

## ANÁLISIS TAXONÓMICO DEL PENSAMIENTO ESPACIAL EN LIBROS DE TEXTO DE GEOGRAFÍA ESCOLAR EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA COSTARRICENSE

SPATIAL THINKING TAXONOMIC ANALYSIS OF SCHOOL GEOGRAPHY TEXTBOOKS IN COSTA RICAN SECONDARY EDUCATION

ANÁLISE TAXONÔMICA DO PENSAMENTO ESPACIAL NOS LIVROS DE GEOGRAFIA DO ENSINO MEDIO NA COSTA RICA

Alejandro Cascante Campos <sup>1</sup>

Ingrid Ramírez Calvo <sup>2</sup>

Daylana Vargas Ortiz <sup>3</sup>

**Manuscrito recibido en:** November 15, 2022.

**Aprobado y:** April 11, 2023.

**Publicado en:** April 21, 2023.

### Resumen

El pensamiento espacial es una habilidad fundamental del pensamiento geográfico, que permite el razonamiento fundamentado del espacio a través de herramientas de representación. Este tipo de pensamiento es susceptible de ser desarrollado gradualmente por parte del estudiante en el contexto de educación formal, accediendo así a una mejor comprensión de procesos espaciales de diferentes temas sociales y ambientales de nuestro mundo. Estudios internacionales sugieren que el desarrollo de habilidades de pensamiento espacial está ampliamente ausente, reducido o bien limitado en los libros de texto utilizados por estudiantes. El presente estudio identifica, a través del uso de una taxonomía de pensamiento espacial, el estado en el que se presenta esta habilidad en los ejercicios geográficos de los principales libros de texto de Geografía escolar utilizados en Costa Rica por estudiantes de educación secundaria en séptimo año. A partir del análisis de 690 ejercicios geográficos, la investigación encontró que tan sólo un 12% de las preguntas se asocian a procesos de aprendizaje que involucran algún desarrollo de pensamiento espacial de los estudiantes. Estos se relacionan principalmente a conceptos espaciales primitivos, procesos de razonamiento de entrada y escaso uso de herramientas de representación espacial. Además, el nivel de pensamiento espacial no varía significativamente entre temáticas geográficas. Los resultados encontrados se alinean a los resultados del contexto internacional, de escaso fomento al pensamiento espacial en libros de texto, lo cual implica un llamado a mejorar las formas en que este tipo de habilidad se presenta, fomenta y desarrolla en textos escolares de Geografía.

---

<sup>1</sup> Doctor en Educación Geográfica por la Texas State University, Estados Unidos. Docente e investigador en la Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1008-7782> Contacto: [josealejandro.cascante@ucr.ac.cr](mailto:josealejandro.cascante@ucr.ac.cr)

<sup>2</sup> Licenciada en la enseñanza de los Estudios Sociales y Cívica por la Universidad de Costa Rica. Docente en la educación secundaria por el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9568-3681> Contacto: [ingrid.ramirez.calvo@mep.go.cr](mailto:ingrid.ramirez.calvo@mep.go.cr)

<sup>3</sup> Licenciada en la enseñanza de los Estudios Sociales y Cívica por la Universidad de Costa Rica.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6083-8903> Contacto: [daylana20-96@hotmail.com](mailto:daylana20-96@hotmail.com)

**Palabras clave:** Pensamiento espacial; Libros de texto; Geografía escolar; Ejercicios geográficos; Educación secundaria.

### Abstract

Spatial thinking is a fundamental skill of geographic thinking that allows a well-thought reasoning of space through representation tools. This type of thinking is subject to be gradually developed by students in the context of formal education, who can develop a better understanding of spatial processes of social and environmental issues of our world. International studies suggest that the development of spatial thinking skills is absent, reduced, or limited in student's textbooks. The current study addresses through the use of a spatial thinking taxonomy, the situation in which these skills are present in geographic exercises on the most important school geography textbooks used in Costa Rica by seventh grade students in high school. The analysis of 690 exercises showed that only 12% of the questions are associated to learning processes involving some level of spatial thinking development from students. This is mainly associated to spatial primitive concepts, input reasoning processes and a low use of spatial representation tools. The findings aligned with the global trends on the topic related to the low interest on fostering spatial thinking skills on textbooks. This is a call for improving the ways in which this type of skills is being presented, develop and promoted in Geography textbooks.

**Keywords:** Spatial thinking; Textbooks; School geography; Geographic exercises; Secondary education.

### Resumo

O pensamento espacial é uma habilidade fundamental do pensamento geográfico, permitindo o raciocínio informado sobre o espaço por meio de ferramentas representacionais. Esse tipo de pensamento tende a ser desenvolvido gradativamente pelo aluno no contexto da educação formal, possibilitando assim uma melhor compreensão dos processos espaciais das diferentes questões sociais e ambientais do nosso mundo. Estudos internacionais sugerem que o desenvolvimento de habilidades do pensamento espacial está em grande parte ausente, reduzido ou limitado nos livros didáticos utilizados pelos alunos. O presente estudo identifica, através do uso de uma taxonomia do pensamento espacial, o estado em que essa habilidade é apresentada nos exercícios geográficos dos principais livros didáticos de Geografia utilizados na Costa Rica por estudantes do ensino médio no sétimo ano. A partir da análise de 690 exercícios geográficos, a pesquisa constatou que apenas 12% das questões estão associadas a processos de aprendizagem que envolvem algum desenvolvimento do pensamento espacial nos alunos. Estes estão relacionados principalmente a conceitos espaciais primitivos, processos de raciocínio de entrada e pouco uso de ferramentas de representação espacial. Além disso, o nível de pensamento espacial não varia significativamente entre os temas geográficos. Os resultados encontrados estão de acordo com os resultados do contexto internacional, com pouca promoção do pensamento espacial nos livros didáticos, o que implica um apelo para melhorar as formas como esse tipo de habilidade é apresentada, promovida e desenvolvida nos livros didáticos de Geografia.

**Palavras-chave:** Pensamento espacial; Livros didáticos; Geografia escolar; Exercícios geográficos; Ensino médio.

## Introducción

El libro de texto representa uno de los materiales de instrucción preferidos por docentes, al funcionar como un enlace académico entre los participantes del proceso educativo (JO; BEDNARZ, 2009), así como entre el currículum, el estudiante y su proceso de aprendizaje (RODRÍGUEZ, 2013). Autores como Lee y Catling (2017) proponen que su dominancia en el aula radica en motivos de seguridad y experiencia docente, por el alineamiento que se da del contenido y secuencia de aprendizaje. No sólo las personas docentes buscan en ellos un apoyo y datos para mejorar la calidad a la hora de impartir sus clases y estimular el aprendizaje (CONCEIÇÃO et al., 2019), sino que en ocasiones corresponden a la fuente de hechos, conceptos y generalizaciones de temas geográficos que se desarrollan a partir de un programa de estudio (BEDNARZ, 2004), a los cuales recurren los docentes en el contexto de su práctica profesional.

Los libros de texto estimulan la curiosidad e imaginación, así como la búsqueda del conocimiento del estudiante (KLEEMAN, 2011), dado su función de guía y orientación a los docentes, quienes le utilizan para elaborar ideas, ejercicios o incluso contenidos de los temas que se enseñan en el aula de Geografía (BOZKURT, 2019). Así, los libros de texto tienen un papel dinamizador de estrategias didácticas que faciliten dar sentido a contenidos básicos que se exploran en el salón de clases (ALZATE et al., 2005).

