



**RIDUNAJ**  
Repositorio Institucional  
Digital UNAJ



Universidad Nacional  
**ARTURO JAURETCHE**

## Publicaciones Científicas

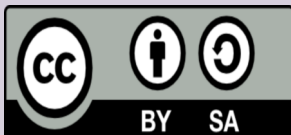
Carolina Espinal-Patiño y Natalia María Posada-Pérez

# La Enseñanza de los Sistemas de Información Geográfica para Estudiantes de Planeación y Desarrollo Social : Una Alternativa para el logro de Aprendizajes Espaciales Significativos y la Formación para el Empleo

2023

*Evento: II Encuentro Latinoamericano de Experiencias Investigativas.*

*Universidad Politécnica de Tlaxcala, México*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.

Atribución – Compartir igual 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Espinal-Patiño, C. y Posada-Pérez, N. M. (18-19 de mayo de 2023). *La Enseñanza de los Sistemas de Información Geográfica para Estudiantes de Planeación y Desarrollo Social: Una Alternativa para el logro de Aprendizajes Espaciales Significativos y la Formación para el Empleo* [Ponencia]. II Encuentro Latinoamericano de Experiencias Investigativas, Universidad Politécnica de Tlaxcala, México.

<https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/2905>

## **La enseñanza de los Sistemas de Información Geográfica para estudiantes de Planeación y Desarrollo Social: Una alternativa para el logro de aprendizajes espaciales significativos y la formación para el empleo\***

Carolina Espinal-Patiño<sup>1</sup>

Natalia María Posada-Pérez<sup>2</sup>

\*Artículo derivado del proyecto de investigación “Perspectivas y proyección de la enseñanza de los Sistemas de Información Geográfica en las facultades de ciencias sociales y educación en Colombia (2000-2021)”, aprobado por convocatoria interna de la Facultad de Ciencias Sociales y Educación adscrita a la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, en alianza con la Sociedad Geográfica de Colombia (versión 2020).

Docente asistente e investigadora de la Facultad de Ciencias Sociales y Educación de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia –IUCMA- (Medellín, Colombia). Antropóloga, Especialista en Medio Ambiente y Geoinformática y, Magíster en Educación (Línea didáctica de la Geografía) de la Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia). Estudiante de Doctorado en Geografía en la Universidad Nacional de la Plata (Argentina). Trayectoria docente e investigativa en didáctica de la geografía, educación geográfica, fenómenos territoriales y en sistemas de información geográfica aplicados a las ciencias sociales. Miembro del grupo de investigación en Estudios sobre Desarrollo Local y Gestión Territorial de la Facultad de Ciencias Sociales y Educación, IUCMA. Correo: [carolina.espinal@colmayor.edu.co](mailto:carolina.espinal@colmayor.edu.co) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9530-9988>

<sup>2</sup> Docente investigadora de la Facultad de Ciencias Sociales y Educación de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia –IUCMA- (Medellín, Colombia). Politóloga y Magíster en Estudios Socioespaciales de la Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia). Estudiante de Doctorado en Estudios Políticos y Jurídicos de la Universidad Pontificia Bolivariana (Medellín, Colombia). Trayectoria docente e investigativa en estudios socioespaciales, género y feminismo, ciencia política y desarrollo. Miembro del grupo de investigación en Estudios sobre Desarrollo Local y Gestión Territorial de la Facultad de Ciencias Sociales y Educación, IUCMA. Correo: [natalia.posada@colmayor.edu.co](mailto:natalia.posada@colmayor.edu.co) ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-1853-2377>

**Resumen.** Los Sistemas de Información Geográfico (SIG) hacen parte de las tecnologías de información geográfica (TIG). Su enseñanza, aprendizaje y aplicación en contextos académicos, investigativos y profesionales en el ámbito de la Planeación y el Desarrollo Social (PDS), favorecen la inteligibilidad y comprensión holística de los territorios de cara al fortalecimiento de los mismos y a posibles acercamientos prospectivos. La dificultad radica en que los estudiantes de PDS, así como la mayoría de estudiantes provenientes de las ciencias sociales, se encuentran en desventaja de conocimientos previos frente a los provenientes de ciencias exactas para comprender la envergadura de los SIG, debido a que estos suponen además del mapeo, la comprensión y manejo significativo de bases de datos espaciales. En este sentido, se busca presentar algunas estrategias de

fortalecimiento de la enseñanza de los SIG, teniendo en cuenta el logro de aprendizajes espaciales significativos y la formación para el empleo de los estudiantes de PDS.

