faltan algunas cuestiones por resolver (no especificaron cuáles). 	<ul style="list-style-type: none"> · Menor capacidad y limitado repertorio de herramientas.

Tabla 2. Ventajas y desventajas de los programas informáticos
Fuente: elaboración de los autores (2023)

Los investigadores prefieren ArcGIS por ser ideal para realizar análisis espacial profundo y porque goza del reconocimiento internacional de la comunidad científica. Además, mencionaron sobre los programas de código libre como QGIS y R que, aunque tienen algunas limitaciones, suelen ser los más socorridos por esta comunidad científica. Esto porque tienen las herramientas necesarias para que el estudiante realice tareas, trabajos de tesis y actividades de análisis espacial; son los programas ideales para fines de docencia.

Compatibilidad entre los programas informáticos de pago y los de código libre

La respuesta de los cinco integrantes del grupo focal fue unánime: “Nosotros, en general, solo entregamos el tipo dato que se maneja: el universal”. En pocas palabras, la interoperabilidad que ArcGIS ofrece con QGIS y R es una de las razones por las que es un programa popular y el más extendido internacionalmente de entre los programas de pago y los de código libre.

Función de la biblioteca durante el uso e interacción de los investigadores con el SIG

Las respuestas de los investigadores con respecto a las funciones que la biblioteca y sus servicios deben llevar a cabo para el uso de las fuentes y recursos de información para la interacción con el SIG se clasificaron en los siguientes cuatro puntos:

1. **Fuentes de información.** La biblioteca debe conseguir las estadísticas que publica el INEGI y concentrar la cartografía. Al respecto, uno de los investigadores del grupo focal comentó: “A mí me gustaría no tener que dirigirme al INEGI para conseguir mi información, sino poder obtenerla por medio de la biblioteca, esto también aplica a las fotografías aéreas”. Otro investigador del grupo focal indicó sobre los mapas que lo más oportuno sería “conseguir la información a través de la biblioteca, en lugar de tocar la puerta de al lado para preguntar: ‘¿Oye, tienes este mapa?’”.
2. **Recursos de información.** Los investigadores del grupo focal demandan que la biblioteca adquiera programas informáticos para SIG, así como para el procesamiento de imágenes. Expresan que es necesario “establecer contacto con las instituciones que las venden, que nos presten licencias temporalmente”, igualmente que “de ser posible, que haya licencias para todos los usuarios. Quizá no todos tengamos licencias como tal, sí las manejamos, pero piratas”.
3. **Servicios.** Los investigadores del grupo focal señalan que “los servicios que se proporcionen con ArcGIS sirvan como foco de atracción para los usuarios”. Por esta razón, los investigadores esperan que las bibliotecas funcionen realmente como intermediarias entre los recursos y fuentes de información y que proporcionen los servicios tecnológicos que demanda la comunidad; “que las bibliotecas consigan los insumos básicos”, así lo expresan los investigadores.
4. **Programas informáticos de SIG.** Estos deben estar disponibles en la biblioteca. La respuesta de los investigadores del grupo focal es: “El *software* lo tenemos en nuestra computadora, la biblioteca debe tener las licencias que se requieren para apoyo de los diplomados, se necesita un espacio que prestar a los estudiantes, además, algunos tesisistas son parte de proyectos institucionales, por lo que necesitan el programa de SIG, ya sea de pago o el de acceso libre”.

DISCUSIÓN

La clasificación de niveles de usuarios que Tomlinson (2007: 76) realizó para empresas puede adaptarse a las comunidades científicas. En estas últimas encontramos tres niveles de usuarios; en el primer nivel está el cuerpo investigador; en el segundo, los técnicos académicos; y en el tercero, los estudiantes. El grupo focal conformado por cinco integrantes fue suficiente, puesto que el amplio conocimiento de cada uno aportó ideas profundas.

Los SIG son usados por comunidades de diversas áreas del conocimiento porque este puede almacenar grandes volúmenes de información geográfica y no geográfica y su compilación permite al investigador generar diversos escenarios que facilitan el análisis.