No obstante, también se ha señalado que el uso irrestricto del libro de texto, asociándole como equivalente del currículum, puede llevar a situaciones no deseables de aprendizaje (FERNÁNDEZ; CABALLERO, 2017). Asimismo, Conceição et al. (2019) ha sugerido que el uso desproporcionado del libro de texto puede reducir en ocasiones el espacio para metodologías de aprendizaje alternativas. Incluso, el uso de materiales desactualizados puede tener repercusiones importantes en la labor docente y aprendizaje del estudiante (FERREIRA; BARBOSA, 2016).

Ambas posturas evidencian que el libro de texto resulta ser tanto un elemento dinamizador de la práctica educativa o bien, un factor que en determinados contextos y situaciones puede llevar a visiones reduccionistas y monótonas del aprendizaje. En todo caso, es claro que el libro de texto juega un rol importante en el proceso educativo contemporáneo.

Uno de los elementos relevantes del uso de los libros de texto radica en la presencia de actividades de aprendizaje, que proponen al estudiantado oportunidades para desarrollar nuevos niveles de entendimiento y aprendizaje de temáticas geográficas. Duarte (2016) señala que la calidad de los ejercicios propuestos, atendiendo a la teoría, pedagogía y la metodología, es un aspecto que debe estar presente en estos materiales instruccionales. Cuando estas actividades son poco diversas, de corte individual y con cierto grado de monotonía, llevan a una disminución del interés y del aprendizaje del estudiante (GOUVEIA; MONTIEL; BEJAS, 2005; PICÓN; VARELA; BRAÑA, 2013). Es decir, se debe prestar atención directa sobre la naturaleza y sentido de las prácticas o ejercicios geográficos que se presentan al estudiante en los libros de texto, por sus implicaciones en el aprendizaje.

En el contexto de la educación geográfica, el qué, cómo y para qué se desarrollan prácticas o ejercicios pedagógicos en libros de texto es fundamental. Tanto Fachinello, Cândido y Rossato (2000) como Jo y Bednarz (2009) plantean que los libros de texto son clave para el desarrollo de nociones espaciales del estudiante, al ser una fuente de conceptos, hechos y procesos que requieren ser aprendidos por el estudiante. Estos materiales instruccionales, constituyen una herramienta para poder estimular el desarrollo del pensamiento espacial del estudiante, una habilidad clave para entender e interpretar el mundo y cómo las personas habitan en la Tierra (HEFFRON; DOWNS, 2012). Dado que los libros de texto geográficos deben favorecer procesos de aprendizaje, estimulación cognitiva y un contenido geográfico centralizado y asociado a objetivos de la educación geográfica (LEE et al., 2020), las actividades pedagógicas propuestas deben de incentivar habilidades de pensamiento espacial como elemento esencial del desarrollo de un pensamiento geográfico transformador del estudiante.

Es desde esta perspectiva que, si bien han existido en la literatura científica varios enfoques sobre el estudio de los libros de texto, que abordan aspectos como las formas en que temas y/o conceptos geográficos son representados y analizados (FACHINELLO; CÂNDIDO; ROSSATO, 2000; BARBOSA, 2017; DE OLIVEIRA; FERNANDES, 2019; DE VICENTE; MOREIRA, 2019; SANTOS; LUIZ, 2019) así como elementos visuales y cartográficos presentes en ellos (KLEEMAN, 2011; RICHTER; BUENO, 2013; ALVES; KAWAKUBO; RUBIRA, 2016; NOGUEIRA; CLAUDINO, 2016), la presente investigación se enfoca específicamente en una corriente de investigación asociada directamente con la teoría del pensamiento

espacial, como rama de estudio de la educación geográfica, analizando la conexión entre el libro de texto, actividades pedagógicas en este material instruccional, y el desarrollo del pensamiento espacial del estudiante.

La investigación busca responder a la pregunta: ¿En qué medida el pensamiento espacial es estimulado o desarrollado en los ejercicios pedagógicos que se proponen en los libros de texto a los estudiantes de educación secundaria? Para lograrlo, se hará referencia a una de las propuestas teórico-metodológicas para el estudio de este tema a nivel internacional, la taxonomía espacial, con el fin de identificar la forma, cantidad y características del pensamiento espacial que se sugiere desarrollar a estudiantes de séptimo año en la educación secundaria costarricense, a partir de la resolución de preguntas presentes en textos escolares.

#### **El pensamiento espacial en la educación geográfica y la formación del estudiante**

El pensamiento espacial se define como un conjunto de habilidades cognitivas que involucran el entendimiento de conceptos sobre el espacio, el uso de herramientas de representación y procesos de razonamiento (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2006). Este enfoque implica que, la comprensión de lo que significa el espacio en sus diferentes propiedades (ej. dimensiones, continuidades, proximidades, separaciones, entre otros) representa un enlace para estructurar problemas, encontrar respuestas y emitir propuestas o soluciones. Por su parte, Scholz et al. (2014) indican que las herramientas de representación como mapas, gráficos, vídeos, fotografías, imágenes satelitales, sistemas de información geográfica y otros ayudan a mejorar la visualización de relaciones entre objetos espacializados. Por último, los procesos de razonamiento, que implican diferentes formas de pensar el espacio, hacen referencia a la capacidad que se tiene de proyectar relaciones espaciales (JO; BEDNARZ, 2009).

Metoyer, Bednarz y Bednarz (2015) plantean que el pensamiento espacial se analiza bajo un enfoque interaccionista en la educación geográfica, el cual implica que, a partir de la existencia de condiciones biológicas existentes al nacer; estas evolucionan conforme mejoran nuestras capacidades cognitivas, en función además del contexto sociocultural de las personas. Lo más relevante de este enfoque, es que plantea que el pensamiento

espacial puede y debe ser aprendido y desarrollado en la educación formal en todos sus niveles (LEE et al., 2018).

Pensar espacialmente no sólo es esencial para la vida cotidiana y el estudio de otras disciplinas, por lo cual debe formar parte del sistema educativo (SHIN; MILSON; SMITH, 2016), sino que además es uno de los elementos estructurantes, según Golledge (2002), del pensamiento geográfico. Si la educación geográfica tiene como objetivo brindar al estudiante la capacidad de traducir los desafíos sociales y ambientales sobre los que leen y aprenden, así como razonar y proponer soluciones a ellos (FAVIER; VAN DER SCHEE, 2014), el pensamiento espacial constituye una habilidad cognitiva clave para lograrlo, a partir de su aprendizaje.

En esta perspectiva, existen estudios que enfatizan la importancia del pensamiento espacial en la formación del estudiantado. El desarrollo de esta habilidad se ha asociado con mejores rendimientos en disciplinas STEM (ISHIKAWA, 2013; BEDNARZ; LEE, 2019) y se considera fundamental además en las ciencias sociales y humanidades (GOODCHILD; JANELLE, 2010). Se ha relacionado también al pensamiento espacial como fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico del estudiante (KIM; BEDNARZ, 2013). Todos estos factores refieren a la pertinencia de incorporar el pensamiento espacial como parte de las habilidades a desarrollar en el sistema educativo formal.

### **Enfoques de investigación del pensamiento espacial: el desarrollo de la taxonomía de pensamiento espacial**

Al ser el desarrollo del pensamiento espacial uno de los objetivos centrales de la educación geográfica, Jo y Bednarz (2009) han apuntado la necesidad de que el sistema educativo respalde la formación del estudiante en esa dirección, a partir de los planes de estudio, prácticas docentes, evaluaciones y el uso de libros de texto, así como a través del uso de tecnologías geoespaciales (METOYER; BEDNARZ, 2017). Esto ha derivado en cuatro principales corrientes de investigación sobre el pensamiento espacial.