**Palabras clave:** Enseñanza de los Sistemas de Información Geográfico (SIG), aprendizajes espaciales significativos, ciencias sociales, formación para el empleo.

## **Introducción**

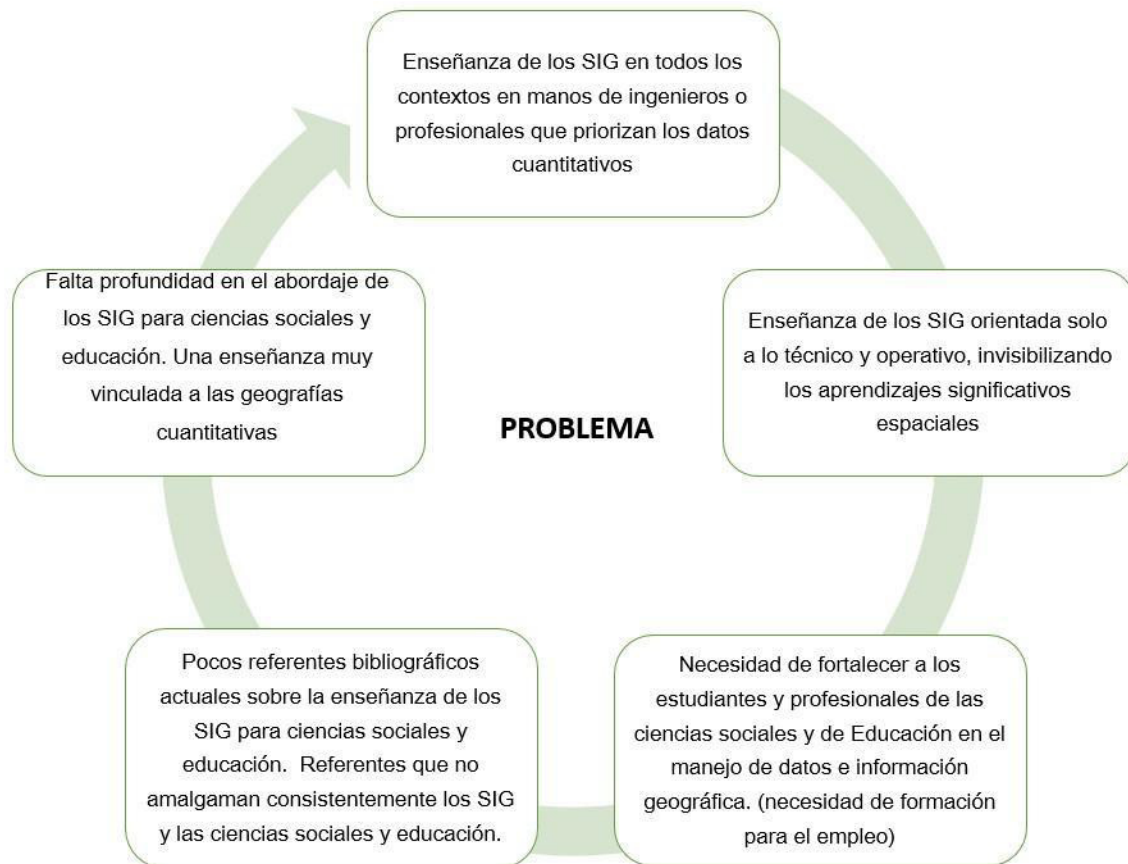
Con frecuencia, en diferentes universidades colombianas y del mundo se ofrecen cursos, diplomados, especializaciones o maestrías en sistemas de información geográfica (en adelante SIG) para profesionales de diferentes áreas del conocimiento. En estos cursos, generalmente los docentes y los estudiantes son ingenieros o profesionales de las ciencias de la tierra con gran experticia técnica en las herramientas espaciales y en el manejo de datos cuantitativos vinculados a las matemáticas y la estadística. En ese contexto, si el profesional en ciencias sociales no se encuentra familiarizado con esos conocimientos previos, difícilmente podrá aprender significativamente los procesos y aprobar satisfactoriamente el curso. En consecuencia, no es frecuente encontrar un profesional en ciencias sociales con formación de base sólida para aprender SIG (mucho menos para enseñar), por lo que generalmente el alcance de las herramientas en sus proyectos o procesos está supeditado a las orientaciones y limitaciones que impone el ingeniero experto en SIG, las cuales en la mayoría de las ocasiones, están relacionadas con su dificultad para comprender, manipular y geo-referenciar datos cualitativos y sus implicaciones teóricas, conceptuales y metodológicas que posibilitarían análisis potentes.