La información que necesita el SIG es actual y retrospectiva, debe tener registros de información de por lo menos dos momentos diferentes, ya que el sistema debe de responder a una de sus preguntas: “¿Cómo ha cambiado el fenómeno a través de tiempo?”. Estas necesidades conforman una de las variables que determinan el comportamiento informativo de los usuarios del SIG. Este comportamiento respecto a la actualidad de las fuentes de información contradice lo que Calva González (1999: 22) y Valero Rivero y Ponjuán Dante (2014: 188) han mencionado en torno a que la información que prefieren los científicos de ciencias es de actualidad y que aquella requerida por los de sociales es corriente y retrospectiva. Por lo tanto, este cambio depende de la información que se necesita para el estudio de un fenómeno.

En cuanto al uso de QGIS y R, estos son programas informáticos de acceso libre usados por los investigadores y por los técnicos académicos y estudiantes que los apoyan. Si bien estos programas no tienen las últimas actualizaciones, sí cubren con las expectativas del usuario para las actividades que realiza. Además, cabe mencionar que estos programas tienen comunidades muy grandes donde diferentes universidades participan en sus desarrollos y aplicaciones, situación que no sucede con otros programas, como ArcGIS (Alonso Sarria y Palazón Ferrando, 2004: 9).

CONCLUSIONES

1. Para los investigadores, los técnicos académicos que los apoyan representan recursos de consulta con respecto al uso del SIG, porque son quienes tienen la información del sistema; la fuente de información son estas figuras.
2. Los estudiantes que apoyan las investigaciones deben conocer las bases conceptuales del SIG, ya que esto facilita a los investigadores emitir instrucciones sencillas. Ellos también conforman una fuente de información, pero a la vez tienen necesidades de información con respecto al SIG y un comportamiento informativo durante la búsqueda de información. Para ello recurren al mismo programa y a los grupos de uso de dicho sistema y programa.
3. Los programas informáticos de SIG usados por los investigadores son ArcGIS, QGIS y R, ya que todos cumplen con la característica de

interoperabilidad. Esto es primordial para el intercambio de datos sin que se pierda la información. Asimismo, estos programas gozan de reconocimiento internacional. Se entiende que el comportamiento informativo de los investigadores gira alrededor del uso de los diferentes programas de SIG.

4. ArcGIS es el programa informático comercial preferido por los investigadores porque es de pago, es muy completo y tiene las últimas actualizaciones.
5. Los investigadores esperan que por medio de la biblioteca se consigan las fuentes de información que necesitan para usar y alimentar al SIG. Estas fuentes incluyen estadísticas, cartografía y fotografías aéreas publicadas principalmente por el INEGI. Logró apreciarse que los investigadores tienen como comportamiento informativo esperar que la biblioteca, como recurso de información, tenga precisamente lo que ellos buscan en cuanto a una necesidad de información.
6. La biblioteca es la responsable de establecer contacto con otras instituciones para obtener información y los programas informáticos a través del uso de licencias de SIG de pago, principalmente de ArcGIS. En este sentido, la unidad de información debe disponer de un espacio con el equipo apropiado para consultar los programas informáticos de SIG de código libre o de pago, como QGIS y ArcGIS respectivamente.

Este estudio arrojó un análisis del comportamiento informativo de los investigadores que usan los SIG, aunque los resultados reflejan que es necesario continuar con esta línea de investigación con el fin de diseñar servicios de información acordes con las necesidades de estos usuarios investigadores.

REFERENCIAS

- Alonso Sarria, Francisco, y José Antonio Palazón Ferrando. 2004. *Software libre para SIG*. Universidad de Murcia.
<http://www.um.es/geograf/sigmur/cursos/cursoGRASS.pdf>
- Bryman, Alan. 2012. *Social Research Methods*. 4ª ed. Londres: Oxford University Press.
- Calva González, Juan José. 1999. "El comportamiento en la búsqueda de información de los investigadores del área de humanidades y ciencias sociales". *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 13 (27): 11-40.
<https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.1999.27.3917>
- Chuvieco, Emilio. 1990. *Fundamentos de teledetección espacial*. Madrid: Ediciones Rialp.
- Gluck, Myke. 1996. "Geospatial Information Needs of the General Public: Text, Maps, and Users' Tasks". En *Geographic Information Systems and Libraries: Patrons, Maps, and Spatial Information*, editado por Linda Cheryl Smith y Myke Gluck, 151-72.
<http://hdl.handle.net/2142/408>
- Hechevarría Pérez, Eulises, ed. 2013. *Diccionario geográfico ilustrado*. Madrid: Editorial Académica Española.