Una de las líneas de investigación ha consistido en el uso de pruebas para medir niveles de pensamiento espacial en las personas. Investigaciones como las de Lee y Bednarz (2012), Huynh y Sharpe (2013), Tomaszewski et al. (2015), Cascante-Campos (2016) y Duarte, Teodoro y Gonçalves (2022) han propuesto el uso de instrumentos evaluativos estandarizados, encontrando una progresión del pensamiento espacial conforme se avanza en edad, nivel educativo e instrucción proporcionada, así como diferencias entre contextos urbanos-rurales y entre disciplinas académicas. Estos resultados evidencian la gradualidad en la evolución del pensamiento desarrollado por las personas, mediadas por factores académicos, personales, psicológicos y geográficos.

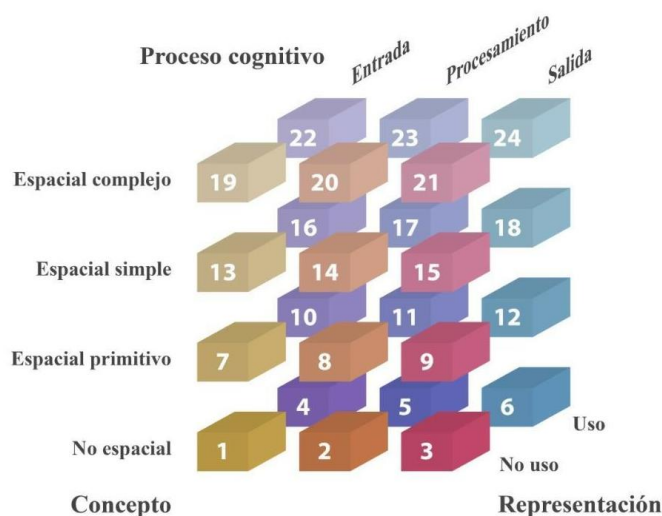
Una segunda corriente se ha enfocado en el trabajo con docentes en formación, a través de la incorporación del pensamiento espacial como parte de su preparación profesional (JO; WHITHMAN, 2013) y su disposición a enseñar aplicando esta habilidad (JO; BEDNARZ, 2014; LEE et al., 2018). Su énfasis está comprender motivaciones y procesos relacionados a la adquisición de habilidades espaciales de pensamiento, en el marco de su preparación como futuros educadores.

Un tercer enfoque analiza el desarrollo del pensamiento espacial a través del uso de tecnologías geoespaciales. Estudios como los de Lee y Bednarz (2009); Bodzin et al. (2015), Jo, Hong y Verma (2016), así como Carbonell y Bermejo (2017) plantean que a través de sistemas de información geográfica y otras tecnologías emergentes es posible mejorar capacidades de pensamiento espacial. No obstante, investigaciones como la de Metoyer y Bednarz (2017) han sugerido que el uso de tecnologías geoespaciales en sí no lleva directamente a mejorar el pensamiento espacial, aunque aquellas personas con mayor nivel de pensamiento espacial, suelen hacer un uso más efectivo y logran un mayor aprendizaje geográfico al usar geotecnologías.

El cuarto enfoque tiene una vinculación directa con el presente estudio, pues versa sobre el uso de taxonomías de pensamiento espacial para analizar las formas y características bajo las cuales esta habilidad se expresa. La taxonomía, entendida como un marco para clasificar declaraciones sobre lo que es esperable que un estudiante aprenda como producto de una instrucción formal (KRATHWOHL, 2002), ha permitido crear un sistema de evaluación de cómo el pensamiento espacial es desarrollado tanto por estudiantes, docentes o bien, se manifiesta en planes de estudio o en libros de texto.

Estudios como los de Anthamatten (2010) han hecho énfasis en el uso de taxonomías de pensamiento espacial como la propuesta por Gersmehl y Gersmehl (2006) relacionados a habilidades neurológicas. En este caso, se logró identificar que sólo cuatro conceptos espaciales (ubicación, condición, conexión y comparación) están presentes en los estándares de planes de estudio de estudiantes de años iniciales. Sin embargo, son las investigaciones que han analizado las preguntas que se presentan en los ejercicios o actividades pedagógicas de los libros de texto, las que han hecho un uso más extensivo de taxonomías de pensamiento espacial.

El estudio de Jo y Bednarz (2009), que propuso una taxonomía de pensamiento espacial fundamentada y sistemática, es la que ha sido utilizada mayoritariamente en diferentes investigaciones internacionalmente respecto al análisis de libros de texto. Esta taxonomía se basa en una integración tridimensional (figura 1) de los tres componentes del pensamiento: conceptos del espacio geográfico, herramientas de representación y procesos de razonamiento.



**Figura 1.** Taxonomía de pensamiento espacial propuesta por Jo y Bednarz (2009).

Las autoras plantean que, al analizar preguntas geográficas en libros de texto, se debe hacer una distinción ontológica sobre los conceptos asociados al espacio geográfico, en relación al nivel de complejidad que se persigue. Si bien existen diferentes clasificaciones de conceptos espaciales (GERSMEHL; GERSMEHL, 2006; GOLLEDGE; MARSH; BATTERSBY, 2008), para esta taxonomía usaron la clasificación propuesta por Golledge (1995, 2002), estableciendo cuatro niveles de complejidad creciente (cuadro 1).



Además, la taxonomía distingue la necesidad de utilizar herramientas de representación para abordar los conceptos espaciales, tales como mapas, diagramas, gráficos, fotos y vídeos, pero que puede ser extendido a otras tecnologías como geovisualizadores, globos digitales, imágenes satelitales, o dispositivos de realidad virtual o aumentada. Por último, Jo y Bednarz (2009) plantean que existe una gradiente de razonamiento sobre los conceptos espaciales, a través de herramientas de representación, basada en el sistema de clasificación de Costa (2001) que define niveles de entrada, de procesamiento y de salida.

**Cuadro 1.** Clasificación de los conceptos espaciales, basado en Jo y Bednarz (2009).

| Tipo de concepto      | Definición   |
|-----------------------|--|
| No-espacial           | No existe un componente espacial en la pregunta, pues el concepto alude a elementos no espacializados.   |
| Primitivas espaciales | Concepto de espacio de nivel más bajo, implica conceptos de ubicación, identidad específica de lugar y magnitud.   |
| Espacial-simple       | Es un concepto de espacio de nivel superior, se basa en conceptos y distribuciones derivadas de los conceptos primitivos espaciales. Incluyen la distancia, dirección, conexión y vinculación, movimiento, transición, límite, región, forma, marco de referencia, disposición, adyacencia y encerramiento.                                    |
| Espaciales-complejas  | Concepto de espacio de más alto nivel, se basa en distribuciones espaciales derivadas de conceptos primitivos y simples. Incluyen la distribución, patrón, dispersión y agrupamiento, densidad, difusión, dominio, jerarquía y red, asociación espacial, superposición, capa, gradiente, perfil, relieve, escala, proyección de mapa y buffer. |

El nivel de entrada es planteado por Jo y Bednarz (2009) como un proceso de razonamiento enfocado en la recepción de información, el cual se asocia a verbos como: nombrar, definir, enumerar, identificar, reconocer, recitar, recordar, observar, describir, seleccionar, completar, contar y combinar. En segundo nivel de razonamiento es el de procesamiento, el cual implica el análisis de información recibida y al que se le asocia los verbos: explicar, analizar, establecer causalidad, comparar, contrastar, distinguir, clasificar, categorizar, organizar, resumir, sintetizar, inferir, hacer analogías, ejemplificar, experimentar y secuenciar. En el último nivel, se encuentra el razonamiento de salida, el cual implica usar el análisis de la información recibida para: crear, evaluar, juzgar, predecir, pronosticar, formular hipótesis, especular, panificar, diseñar, inventar, imaginar, generalizar, construir un modelo o aplicar un principio.