A nivel de formación universitaria en el ámbito de las ciencias sociales y en educación es relativamente reciente la implementación de cursos de SIG dentro de los pensum o dentro de los procesos de actualización. En ellos, se mantiene la tendencia de los docentes provenientes de las áreas de la ingeniería impartiendo los cursos y, valiéndose de guías de enseñanza donde se explicita paso a paso la explicación de los procesos que el estudiante debe seguir sin ninguna omisión y los estudiantes o profesionales de las ciencias sociales, tienen grandes

dificultades para desarrollar un trabajo autónomo basado en SIG porque solo saben hacer lo que dice en la guía.

De manera general, el problema de investigación que se identifica, está relacionado con los siguientes elementos:

**Figura 1. Problema de la enseñanza y aprendizaje de los SIG en Ciencias Sociales y Educación**



Fuente: Elaboración propia.

En América Latina, son Brasil, México, Argentina, Colombia y Perú, los países que ofrecen programas de SIG en el marco de las Ciencias Sociales, principalmente desde las Licenciaturas en Geografía. En el caso puntual de Colombia se destacan las Facultades de Ciencias Sociales en cinco instituciones (Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia -IUCMA-, Universidad Nacional de

Colombia, Universidad de Nariño, Universidad del Cauca y Universidad Externado de Colombia) con oferta de programas que incluyen la enseñanza de los SIG. Sin embargo, la revisión del currículo muestra que, por la amplitud, muchas veces el tema de los SIG se diluye quedando reducido a cursos de pensamiento espacial o de cartografía, cuando su verdadera importancia es el manejo y apropiación de las bases de datos espaciales, lo que a la postre, limita la formación de los estudiantes en las competencias de georreferenciación.

En consecuencia con los elementos enunciados en la figura 1, más la situación característica de Colombia, el objetivo de este artículo es presentar algunas estrategias de fortalecimiento para la enseñanza de los SIG entre los estudiantes del programa profesional en Planeación y Desarrollo Social de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia (Medellín, Colombia), de cara al desarrollo de aprendizajes espaciales significativos y a la formación para el empleo, teniendo en cuenta la experiencia de facultades de ciencias sociales y educación en Colombia.

Para su cumplimiento se presenta la metodología de la investigación, seguido por algunas generalidades acerca de la enseñanza de los sistemas de información geográfica; la relación entre la enseñanza de los SIG, el desarrollo de aprendizajes espaciales significativos y la formación para el empleo y, por último; se ofrecen algunas estrategias desarrolladas en el marco del proyecto de investigación del cual se deriva este texto.

### **Metodología**

La investigación fue de carácter cualitativo, con un alcance exploratorio descriptivo. Se acuñó el método de estudio de caso instrumental que, de acuerdo con Jiménez y Comet (2016), pretende establecer generalizaciones con base en situaciones concretas, de suerte que el caso estudiado puede arrojar elementos analíticos y/o prácticos, extrapolables a situaciones semejantes.



							<b>Educación y SIG</b>
Argentina	173	89	84	9	6	3	6
Brasil	236	125	111	41	28	13	22
Chile	176	37	139	15	6	9	0
Colombia	345	63	282	61	21	40	5
Ecuador	87	35	52	11	6	5	0
México	2608	523	2085	52	38	14	14
Perú	363	72	291	22	15	7	2
<b>TOTAL</b>							<b>49</b>

Fuente: Elaboración propia.

