

## Alfabetización científica ante riesgos socioambientales: desafíos para la educación geográfica en Brasil y Chile<sup>1</sup>

Scientific literacy in the face of socio-environmental risks: challenges for geographic education in Brazil and Chile

Alfabetização científica diante dos riscos socioambientais: desafios para a educação geográfica em Brasil e Chile

*Thais Maria Sperandio<sup>2</sup>*

*Universidad Federal de São Paulo.*

*Jerusa Vilhena de Moraes<sup>3</sup>*

*Universidad Federal de São Paulo.*

*Sandra Álvarez Barahona<sup>4</sup>*

*Universidad de La Serena, Chile.*

*Fabián Araya Palacios<sup>5</sup>*

*Universidad de La Serena, Chile*

*Rodrigo Eduardo Alves<sup>6</sup>*

*Departamento de Educación del Estado de São Paulo.*

1 El presente trabajo fue realizado con el apoyo de la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiación nº Proceso: 88881.982657/2024-01.

2 Doctoranda en el Programa de Posgrado en Educación de la Universidad Federal de São Paulo.

 [thais.sperandio@unifesp.br](mailto:thais.sperandio@unifesp.br)  <https://orcid.org/0009-0000-8366-0730>

3 Professora Associada en el Programa de Posgrado en Educación de la Universidad Federal de São Paulo.  
 [jerusa.vilhena@unifesp.br](mailto:jerusa.vilhena@unifesp.br)  <https://orcid.org/0000-0003-2257-1675>

4 Académica Departamento de Educación. Universidad de La Serena, Chile.  
 [salvarez@userena.cl](mailto:salvarez@userena.cl)  <https://orcid.org/0000-0001-5357-767X>

5 Decano Facultad de Ciencias Sociales, Empresariales y Jurídicas. Universidad de La Serena, Chile  
 [faraya@userena.cl](mailto:faraya@userena.cl)  <https://orcid.org/0000-0002-6083-1661>

6 Maestría en Educación del Programa de Postgrado en Educación de la Universidad Federal de São Paulo.  
 [rodrigoeduardoalves@professor.educacao.sp.gov.br](mailto:rodrigoeduardoalves@professor.educacao.sp.gov.br)  <https://orcid.org/0009-0002-3974-2119>



## Resumen

Este artículo analiza la integración de la alfabetización científica en la formación inicial de profesores de geografía en Brasil y Chile, con un enfoque en los riesgos socioambientales. A través de un enfoque cualitativo-comparativo y análisis documental. Los resultados muestran que las metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Resolución de Problemas (ABRP) y el Geo-Inquiry, superan las limitaciones fragmentadas de la formación docente, integrando perspectivas locales y globales para enfrentar desafíos socioambientales complejos. Estas estrategias fortalecen el pensamiento espacial, la alfabetización científica en geografía y la participación comunitaria, preparando a los futuros docentes para abordar los riesgos socioambientales en el aula con un enfoque adecuado, para promover sociedades más sostenibles y resilientes.

**Palabras clave:** alfabetización científica, Aprendizaje Basado en Resolución de Problemas, enseñanza de la geografía, formación docente, Geo-Inquiry



## Abstract

This article analyzes the integration of scientific literacy in the initial training of Geography teachers in Brazil and Chile, with a focus on socio-environmental risks. Through a qualitative-comparative approach and documentary analysis. The results show that active methodologies such as Learning Based on Problem Resolution (ABRP) and Geo-Inquiry overcome the fragmented limitations of teacher training, integrating local and global perspectives to face challenges socio-environmental complex. These strategies strengthen spatial thinking, scientific literacy in geography and community participation, preparing future teachers to address socio-environmental risks in the classroom with an appropriate approach to promote more sustainable and resilient societies.