- López Blanco, Jorge. 1998. "Sistemas de información geográfica (SIG): conceptos, definiciones y contexto metodológico que involucra su uso". *Quivera Revista de Estudios Territoriales* 1: 27-38.
<https://quivera.uaemex.mx/article/view/10958/8870>
- López Blanco, Jorge. 2005. *Sistemas de información geográfica en estudios de geomorfología ambiental y recursos naturales*. México, Distrito Federal: Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Maguire, David Joseph. 1991. "An Overview and Definition of GIS". En Volumen 1, *Geographical Information Systems: Principles and Applications*, editado por David Joseph Maguire, Michael Frank Goodchild y David William Rhind, 9-20. Harlow: Longman Scientific and Technical.
- Onwuegbuzie, Anthony, Wendy Dickinson, Nancy Leech y Annmarie Zoran. 2011. "Un marco cualitativo para la recolección y análisis de datos en la investigación basada en grupos focales". *Paradigmas: Una Revista Disciplinar de Investigación* 3 (2): 127-57.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3798215>
- Quintero Pérez, José Antonio. 2009. "Definición y origen de los sistemas de información geográfica". En *Conceptos de geomática y estudios de caso en México*, coordinado por Raúl Aguirre Gómez, 115-48. México, Distrito Federal: Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ruiz Gómez, Janett. 2022. "Necesidades y comportamiento informativo de los mediadores de las salas de lectura, San Luis Potosí, México". En *Usuarios de la información: estudios, métodos y comunidades sociales*, coordinado por Juan José Calva González, 149-62. Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, Universidad Nacional Autónoma de México.
https://ru.iibi.unam.mx/jspui/handle/IIBI_UNAM/320
- Santos Rosas, Antonia. 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 de diferentes comunidades: proyectos, avances y resultados*, coordinado por Juan José Calva González, 85-116. México, Distrito Federal: Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
https://ru.iibi.unam.mx/jspui/handle/IIBI_UNAM/L21
- Smith, Linda Cheryl, y Myke Gluck, eds. 1996. *Geographic Information Systems and Libraries: Patrons, Maps, and Spatial Information*. Champaign-Urbana: Graduate School of Library and Information Science, University of Illinois.
<https://hdl.handle.net/2142/353>
- Tomlinson, Roger. 2007. *Thinking About GIS: Geographic Information Systems Planning for Managers*. 3ª ed. Redlands, California: ESRI Press.
- Tramullas Saz, Jesús. 1997. "Los sistemas de información: una reflexión sobre información, sistema y documentación". *Revista General de Información y Documentación* 7 (1): 207-29.
<https://revistas.ucm.es/index.php/RGID/article/view/RGID9797120207A>
- Valero Rivero, Dámaris, y Gloria Ponjuán Dante. 2014. "Análisis de la información en la comunidad científica de la Provincia de Sancti Spiritus formada a partir de un proyecto colaborativo". *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud* 25 (2): 183-98.
<https://www.redalyc.org/pdf/3776/377645757005.pdf>

Para citar este texto:

Santos Rosas, Antonia, y Juan José Calva González. 2025. "Usuarios de los sistemas de información geográfica de la Universidad Nacional Autónoma de México: el comportamiento informativo de los investigadores". *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 39 (102): 93-108.

<http://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2025.102.58886>

Anexo. Guía de entrevista

El presente trabajo estudia a los usuarios de los sistemas de información geográfica (SIG) y tiene como finalidad conocer a esta comunidad desde el campo bibliotecológico.

1. ¿A qué institución pertenece?
2. ¿Cuál es su grado de estudio?
3. ¿Cuál es su edad?
4. ¿Qué usos le da al sistema de información geográfica?
5. ¿Cuál es su participación en la elaboración de un sistema de información geográfica?
6. ¿Qué actividades realiza en el sistema de información geográfica?
7. ¿Qué problemas enfrenta con frecuencia al usar los sistemas de información geográfica?
8. ¿Qué problemas se presentan al usar el lenguaje natural durante la recuperación de información en un sistema de información geográfica?
9. ¿Qué opina del uso del lenguaje nativo o jerga del especialista para la recuperación de información en un sistema de información geográfica?
10. ¿Qué ventajas o desventajas presenta el uso del lenguaje formal o documental en la recuperación de información en un sistema de información geográfica?
11. ¿Las bases conceptuales repercuten en la recuperación de información?
12. ¿La falta de experiencia repercute en las actividades desarrolladas en el sistema de información geográfica?
13. ¿Qué otras variables influyen en la recuperación de información en un sistema de información geográfica?