De igual forma, se sondeó el tema de la enseñanza y aprendizaje de los SIG en IUCMA por medio de entrevistas abiertas realizadas a docentes de PDS adscrito a la Facultad de Ciencias Sociales y Educación que, aunque no incluyen la herramienta en los cursos que dictan, tienen formación en geografía y estudios socioespaciales. Por lo tanto, se consideró importante su experiencia para establecer la relación entre el curso de Introducción a los Sistemas de Información Geográfico ofrecido en el cuarto nivel (pensum 2416)<sup>2</sup>, y las demás asignaturas sobre territorio y pensamiento espacial, con el fin de fortalecer los enlaces entre los cursos y refinar la intencionalidad al servicio del quehacer de los profesionales de Planeación y Desarrollo Social. De igual forma, se dialogó con practicantes y egresados de PDS que hablaron acerca de la experiencia con el manejo de los SIG y lo que les significó en el campo de práctica o laboral, los alcances y limitaciones; todo lo cual se tuvo en cuenta para proponer posibles estrategias de fortalecimiento del tema, inicialmente para PDS, con miras a replicarse en el mediano plazo y guardando las proporciones, en los demás programas de la

<sup>2</sup> La versión 2416 actualmente se encuentra en proceso de salida del programa. A partir de 2023 comenzó la transición hacia el pensum 2423 en PDS, donde el curso se denomina Sistemas de Información Geográfico y se traslada al quinto nivel.

Facultad de Ciencias Sociales y Educación de IUCMA (Tecnología en Gestión Comunitaria y Licenciatura en Ciencias Sociales).

### **Generalidades acerca de la enseñanza de los Sistemas de Información Geográfica**

De manera general, los SIG se entienden como un “sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión” (National Center for Geographic Information and Analysis USA, citado en Peña-Llopis, 2008, p. 4). Sin embargo, se hace la salvedad que el concepto posee muchas definiciones que han ido variando progresivamente en el tiempo en relación a sus desarrollos y actualmente continúa en construcción, conforme a sus alcances, avances tecnológicos, aportes interdisciplinarios y desarrollo de la ciencia de datos geográficos en general.

La misma complejidad y desarrollo ha tenido el proceso de enseñanza de los SIG, categoría general que no es frecuente encontrar en las revisiones bibliográficas. En este sentido es más usual encontrar referencias sobre los SIG como recurso pedagógico (Rojas-Garzón, 2019) o medio didáctico para la enseñanza de la geografía (Montes, 2008; Zappetini et al., 2008) y la enseñanza de las ciencias sociales principalmente en ámbitos escolares (básica secundaria), más no en relación a la educación superior. Igualmente, los SIG se han asociado especialmente con temáticas como el fortalecimiento de la geografía escolar (Souto, 2018), el desarrollo del pensamiento espacial (Zappetini et al., 2008; Zappetini, 2007) y con la enseñanza de las TIC, en donde los SIG entran en una categoría puntual denominada tecnologías de la información geográfica –TIG- (Chuvieco et al., 2005) y de manera general se enseñan visores y visualizadores de información espacial, entre los que se encuentran por ejemplo Google Earth y Google Maps.

De manera específica, la enseñanza de los SIG en el ámbito de las ciencias sociales está relacionada con su giro espacial, vinculado no solo con el potencial que representan las geografías cuantitativas para el análisis de los fenómenos sociales, sino, y de manera especial, con el auge de las geografías humanísticas, críticas y posmodernas, las cuales desde diferentes perspectivas retoman los SIG para la comprensión (lectura y visualización), transformación (modelos, prospectiva) y análisis (bases de datos) del “espacio como contexto de la realidad social” (Comes, 1998).

Finalmente, varios autores a nivel nacional e internacional han planteado reflexiones acerca de la relación entre los SIG y las ciencias sociales (Radicelli-García et al., 2019; Del Bosque et al., 2012), dando cuenta de su potencialidad en disciplinas como la arqueología, antropología, sociología, economía, planeación territorial y social, historia, lingüística, ciencias políticas, demografía, geografía, entre otras. Estas reflexiones constituyen un insumo fundamental para pensar estrategias orientadas al fortalecimiento de la enseñanza de los SIG entre los estudiantes de Planeación y Desarrollo Social. Sin embargo, queda un camino largo por recorrer en cuanto a desarrollo teórico, conceptual, metodológico, alcances y perspectivas se refiere.

### **Relación entre enseñanza de los SIG, el desarrollo de aprendizajes espaciales significativos y formación para el empleo**

De acuerdo con Ballester, Gayoso, Payeras y Vicens (2022), el aprendizaje significativo, también conocido como aprendizaje a largo plazo o teoría constructivista, plantea que “el aprendizaje es un proceso de construcción individual y personal que consiste en relacionar los nuevos aprendizajes con las ideas previas” (p. 100), las de los estudiantes al llegar al aula. Este tipo de aprendizaje es relacional y a largo plazo, no se da por repetición, debido a que ofrece a los estudiantes estructuras de conocimiento potentes y significativas, hace que se sienta bien y que mejore su autoestima, que se sienta interesado por lo que aprende y que le guste lo que hace; tiene un fuerte estímulo intelectual

porque ve el resultado positivo de su proceso de aprendizaje, mantiene alta la moral del grupo y aprende a aprender. (Ballester et al., 2002, p. 18).