Es a partir de la integración de esta tríada de componentes que el pensamiento espacial está presente. Es decir, Jo y Bednarz (2009) establecen que para que la habilidad se manifieste, debe de hacerse uso de herramientas de representación para comprender algún concepto espacial, según el nivel de razonamiento. De esta forma, han establecido tres niveles de pensamiento espacial, tomando en cuenta las numeraciones de la figura 1.

- Complejidad baja: corresponden a las casillas 10, 11 y 16, es decir, hay un uso de herramientas de representación para comprender conceptos primitivos a través de razonamientos de entrada y procesamiento, o bien conceptos simples espaciales, pero a un nivel de razonamiento de entrada.
- Complejidad media: asociadas a las casillas 12, 17 y 22, para referirse al uso de herramientas de representación para analizar conceptos espaciales primitivos, pero en un nivel de razonamiento de salida, conceptos espaciales simples a un nivel de procesamiento o bien, conceptos espaciales complejos a un nivel de razonamiento de entrada.
- Complejidad alta: corresponde a las casillas 18, 23 y 24, siendo en este caso el pensamiento identificable a través del uso de herramientas de representación, para comprender conceptos espaciales simples en un nivel de razonamiento de salida, así como conceptos espaciales complejos en los niveles de razonamiento de procesamiento y salida.

Dado que las autoras establecen la necesidad de que los tres componentes estén presentes para así indicar la presencia del pensamiento espacial en libros de texto. En casos donde no se aborden conceptos espaciales o no se haga uso de herramientas de representación, no es posible asociar preguntas a algún nivel de desarrollo del pensamiento espacial.

Investigaciones como la de Jo y Bednarz (2009) identifican una amplia cantidad de ejercicios geográficos donde no se desarrolla apropiadamente el pensamiento espacial. En aquellos casos donde si es visible, se asocia principalmente a pensamiento de complejidad baja, con dominancia de conceptos simples y procesos de razonamiento de entrada, siendo evidente la ausencia de herramientas de representación. Duarte (2016) también ha empleado el mismo análisis taxonómico para textos de geografía escolar brasileña en los grados de sexto a noveno, encontrando resultados similares en lo referente a la incorporación del pensamiento espacial en libros de texto escolar. De igual manera, Nguyen et al. (2019) también evidenciaron para los mismos grados académicos en Vietnam, la limitada presencia de pensamiento espacial desarrollado en los ejercicios geográficos de libros de texto.

La investigación de Scholz et al. (2014) encontró a través del uso de esta taxonomía espacial, que los ejercicios de libros de texto en Geografía a nivel universitario, suelen desarrollar un pensamiento espacial más profundo, con más uso de conceptos simples y complejos, así como razonamientos de procesamiento y salida. No obstante, Ridha et al. (2019) ha encontrado en libros de textos sobre sistemas de información geográfica en Indonesia una predominante ausencia del pensamiento espacial en los ejercicios propuestos al estudiante en estos materiales educativos. Estos estudios iniciales muestran las posibles diferencias existentes entre materiales educativos universitarios, respecto al desarrollo de esta habilidad cognitiva, lo que requiere estudios adicionales en diferentes contextos.

Por su parte, el estudio de Jo y Bednarz (2011) analizó las preguntas presentes en los libros de texto según su ubicación (márgenes de página, al final de sección o capítulo), y en relación con la evidencia de desarrollo del pensamiento espacial. Sus hallazgos indican que las preguntas ubicadas en márgenes de página suelen incorporar con mayor frecuencia estas habilidades en práctica, comparado con aquellas dispuestas al final de un tema o contenido.

En el contexto del uso de la taxonomía de pensamiento espacial propuesta por Jo y Bednarz (2009), diversos estudios confirman una tendencia a la limitada presencia de preguntas en libros de texto que desarrollen el pensamiento espacial en Geografía, con dominancia de niveles de complejidad baja, variando según su localización en el texto y el grado académico en el cual se utilizan. Bajo este panorama, es que el presente estudio aborda para el caso costarricense el análisis sobre cómo se manifiesta el nivel de pensamiento espacial en libros de texto de educación secundaria del país.

## Metodología

La investigación tuvo como propósito determinar cuál es el nivel del pensamiento espacial presente en los libros de texto de Geografía escolar utilizados por estudiantes de educación secundaria en Costa Rica, para lo cual se hizo un estudio de caso referente a los materiales empleados en séptimo año durante el 2021. En este sentido, el estudio requirió la definición de varias etapas metodológicas.

#### - El contexto de la investigación

La Geografía como disciplina en la educación secundaria costarricense se desarrolla en conjunto (no integrada) con la Historia en el campo denominado Estudios Sociales. El curriculum tiene una aplicación a nivel nacional, siendo que el plan de estudios tanto de tercer ciclo (7°, 8° y 9°), así como el ciclo diversificado (10° y 11°) abordan durante el año académico una serie de temáticas separadas para cada disciplina. Alrededor de un 50% de los aprendizajes esperados por parte del estudiante se refieren a la Geografía en específico.

El Ministerio de Educación Pública (2016) enfatizó en un tipo de curriculum geográfico asociado al paradigma de la sustentabilidad, en consonancia con la declaración de la comisión de educación geográfica de la Unión Geográfica Internacional, sobre educación geográfica para desarrollo sostenible (HAUBRICH; REINFRIED; SCHLEICHER, 2007). Este curriculum plantea para educación secundaria de una serie de temas asociados a los objetivos de desarrollo sostenible propuestos por las Naciones Unidas (2015), los cuales son analizados a través del uso de conceptos, procesos y habilidades geográficos, el pensamiento espacial, geoespacial y geográfico, así como el uso de herramientas tecnológicas y geotecnológicas, a partir del uso de estudios de caso o ejemplos ilustrativos. Para séptimo año, son tres los grandes temas geográficos con enfoque sustentable que se deben desarrollar por un espacio aproximado de cinco meses:

1. La huella ecológica en nuestro único hogar y espacio común, el planeta Tierra.
2. Los ecosistemas terrestres desde la mirada geográfica: entre transformaciones y desafíos.
3. La geografía de la producción alimentaria: problemáticas y retos para la sostenibilidad planetaria.

Los libros de texto que se utilizan en educación secundaria hacen una propuesta que aborda estos contenidos en consonancia con lo establecido en el curriculum nacional, por lo cual los temas geográficos se ven como unidades temáticas identificables. Por tanto, los libros seleccionados para el presente estudio garantizan el cumplimiento de lo dispuesto por el ministerio de educación. Su escogencia también se dio producto de ser los textos de mayor circulación entre docentes de Estudios Sociales y los que para el periodo de estudio se encontraban a disposición en centros educativos del país.