**Keywords:** geography teaching, Geo-Inquiry, Problem-Based Learning, scientific literacy, teacher education



## Resumo

Este artigo analisa a integração da alfabetização científica na formação inicial de professores de Geografia no Brasil e no Chile, com foco nos riscos socioambientais. Por meio de uma abordagem qualitativo-comparativa e de análise documental, os resultados apontam que metodologias ativas como a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) e o Geo-Inquiry superam as limitações fragmentadas da formação de professores, integrando perspectivas locais e globais para enfrentar desafios socioambientais complexos. Essas estratégias fortalecem o pensamento espacial, a alfabetização científica em Geografia e a participação comunitária, preparando os futuros professores para enfrentar os riscos socioambientais em sala de aula com uma abordagem adequada para promover sociedades mais sustentáveis e resilientes.

**Palavras-chave:** alfabetização científica, Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas, ensino de geografia, formação docente, Geo-Inquiry

## INTRODUCCIÓN

En la etapa actual de la sociedad globalizada, vivimos bajo el imperio de la técnica y la ciencia, donde la tecnología y el conocimiento científico desempeñan roles centrales en todos los aspectos de la vida cotidiana. Según [Milton Santos \(2000\)](#), este escenario se caracteriza por el “medio técnico-científico informacional”, en el cual las redes de información, el avance tecnológico y la producción científica moldean las relaciones económicas, sociales y culturales, impactando la educación y las formas de enseñar y aprender.

Las actuales Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación (TDIC) ofrecen a los estudiantes múltiples posibilidades para comprender y experimentar los fenómenos del mundo, ya sean físicos, sociales, culturales, científicos o naturales, pues las (TDIC) facilitan el acceso inmediato a la información. Ante este escenario, coincidimos con [Sasseron y Carvalho \(2011\)](#) en la necesidad de fortalecer la alfabetización científica en la educación básica, lo que conlleva también a impulsar la enseñanza de las ciencias humanas y la geografía ([Ferreira & Moraes, 2022](#)). De esta forma, la alfabetización científica es esencial en el contexto del mundo globalizado en el que vivimos.

La capacidad de comprender y emplear el conocimiento científico de manera crítica, fundamentada y argumentada es el núcleo de la alfabetización científica. Esta habilidad no se limita a la memorización de datos científicos, sino que implica la construcción de competencias y actitudes que permitan una comprensión profunda del método científico. Incluye la aptitud para evaluar evidencias, analizar argumentos y tomar decisiones.

Así, consideramos fundamental que la formación inicial docente proporcione a los futuros maestros conocimientos técnicos, metodológicos y epistemológicos en un marco de formación crítica y reflexiva. Esta preparación debe garantizar que los docentes, en formación, estén científicamente alfabetizados, lo que, a su vez, les permitirá formar estudiantes con las competencias necesarias para una alfabetización científica sólida.

La presente investigación busca profundizar la integración de la alfabetización científica en la formación docente en geografía, enfocándose en su relación con la enseñanza sobre los riesgos socioambientales en Brasil y Chile. La novedad de esta investigación radica en que, por primera vez, se realiza un estudio comparativo sobre las metodologías utilizadas

en Brasil y Chile para promover la alfabetización científica en el contexto de la formación docente en relación con la temática de los riesgos socioambientales.

A partir de esa perspectiva, esta investigación busca responder a las siguientes preguntas: *¿Cómo se aborda la alfabetización científica en los programas de formación docente en Brasil y Chile frente a los riesgos socioambientales? ¿Cuáles son las principales metodologías utilizadas? ¿Cómo prepara la formación docente a los futuros profesores para desarrollar habilidades de alfabetización científica en sus estudiantes?* Para ello, se realizó un estudio comparativo sobre las metodologías empleadas en ambos países, analizando su integración en la formación inicial docente y su contribución a la enseñanza sobre los riesgos socioambientales.

Este artículo se estructura de la siguiente manera: en primer lugar, se presenta el marco teórico-conceptual en el cual se explora el concepto de alfabetización científica, destacando sus dimensiones, su relación con la geografía, la relevancia en el contexto escolar y su importancia para la educación, frente a los riesgos socioambientales. En segundo lugar, en el marco metodológico, describimos los procedimientos y métodos adoptados. En tercer lugar, se presentan y discuten los resultados, a la luz de los pilares de la alfabetización científica y de las metodologías de enseñanza utilizadas en Brasil y Chile, relacionadas con el Aprendizaje Basado en Resolución de Problemas (ABRP) y Geo-Inquiry (Geo-Indagación) respectivamente, en relación con los riesgos socioambientales. Por último, se presentan las consideraciones finales y las principales contribuciones del estudio.