En síntesis, el aprendizaje significativo, le permite al estudiante establecer relaciones de lo que se enseña con lo que él ya conoce y, en este sentido, se presenta como una alternativa para la enseñanza de los SIG.

Poner en práctica el aprendizaje significativo en la enseñanza de los SIG para los estudiantes del programa profesional en Planeación y Desarrollo Social, supone en principio comprender de manera general quiénes son los estudiantes que llegan al aula. Entre 2013 y 2022, regularmente se han recibido en el curso Introducción a los Sistemas de Información Geográficos (nivel 4) dos grupos: (i) un grupo diurno, constituido en su mayoría por jóvenes que recién terminaron su bachillerato, con un conocimiento limitado del contexto, con algunas habilidades para los sistemas y leves acercamientos funcionales a visualizadores de información geográfica como Google Maps; (ii) un grupo nocturno, cuyos estudiantes en su mayoría son jóvenes o adultos trabajadores, algunos de ellos con experiencia en liderazgo en territorios de la ciudad de Medellín y con muy buena lectura de sus contextos, pero con cierta resistencia para el manejo de los sistemas y específicamente, de las herramientas relacionadas con SIG (Google Earth Pro, Google Maps, StoryMaps, Arc Gis, etc.). En ambos tipos de grupo, se advierten escasos conocimientos teóricos y metodológicos sobre el territorio y su representación, a pesar de recibir previamente un curso de Geografía, Métodos y Técnicas. En este contexto, se ha buscado aprovechar cada uno de los conocimientos con los que llegan los estudiantes al curso, por ejemplo: acercamiento a los lugares cercanos como su barrio y su comuna, teniendo en cuenta la realización de mapeos sencillos a partir de entidades geométricas (básicas para la representación espacial y posterior construcción de bases de datos en SIG) sobre actores, elementos físicos, dinámicas y problemáticas, cambios en el tiempo y relaciones de poder en los diferentes territorios. En este punto el estudiante comienza a familiarizarse con los mapas base (mapa,

imágenes satelitales, híbridos, relieve, etc.) y capas de información que ofrecen las herramientas implementadas. Posteriormente, se amplía la escala de representación a nivel de ciudad y país, en donde los estudiantes se acercan un poco más al reconocimiento, comprensión y representación de otros contextos distintos al propio.

Una herramienta valiosa para el desarrollo de aprendizajes significativos relacionados con la enseñanza de los SIG, ha sido el uso de datos abiertos en diferentes tipos de formato (csv, kml, kmz, shp), para el caso de estudio, han sido útiles los datos que ofrece la alcaldía de la ciudad de Medellín (Colombia), en donde se encuentra información en bases de datos espaciales (es decir, susceptible de mapearse) de los planes de ordenamiento territorial de la ciudad. Esta información motiva bastante a los estudiantes, porque mediante ella conocen más sus territorios y en ocasiones se sorprenden al enterarse de que en el plan de ordenamiento, sus residencias no hacen parte del barrio que ellos pensaban y así para otros asuntos relacionados con ubicación y localización.

Llegados a este punto, se espera que los estudiantes avancen en la articulación de los aprendizajes teórico-conceptuales previos con las herramientas prácticas ofrecidas en SIG. Al lograrlo, el estudiante progresa significativamente en la espacialización del conocimiento en ciencias sociales, transitando por las siguientes etapas (Peña, 2011): (i) Aproximación al despliegue espacial de los fenómenos sociales; (ii) Diferenciación espacial para entender la dinámica social a través de la identificación y comprensión de las horizontalidades y verticalidades propias del fenómeno de estudio; (iii) Paso de la sensibilidad espacial alcanzada en la etapa anterior (despliegue, morfología, distribución, etc.), a la relación entre la espacialidad de un fenómeno con su misma constitución. Todo lo anterior permite comprender que la organización del espacio resulta de la apropiación de un sitio, la cual está mediada por múltiples factores (Peña, 2011), de ahí la necesidad de la formación teórico-conceptual previa y concomitante con el aprendizaje de los SIG que, en simultánea, ayudan al estudiante a comprender

mejor el objeto de estudio de PDS, en torno a dónde, cómo y por qué se planifica ciertas intervenciones, en favor del desarrollo social.