- Planteamiento, recolección y análisis de datos:

La investigación empleó la taxonomía espacial de Jo y Bednarz (2009) con el fin de alcanzar el propósito propuesto. Se analizaron las preguntas de los libros de texto seleccionados, específicamente aquellas que referían a los temas geográficos que se estudian en sétimo año en Costa Rica. Este proceso involucró un proceso gradual de sistematización de información respecto a los siguientes componentes:

1. Presencia o ausencia de conceptos espaciales primitivos, simples y complejos.
2. Uso o no uso de herramientas de representación.
3. Determinación de los niveles de razonamiento, ya sea entrada, procesamiento y salida.
4. Definición de los niveles de complejidad de pensamiento espacial presente en las preguntas de los libros de texto seleccionados.

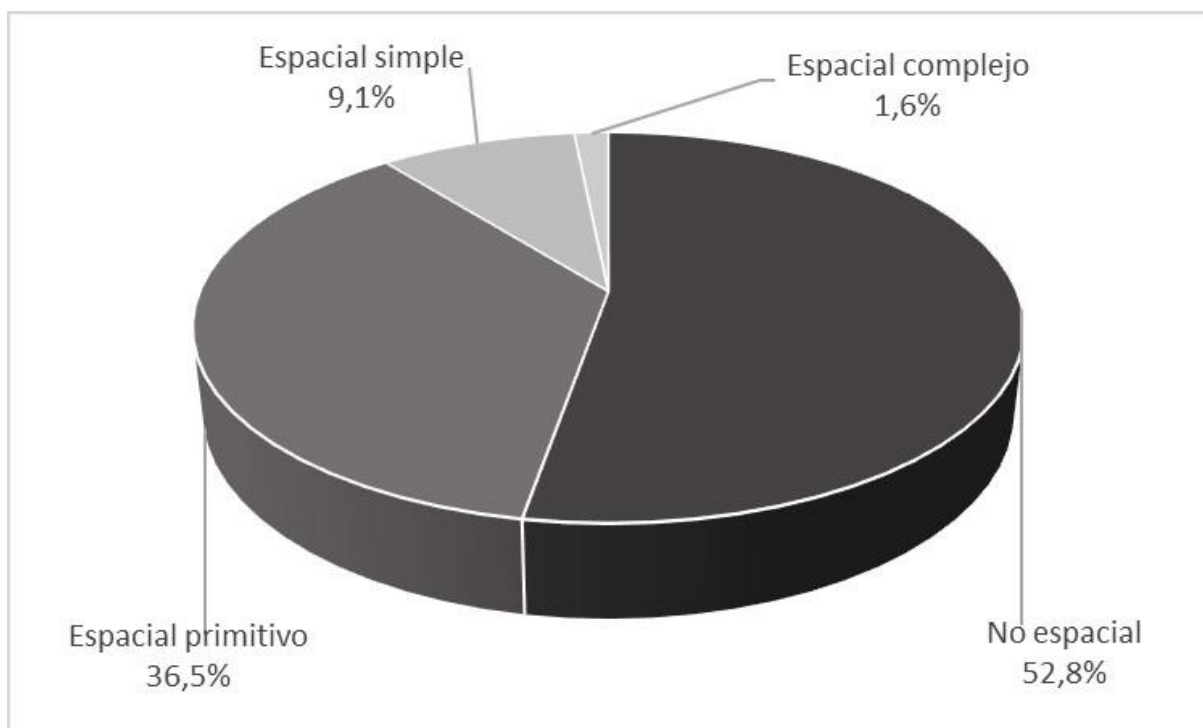
Se identificaron un total de 690 preguntas distribuidas en los cuatro textos seleccionados para el análisis de los componentes de pensamiento espacial, distribuidos entre los tres geográficos a desarrollarse en sétimo año. Se analizó cada pregunta, elaborando una base de datos que constatará el tipo de concepto espacial, herramienta de representación y nivel de razonamiento. A partir de esos componentes se determinó su integración y el nivel de complejidad de pensamiento espacial correspondiente en cada caso. Las preguntas fueron codificadas individualmente por cada investigador, con el fin de hacer un proceso de validación posterior, siguiendo los criterios de Creswell (2017), a través de un control cruzado de las categorías que emergieron, logrando tener una similitud entre investigadores superior al 80%, que es un parámetro sugerido en estos procesos, permitiendo tener una mayor certeza de las clasificaciones establecidas. En aquellos casos de discordancia, se analizaron de manera conjunta para determinar la mejor catalogación de los componentes.

Los resultados obtenidos de este proceso de sistematización de las preguntas, fueron analizados a través de estadística descriptiva con el apoyo de gráficos y cuadros, que buscan mostrar el comportamiento tanto de cada componente del pensamiento espacial individualmente, como de su integración según los diferentes niveles de complejidad (bajo, medio y alto).

Una vez identificado de forma general el nivel de pensamiento espacial desarrollado en las preguntas geográficas de libros de texto, se procedió a indagar sobre posibles diferencias en relación con los temas geográficos desarrollados durante séptimo año. Por tanto, se ejecutó una prueba de chi-cuadrado de independencia que buscó la existencia de una asociación significativa entre algún tema geográfico y la mayor presencia de preguntas que desarrollaran el pensamiento espacial. Los datos para realizar este análisis surgieron de la misma clasificación hecha anteriormente, desglosada por tema geográfico y fueron procesados con el software libre JAMOVI.

## Resultados

El análisis individual sobre el primer componente, referido a los conceptos del espacio (figura 2), muestra que una de cada dos preguntas planteadas en los libros de texto no hace alusión algún grado de espacialidad. En particular, también puede denotarse la distinción en cantidad entre conceptos primitivos de los simples y complejos.



**Figura 2.** Clasificación de preguntas de los libros de texto según conceptos del espacio.

De los conceptos catalogados como primitivos, se pudo hallar que el referido a la identidad específica de lugar es el más abordado con un 87,7%, seguido del concepto de localización en un 8,8% y magnitud con un 3,5% siendo esta distribución relativamente similar cuando se comparan libros de texto. En lo que respecta a los conceptos simples, que representan una menor proporción en las preguntas de los libros de texto, se enfocan mayoritariamente en el abordaje del concepto de región con un 81,5%, seguidos de conceptos como encerramiento (9,3%) y adyacencia (7,4%). Por su parte, en la muy limitada presencia de conceptos espaciales complejos, en la mayor parte de ellos el concepto de distribución fue el seleccionado (70%) como parte de los ejercicios geográficos.