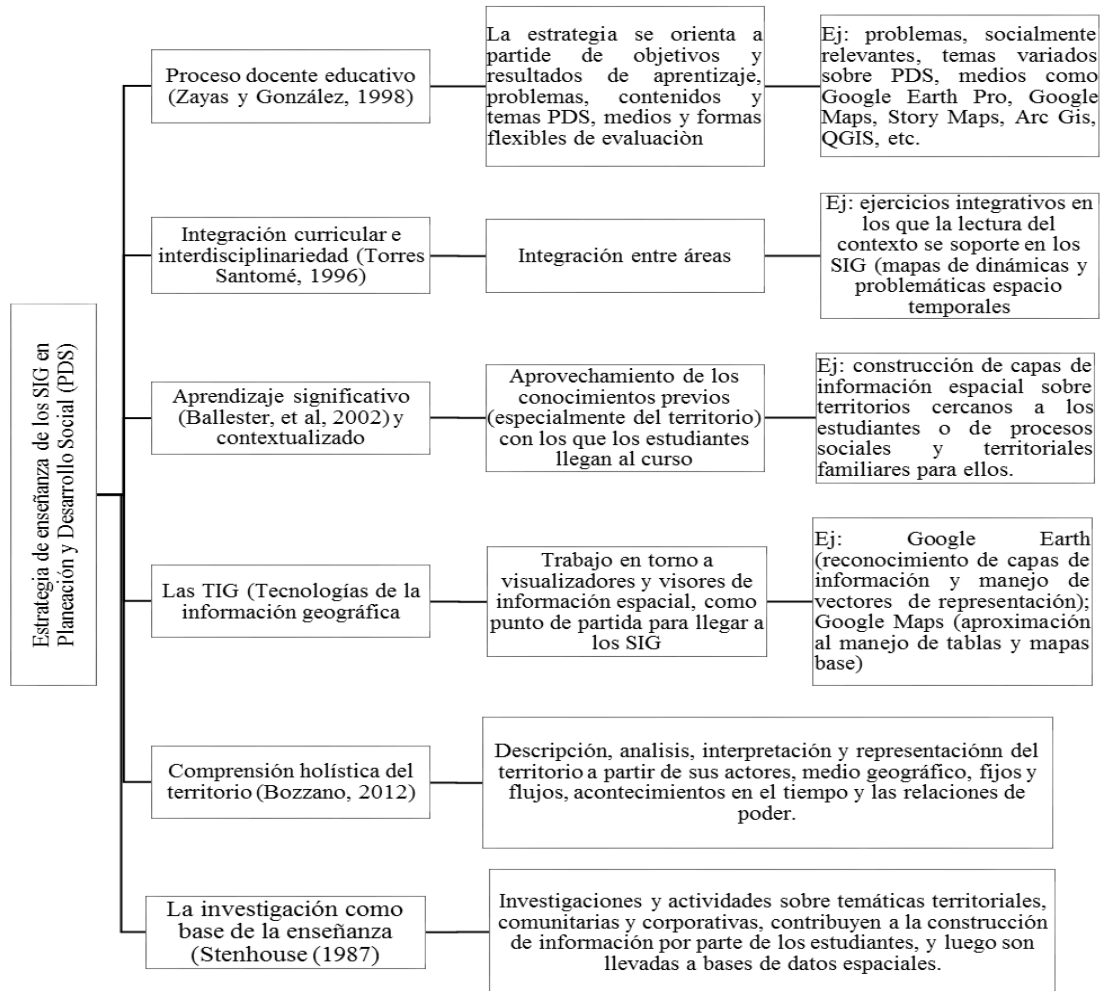
Por otra parte, en cuanto a la relación entre enseñanza de los SIG y formación para el empleo, en algunas capacitaciones a egresados de PDS, ofrecidas en el marco de la presente investigación, se ha identificado que en los contextos laborales, es cada vez más requerido un profesional de las ciencias sociales que cuente con habilidades para el manejo de datos mediante los sistemas y en especial, se valora a quienes además tengan algunos acercamientos a las bases de datos espaciales trabajadas en los SIG, debido a la creciente necesidad de la síntesis e inmediatez de la información en contextos comunitarios, territoriales y administrativos, que son de los que se ocupan los egresados del programa en cuestión. Así pues, la formación de los estudiantes en esta área se pone al servicio de la planificación en los mencionados contextos, porque favorece el estudio y la proyección de las configuraciones espaciales en cuestión, mediante un trabajo que pasa por lo descriptivo e interpretativo, y que eventualmente puede contribuir a la formulación de acciones de modificación de ciertas realidades.