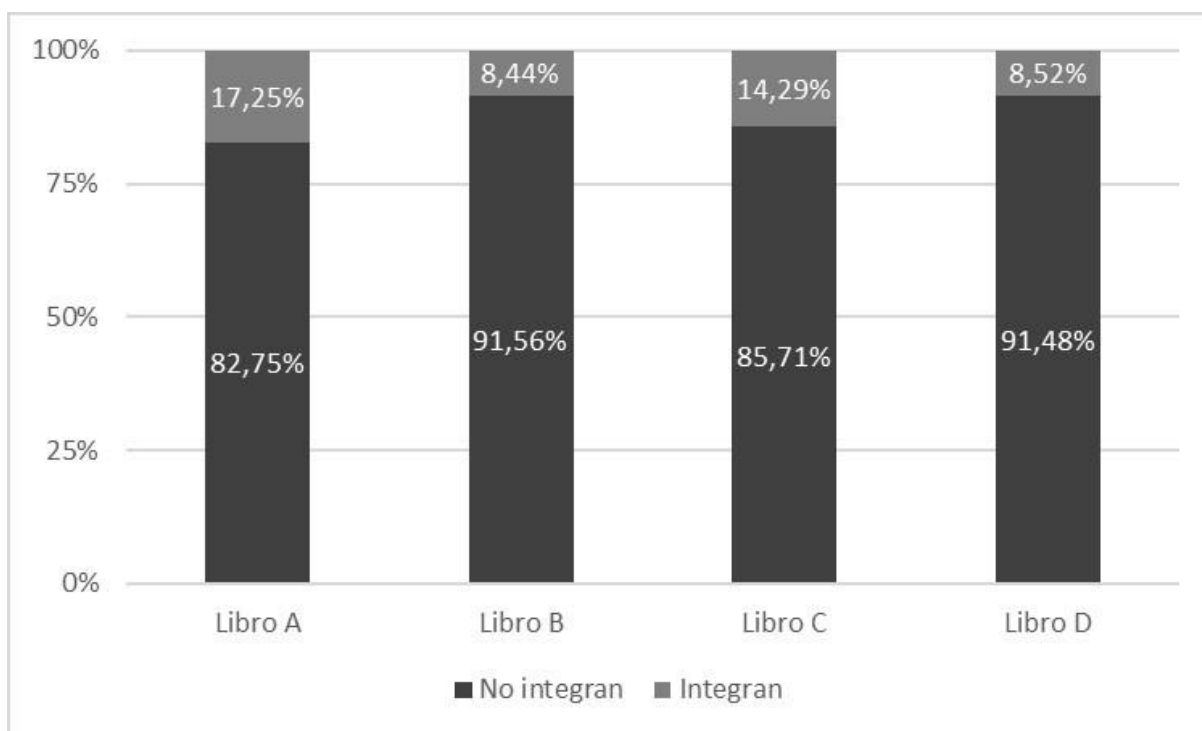
Considerando la totalidad de los conceptos empleados, sin distinción de complejidad, el concepto de identidad específica de lugar fue el más empleado con 33%, seguido del concepto de región (6,3%) y localización (3,3%). Algunos ejemplos de preguntas donde se desarrollaron estos conceptos son los siguientes:

- Concepto de identidad específica de lugar: “¿Por qué se dice que la destrucción de la Amazonia es un grave riesgo para la vida sobre la Tierra?” (libro seleccionado A)
- Concepto de proximidad: “Determinen cuál es el parque nacional más cercano a su institución educativa” (libro seleccionado B).
- Concepto de región: “¿Por qué históricamente los países de Centroamérica han tenido una fuerte participación de la agricultura en la economía del país?” (libro seleccionado A).
- Concepto de distribución: ¿Cuál es la distribución geográfica (observando un mapa) de los principales ecosistemas en el mundo? (libro seleccionado A)

Respecto al uso de herramientas de representación, es notable la amplia ausencia de este componente en las preguntas de los libros de texto, pues en un 84,2% de los casos no fue posible determinar que los ejercicios contasen con ellos. Del restante 15,8%, los mapas fueron los más ampliamente utilizados (38,5%), seguido del uso de imágenes (21,1%), cuadros (15,6%) y gráficos (12%). En este caso, existieron diferencias entre las editoriales respecto al uso de las herramientas de representación, pues en dos textos analizados el mapa es el recurso más frecuentemente utilizado, mientras que en los otros dos la distribución es más equilibrada entre mapas, cuadros y gráficos.

El análisis de las preguntas permitió la identificación de una mayor cantidad ubicadas en el nivel de razonamiento de entrada. Comparativamente, el 65,5% de los ejercicios se enfocaron en la recepción de información característico del nivel de entrada, respecto a un 33,8% que abordó el nivel de procesamiento y tan sólo un 0,7% del nivel de salida.

Estos resultados sentaron las bases para poder identificar la presencia de pensamiento espacial en las preguntas de los libros de texto de geografía escolar analizados. Basado en el criterio propuesto por Jo y Bednarz (2009), fue posible determinar que 88% de las preguntas no presentan una integración de los tres componentes, por lo cual no se determina siquiera algún nivel de desarrollo de pensamiento espacial. Del restante porcentaje, un 10,8% hace referencia a niveles de complejidad baja, un 1% a una complejidad media y tan sólo un 0,2% a un pensamiento espacial de complejidad alta. La figura 3 incluso muestra que, sin distinción de casa editorial, la ausencia de integración del pensamiento espacial en las preguntas de los libros de texto es muy alta.



**Figura 3.** Integración del pensamiento espacial en los libros de texto analizados.

- ¿Varía el pensamiento espacial en función de los temas geográficos?



Como resultado del proceso de investigación, se logró identificar los niveles de integración del pensamiento espacial, a partir de los tres grandes temas geográficos que se estudian en séptimo año, y que son abordados por las cuatro casas editoriales seleccionadas. En general, el cuadro 2 muestra la distinción por tema en relación a la integración o no de esta habilidad cognitiva, evidenciando descriptivamente un patrón similar al descrito de forma general para todos los libros de texto.

**Cuadro 2.** Nivel de integración del pensamiento espacial según tema geográfico en las preguntas de los libros de texto de séptimo año.

| Tema                                   | No integra     | Integra       | Total      |
|--|----------------|---------------|------------|
| Huella Ecológica                       | 130<br>(90,3%) | 14<br>(9,7%)  | 144        |
| Ecosistemas Terrestres                 | 233<br>(88,9%) | 29<br>(11,1%) | 262        |
| Geografía de la producción alimentaria | 243<br>(85,6%) | 41<br>(14,4%) | 284        |
| <b>Total</b>                           | <b>606</b>     | <b>75</b>     | <b>690</b> |

El posterior análisis con la prueba de chi-cuadrado de independencia, buscó mostrar la existencia de una asociación entre los temas geográficos de séptimo año y el nivel de integración del pensamiento espacial en las preguntas geográficas de libros de texto. Los resultados de la prueba ( $\chi^2(2) = 2,39$ ,  $p = 0,303$ ) indican que no hay una asociación estadísticamente significativa, por lo cual no es posible determinar que la falta de integración del pensamiento espacial es mayor o menor en un tema o bien, que la presencia del pensamiento espacial es más evidente en alguna temática específica.

### Discusión y conclusiones

Los resultados obtenidos indican que, en el estudio de caso aplicado al contexto costarricense, en específico séptimo año, los libros de texto presentan preguntas o ejercicios geográficos con un muy escaso nivel de integración de pensamiento espacial. Es revelador el hecho de que si bien, los hallazgos se alinean a las evidencias encontradas por Jo y Bednarz (2009), Scholz et al. (2014), Duarte (2016), Ridha et al. (2016) y Nguyen et al. (2019), ciertamente que casi 9 de 10 preguntas no integren o desarrollen habilidades de

pensamiento espacial plantea una necesidad de mejora urgente en el diseño de estos materiales educativos. En este sentido, la evidencia sugiere que las editoriales no han planteado adecuadamente procesos de confección de prácticas de clase que se adecúen a una apropiada enseñanza de la Geografía, en función de habilidades cognitivas que son fundamentales para una adecuada formación en el razonamiento geográfico.

Al hacer una valoración de los componentes individuales, es importante considerar que el énfasis en conceptos espaciales primitivos y niveles de razonamiento de entrada puede estar alineado al hecho de que es un material preparado para estudiantes de séptimo año (estudiantes de 13-14 años) y que, por tanto, la exigencia en el manejo de niveles superiores de comprensión del espacio y razonamiento no debería ser tan elevada. No obstante, el hecho de que en muchas ocasiones su presencia en las preguntas no conllevó necesariamente al desarrollo de un pensamiento espacial integrado, así como la amplia presencia de preguntas con conceptos no espaciales y falta de uso de herramientas de representación, lleva a afirmar que no hay una estructura apropiada en los libros de texto analizados que permita al estudiante poder avanzar en el aprendizaje de esta habilidad cognitiva, al menos a través del uso de estos materiales educativos en el aula.