### **Estrategias para la enseñanza de los SIG en Planeación y Desarrollo Social**

A lo largo de este texto se ha presentado la enseñanza de los SIG como un elemento fundamental para el desarrollo de aprendizajes significativos (aprendizajes para la vida) y como una alternativa para la formación laboral de los estudiantes del programa profesional en Planeación y Desarrollo Social. De igual forma, se han presentado de manera general algunas estrategias de aula que han permitido fortalecer la comprensión de los territorios mediante los SIG, así como mejorar la aproximación a los SIG y sus implicaciones técnicas (manejo de capas, imágenes, diferentes tipos de software, formatos vectoriales y raster, visualizadores de información espacial, cantidad variable de datos cualitativos y cuantitativos, etc.).

En el marco del proyecto en el que se desarrolla este artículo, se ha procurado ofrecer una estrategia flexible de enseñanza de los SIG, teniendo en cuenta la diversidad de estudiantes que llegan al curso, en relación a su conocimiento sobre el territorio, destrezas cartográficas, habilidades tecnológicas para el manejo de datos cualitativos y cuantitativos, entre otros elementos requeridos para la generación de capas de información y mapas, así como para asuntos de mayor complejidad como la creación de bases de datos espaciales relacionales (base para el montaje de un SIG) y la gestión de la información a partir de las bases de datos espaciales. La estrategia que se propone es articuladora de elementos pedagógicos y disciplinares. En este sentido, se organiza y fundamenta en torno a algunos principios de la pedagogía, la didáctica y la geografía, sin perder su carácter flexible en relación al contexto del aula, como puede observarse en la Figura 2.

### **Figura 2. Fundamentos generales de la estrategia**



Fuente: Elaboración propia.

Cada uno de los elementos presentados en la Figura 2, se han construido e implementado en los cursos regulares de Introducción a los Sistemas de Información Geográfica del programa de PDS, así como en cursos breves de actualización orientados a practicantes y egresados del programa, un curso electivo virtual (Plataforma Moodle) sobre visualizadores de información geográfica para estudiantes y un diplomado en SIG para profesionales en ciencias sociales ofrecido en 2022.

## Conclusiones

El punto de partida en la investigación fue el reconocimiento de un problema en torno a la enseñanza de los SIG en ciencias sociales, humanas y educación,

porque ha sido un área dominada por los ingenieros que priorizan la enseñanza técnica y operativa, desconociendo las necesidades específicas de formación en el estudio de lo social.

En América Latina, sobresalen, en orden descendente, los siguientes países que hoy ofertan en facultades de ciencias sociales, humanas y/o educación, asignaturas para la enseñanza de los SIG: Brasil, México, Argentina, Colombia y Perú (ver Tabla 1). En el cuarto lugar, hay cinco universidades colombianas mencionadas en páginas anteriores, incluida la Facultad de Ciencias Sociales y Educación de IUCMA. La revisión de los programas de los cursos en los que se imparte SIG, reafirma en mayor o menor medida lo que señala Comes (1998) acerca de la importancia de estas herramientas para la espacialización del conocimiento en ciencias sociales, humanas y educación, relativo a la formación de competencias para la comprensión (lectura y visualización), transformación (modelos, prospectiva) y análisis (bases de datos) del espacio como parte constitutiva de la realidad social.