De igual manera, partiendo del hecho de una denotada ausencia de la integración del pensamiento espacial en las preguntas de los textos geográficos, no fue sorpresivo la falta de distinción entre cualquiera de los tres temas geográficos representados en el estudio. Es decir, la consistente falta de esta habilidad en el libro de texto parece ser un elemento denominador de la forma en que este material educativo representa la Geografía que se debe enseñar en el aula, al menos en lo que respecta a los ejercicios, preguntas o prácticas geográficas. Es un tema pendiente el análisis de otros elementos como lo es el contenido temático en sí, o análisis similares a los ejecutados por Jo y Bednarz (2011) sobre el posicionamiento de las preguntas geográficas.

Los hallazgos de esta investigación proponen una serie de elementos a considerar en el contexto del mejoramiento de la enseñanza de la Geografía escolar. En primera instancia, la relevancia que tiene para las casas editoriales de textos de Geografía la incorporación adecuada y explícita de ejercicios académicos que estimulen el desarrollo del pensamiento espacial. Un proceso de aprendizaje y razonamiento geográfico apropiado requiere ineludiblemente el estímulo a procesos de comprensión de la naturaleza espacial de fenómenos geográficos, lo cual debe sin duda ser incorporado a los libros de texto.

En segundo lugar, los resultados deben ser motivo de reflexión para quien ejerza la docencia en Geografía en educación secundaria. Estos resultados deben servir de base para que las y los docentes consideren el uso de libro de texto como un material complementario y no el único a utilizar en el salón de clases. Si la evidencia científica muestra que hay una notable ausencia de pensamiento espacial en las preguntas de libros de texto, será necesaria la labor del docente de crear escenarios alternos a través de otros materiales o recursos instruccionales en el que se fomente el pensamiento espacial del estudiantado. Depender exclusivamente de textos educativos, como los analizados en el presente estudio, si puede tener un efecto adverso en el mejoramiento de habilidades geográficas fundamentales para avanzar en el aprendizaje de la disciplina en educación secundaria.

En último lugar, y enlazado con el punto anterior, deberá prestar el docente particular atención a la incorporación de ejercicios didácticos de aumento en la complejidad de forma gradual. Los resultados nos demuestran que, en aquellos casos donde si hubo una integración del pensamiento espacial en las preguntas de los libros de texto, hay una marcada tendencia a fomentar niveles de pensamiento espacial bajo. Si partimos del principio expuesto por Metoyer, Bednarz y Bednarz (2015) de que esta habilidad puede ser fomentada a través de procesos de educación formal, ante la limitada presencia (o incluso ausencia) de una secuencia ordenada de crecimiento del razonamiento espacial en los libros de texto, será importante que el docente adecúe su práctica profesional para incitar a nuevos estadios de desarrollo intelectual del estudiante, tarea que al menos en el contexto costarricense, no puede ni debe delegarse explícita y únicamente a los libros de texto, dadas las falencias reportadas en el presente estudio.

### Referencias

ALVES, F. S.; KAWAKUBO, F. S.; RUBIRA, F. G. Os mapas nos livros didáticos de Geografia. **Geografia Ensino e Pesquisa**, v.20, n.3, p.63-77, 2016.

ALZATE, M. V. et al. (2005). Intervención, mediación pedagógica y los usos del texto escolar. **Revista Iberoamericana De Educación**, v.37, n.2, p.1-16, 2005.

ANTHAMATTEN, P. Spatial thinking concepts in early grade-level geography standards. **Journal of Geography**, v.109, n.5, p.169-180, 2010.

BARBOSA, M. E. Os temas ambientais nos livros didáticos de geografia: análises a partir da metodologia de modelização gráfica. **Giramundo**, v.4, n.8, p.67-78, 2017.

BEDNARZ, R.; LEE, J. What improves spatial thinking? evidence from the spatial thinking abilities test. **International Research in Geographical and Environmental Education**, v.28, n.4, p.262-280, 2019.

BEDNARZ, S. US world geography textbooks: their role in education reform. **International Research in Geographical and Environmental Education**, v.13, n.3, p.223-238, 2004.

BODZIN, A. et al. Examining the enactment of Web GIS on students' geospatial thinking and reasoning and tectonics understandings. **Computers in the Schools**, v.32, n.1, p.63-81, 2015.

BOZKURT, F. Evaluation of geography textbooks in terms of misconceptions about climate topic. **Review of International Geographical Education Online (RIGEO)**, v.9, n.1, p. 149-170, 2019.

CARBONELL, C.; BERMEJO, L. Landscape interpretation with augmented reality maps to improve spatial orientation skill. **Journal of Geography in Higher Education**, v.41, n.1, p.119-133, 2017.

CASCANTE-CAMPOS, A. **An exploration of factors associated with geography students and pre-service social studies teachers' conceptions of geography in Costa Rican public universities**. Tesis de maestría en Geografía. Texas State University, Texas. 2016.

CONCEIÇÃO, F. et al. O uso do livro didático de geografia no 6 ano do ensino fundamental. **Revista Tocantinense de Geografia**, v.8, n.14, p.73-82, 2019.

COSTA, A. L. Teacher behaviors that enable student thinking. En: COSTA A. L. (Org.) **Developing minds: a resource book for teaching thinking**, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development, 2001. p.359-369.

CRESWELL, J. **Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. 4a ed. SAGE Publications: California, 2017. 342p.

DE OLIVEIRA, J.; FERNANDES, G. A abordagem da geografia física nos livros didáticos de geografia do ensino fundamental II. **Geoiंगा: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia**, v.11, n.2, p.161-178, 2019.

DE VICENTE, V. R.; MOREIRA, J. A. Uma análise do ensino de geografia em materiais didáticos da EJA. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v.3, n.8, p.52-69, 2019.

DUARTE, R. G. As relações entre o desenvolvimento do pensamento espacial (spatial thinking) e a cartografia escolar nas aulas de geografia: uma análise dos manuais didáticos brasileiros. **Anekumene**, n.11, p.59-67, 2016.

DUARTE, L.; TEODORO, A. C.; GONÇALVES, H. Evaluation of spatial thinking ability based on exposure to geographical information systems (GIS) concepts in the context of higher education. **International Journal of Geo-Information**, v.11, n.8, p.417, 2022.

FACHINELLO, A.; CÂNDIDO, L. A.; ROSSATO, M. S. O relevo brasileiro nos livros didáticos, uma questão a ser repensada. **Boletim Gaúcho de Geografia**, v.26, n.1, p. 78-82, 2000.

FAVIER, T.; VAN DER SCHEE, J. The effects of geography lessons with geospatial technologies on the development of high school students' relational thinking. **Computers & Education**, v.76, p.225-236, 2014.

FERNÁNDEZ, P.; CABALLERO, P. El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades. **Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, v.20, n.1, p.201-217, 2017.

FERREIRA, L.; BARBOSA, E. F. Informações importantes que estão desatualizadas nos livros didáticos de geografia – PNLDS de 2014 e 2015. **OKARA: Geografia em debate**, v.10, n.3, p.554-573, 2016.

GERSMEHL, P.; GERSMEHL, C. Wanted: a concise list of neurologically defensible and assessable spatial thinking skills. **Research in Geographic Education**, v.8, n.1, p.5–38, 2006.

GOLLEDGE, R. Primitives of spatial knowledge. En: NYERGESM, T. L.; EGENHOFER, M. J. (Org). **Cognitive aspects of human-computer interaction for geographic information systems**. Países Bajos: Kluwer Academic Publishers. 1995. p.29-44.

GOLLEDGE, R. The nature of geographic knowledge. **Annals of the Association of American Geographers**, v.92, n.1, p.1-14, 2002.

GOLLEDGE, R.; MARSH, M.; BATTERSBY, S. Matching geospatial concepts with geographic educational needs. **Geographical Research**, v.46, n.1, p.85-98, 2008.

GOODCHILD, M. F.; JANELLE, D. G. Toward critical spatial thinking in the social sciences and humanities. **GeoJournal**, v.75, p.3-13, 2010.

GOUVEIA, E. L.; MONTIEL, K.; BEJAS, M. Uso y abuso de los libros de texto en la enseñanza de la Geografía. **Geoenseñanza**, v.10, n.2, p.173-186, 2005.

HAUBRICH, H.; REINFRIED, S.; SCHLEICHER, Y. Lucerne declaration on geographical education for sustainable development, En: REINFRIED, S.; SCHLEICHER, Y.; REMPFLER, A. (Org.) **Geographical views on education for sustainable development: proceedings**. Weingarten: Geographiedidaktische Forschungen, 2007. p.243-250.

HEFFRON, S.; DOWNS, R. **Geography for Life: National Geography Standards**. Washington DC: National Council for Geographic Education, 2012.

HUYNH, N. T.; SHARPE, B. An assessment instrument to measure geospatial thinking expertise. **Journal of Geography**, v.112, n.1, p.3-17, 2013.

ISHIKAWA, T. Geospatial thinking and spatial ability: an empirical examination of knowledge and reasoning in geographical science. **The Professional Geographer**, v.65, n.49, p.636-646, 2013.

JO, I.; BEDNARZ, S. Evaluating geography textbook questions from a spatial perspective: using concepts of space, tools of representation, and cognitive processes to evaluate spatiality. **Journal of Geography**, v.108, n.1, p.4-13, 2009.

JO, I.; BEDNARZ, S. Textbook questions to support spatial thinking: differences in spatiality by question location. **Journal of Geography**, v.110, n.2, p.70-80, 2011.

JO, I.; BEDNARZ, S. Dispositions toward teaching spatial thinking through geography: conceptualization and an exemplar assessment. **Journal of Geography**, v.113, n.5, p.198-207, 2014.

JO, I.; HONG, J. E.; VERMA, K. Facilitating spatial thinking in world geography using Web-based GIS. **Journal of Geography in Higher Education**, v.40, n.3, p.442-459, 2016.

JO I.; WITHMAN, S. Developing pre-service teacher's pedagogical content knowledge for teaching spatial thinking through geography. **Journal of Geography in Higher Education**, v.38, n.2, p.301-313, 2013.

KIM, M.; BEDNARZ, R. Development of critical spatial thinking through GIS learning. **Journal of Geography in Higher Education**, v.37, n.3, p.350-366, 2013.

KLEEMAN, G. Evolution rather than extinction: the future of the geography textbook. **Geographical education**, v.24, p.8-14, 2011.

KRATHWOHL, D. R. A revision of Bloom's taxonomy: An overview. **Theory into Practice**, v.41, n.4, p.212-218, 2002.

LEE, J.; BEDNARZ, R. Effect of GIS learning on spatial thinking. **Journal of Geography in Higher Education**, v.33, n.2, p.183-198, 2009.

LEE, J.; BEDNARZ, R. Components of spatial thinking: evidence from a spatial thinking ability test. **Journal of Geography**, v.111, n.1, p.15-26, 2012.

LEE, J.; CATLING, S. What do geography textbook authors in England consider when they design context and select case studies. **International Research in Geographical and Environmental Education**, v.26, n.4, p. 342-356, 2017.

LEE, J. et al. Geography preservice teachers' disposition toward teaching spatial thinking through geography: a comparison between China and Korea. **International Research in Geographical and Environmental Education**, v.27, n.2, p.135-148, 2018.

LEE, J. et al. A multinational study of authors' perceptions of and practical approaches to writing geography textbooks. **International Research in Geographical and Environmental Education**, v.30, n.1, p.54-74, 2020.

METoyer, S.; BEDNARZ, R. Spatial thinking assists geographic thinking: evidence from a study exploring the effects of geospatial technology. **Journal of Geography**, v.116, n.1, p.20-33, 2017.

METoyer, K.; BEDNARZ, S.; BEDNARZ, R. Spatial thinking in education: concepts, development, and assessment. En: MUÑIZ-SOLARI, O.; DEMIRCI, A.; VAN DER SCHEE, J. (Org.) **Geospatial technologies and geography education in a changing world**. Japón: Springer, 2015. p.21-35.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA. **Educación para una Nueva Ciudadanía. Programas de Estudio de Estudios Sociales. Tercer Ciclo de la Educación General Básica y Educación Diversificada**. Costa Rica: Ministerio de Educación Pública de la República de Costa Rica, 2016. 213p.

NACIONES UNIDAS. **Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development**. 2015. Disponible en:  
<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>. Accedido el 24 de octubre de 2022.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Learning to think spatially**. Washington DC: The National Academies Press. 2006. 332p.

NGUYEN, N. A. et al. Reviewing spatial thinking in geography textbooks questions from the perspective of spatial thinking. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, v.338, p.012042, 2019.

NOGUEIRA, R. E.; CLAUDINO, S. A cartografia dos livros didáticos de geografia em Portugal. **OKARA: Geografia em debate**, v.10, n.2, p.396-414, 2016.

PICÓN, E.; VARELA, J.; BRAÑA, T. TIC y libros de texto: percepciones de los docentes. **Investigación en la escuela**, n.81, p.91-113, 2013.

RICHTER, D.; BUENO., M. A. As potencialidades da cartografia escolar: a contribuição dos mapas mentais e atlas escolares no ensino de Geografia. **Anekumene**, n.6, p.9-19, 2013.

RIDHA, S. et al. Student's geographic skills in Indonesia: evaluating learning material questions about GIS using taxonomy of spatial thinking. **Journal of Social Studies Education Research**, v.10, n.4, p.266-287, 2019.

RODRÍGUEZ, C. El potencial curricular de los libros de texto para generar experiencia de aprendizaje. **Revista Educación**, v.37, n.1, p.119-129., 2013.  
<https://doi.org/10.15517/revedu.v37i1.10634>

SANTOS, L.; LUIZ, E. Ensino dos Conteúdos sobre Relevo na Geografia Escolar: análise de uma coleção de livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental. **Geografia (Londrina)**, v.28, n.2, p.233-248, 2019.

SCHOLZ, M. A. et al. Evaluation of university world geography textbook questions for components of spatial thinking. **Journal of Geography**, v.113, n.5, p.208-219, 2014.

SHIN, E. E.; MILSON, A. J.; SMITH, T. J. Future teachers' spatial thinking skills and attitudes. **Journal of Geography**, v.115, n.4, p.139-146, 2016.

TOMASZEWSKI, B. et al. Spatial thinking ability assessment in Rwandan secondary schools: baseline results. **Journal of Geography**, v.114, n.2, p.39-48, 2015.