Actualmente, el programa de PDS tiene importantes avances en la materia, teniendo en cuenta los componentes del pensum, dedicados al pensamiento espacial de base teórico-práctica, y la enseñanza propiamente dicha de los SIG. Hoy el reto para la Facultad consiste en fortalecer la relación entre ambas dimensiones, en aras de vigorizar los aprendizajes espaciales significativos de los estudiantes. Máxime si se tiene en cuenta la creciente demanda en SIG por parte de organizaciones comunitarias, territoriales y administrativas, considerando lo que esto aporta a los procesos de planificación, desde lo descriptivo, interpretativo y prospectivo. Aquí se encuentra un nicho laboral en el que los practicantes y egresados de PDS pueden aportar significativamente. Por eso, se proponen estrategias integradas para el reforzamiento de la enseñanza de los SIG en dicho programa, alrededor de la capacitación docente en el tema, la integración curricular e interdisciplinar apoyada en los SIG, el aprovechamiento de los conocimientos previos de los estudiantes para incorporarlos en la enseñanza de

estas herramientas, el uso de TIG como visualizadores de información geográfica previo a la enseñanza de los SIG, la comprensión holística del territorio que se nutra de la formación en los cursos previos de pensamiento espacial, y la formación en investigación integrada como parte del proceso de aprendizaje significativo.

## Referencias Bibliográficas

- Ballester, A, Gayoso, P. Payeras, J. y Vicens, G. (2002). El aprendizaje significativo en la práctica y didáctica de la geografía. Prácticas del seminario de aprendizaje significativo. *Educación y Pedagogía*, XIV(34), 99-110.
- Bozzano, H. (2012). *Territorios posibles. Procesos, lugares y actores*. Buenos Aires: Lumiere.
- Chuvienco, E., Pons, X., Conesa, C., Santos, J., Bosque-Sendra, J., et al. (2005) ¿Son las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) parte del núcleo de la Geografía? *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (40), 35-56. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1308488>
- Comes, P. (1998). *El espacio en la didáctica de las ciencias sociales*. Barcelona: GRAÓ.
- Del Bosque, I., Fernández, C., Martín-Forero, L., Pérez, E. (2012). *Los Sistemas de Información Geográfica y la Investigación en Ciencias Humanas y Sociales*. Madrid: Confederación Española de Centros de Estudios Locales. Recuperado de: <https://digital.csic.es/handle/10261/64940>
- Jiménez, V.E. y Comet, C. (2016). Los estudios de casos como enfoque metodológico. *ACADEMO*, 3(2). Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/5757749.pdf>
- Montes, M.C. (2008). *Los sistemas de información geográfica como medio didáctico en la enseñanza de la geografía* (tesis de maestría). Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Recuperado de: [http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/7474/1/CarolinaMontes\\_2008\\_informaciongeografica.pdf](http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/7474/1/CarolinaMontes_2008_informaciongeografica.pdf)
- Peña, L.B. (2011). *Algunos elementos metodológicos para pensar espacialmente las ciencias sociales*. Bogotá: Centro de investigaciones sobre dinámica social, Universidad Externado de Colombia.
- Peña-Llopis, J. (2008). *Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio: entrada, manejo, análisis y salida de datos espaciales: teoría general y práctica para ESRI ArcGIS 9*. Alicante: Club Universitario.
- Radicelli-García, C., Pomboza Floril, M., Villacrés-Cevallos, P. y Boderó-Poveda, E. (2019). Sistemas de información geográfica y su aplicación en las ciencias sociales: una revisión bibliográfica. *Chakiñan*, (8). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5717/571760747003/html/index.htm>

- Rojas-Garzón, M. (2019). *Los Sistemas de Información Geográfica como recurso pedagógico para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Sociales* (tesis de pregrado). Universidad La Gran Colombia, Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://repository.ugc.edu.co/handle/11396/5745>
- Souto, X.M. (2018). La geografía escolar: deseos institucionales y vivencias de aula. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 79, 2757, 1–31. <http://dx.doi.org/10.21138/bage.2757>
- Stenhouse, L. (1987). *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid: Morata.
- Torres Santomé, J. (1996). *Globalización e interdisciplinariedad: El currículo integrado*. Madrid: Ediciones Morata.
- Zappetini, M.C. (2007). Enseñanza de la geografía e informática: El uso del SIG en una experiencia pedagógica innovadora. *Geograficando*, 3(3), p. 189-203. Recuperado de: [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.3674/pr.3674.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.3674/pr.3674.pdf)
- Zappettini, M.C., Zilio, C., Lértora, J., Carut, C. y Car, N. (2008). Los sistemas de información geográfica -sig- en la enseñanza de la geografía. *Tiempo y espacio*, 21(18), 94 – 112. Recuperado de: <https://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/222/Espacio/2008/06%20Maria%20Cecilia%20Zappettini%20pag%2094%20a%20112.pdf>
- Zayas, C. y González, E. (1998). *Lecciones de didáctica general*. Medellín: Magisterio.