El aporte del trabajo radica en que se espera ofrecer un análisis que permita a las instituciones de formación docente mejorar sus programas, fomentando prácticas pedagógicas más efectivas para desarrollar competencias críticas en alfabetización científica, necesarias para abordar los retos socioambientales contemporáneos, tanto en el sistema educativo, como en la sociedad, en general. También, pretende contribuir a la discusión sobre la importancia de incluir la educación en riesgos, desde su perspectiva preventiva y participativa en los currículos escolares y en la formación docente.

## **MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL**

Este artículo tiene como eje central la alfabetización científica, entendida como una competencia esencial para la enseñanza y el aprendizaje de la geografía. Más allá de la adquisición de conocimientos, incluye análisis crítico, argumentación fundamentada, aplicación contextualizada y participación ciudadana (Ferreira & Moraes, 2022; Sasseron & Carvalho, 2011). Este enfoque es clave para capacitar a los futuros docentes en la resolución de desafíos contemporáneos, como los riesgos socioambientales, mediante abordajes interdisciplinarios y contextualizados.

### **Alfabetización científica**

Para Holbrook y Rannikmae (2009), la alfabetización científica es la capacidad de aplicar creativamente conocimientos y habilidades científicas para resolver problemas relevantes, tomar decisiones sociocientíficas responsables y comunicarse, de manera efectiva, en contextos significativos. Así, podemos afirmar que la alfabetización científica es la habilidad de comprender, analizar y argumentar con base en conceptos científicos, capacitando a las personas para actuar de manera informada y responsable en el mundo.

Aunque otros lugares y contextos puedan contribuir al aprendizaje de la alfabetización científica, para Vieira (2020), la escuela, con su enseñanza formal, es el principal espacio para este proceso. En este sentido, es esencial que los estudiantes, a lo largo de su trayectoria escolar, puedan alfabetizarse científicamente y que aprendan no solo conceptos, leyes y teorías, sino que, también, encuentren significado y propósito en los contenidos enseñados en el aula (Martins & Moraes, 2023).

### **Alfabetización científica en geografía**

La alfabetización científica en geografía no se limita a la adquisición de conocimientos aislados, sino que promueve la comprensión crítica del espacio geográfico, desarrollando habilidades esenciales como el pensamiento espacial y el razonamiento geográfico. Estas competencias son fundamentales para interpretar y analizar las dinámicas del mundo globalizado y para preparar a los estudiantes para que actúen como ciudadanos críticos y conscientes de su papel en la sociedad.

Para [Carli \(2023\)](#), la alfabetización científica conecta el conocimiento con aplicaciones prácticas, orientándose a la formación ciudadana. En geografía, fomenta reflexión ética y crítica sobre temas sociales, ambientales y espaciales. [Ferreira y Moraes \(2022\)](#), destacan que debe integrar conceptos, métodos y aspectos sociales. Esto implica enseñar no solo “qué” estudiar, sino también “cómo” y “por qué” ocurren los fenómenos, promoviendo el debate y el aprendizaje crítico.

Según [Araya y Cavalcanti \(2018\)](#), el desarrollo del pensamiento geográfico es uno de los temas más relevantes en la educación geográfica actual. Este tipo de razonamiento es esencial, ya que permite a los estudiantes interpretar y analizar el espacio de manera crítica, facilitando una comprensión integrada de las dinámicas locales y globales. Así, forma ciudadanos informados y conscientes de las interdependencias territoriales y prepara a futuros docentes para abordar las complejidades espaciales de un mundo globalizado.

Según [Castelar et al. \(2022\)](#), el razonamiento geográfico se fundamenta en cinco pilares fundamentales que orientan las intervenciones didácticas en la enseñanza de la geografía. La **situación geográfica** contextualiza los fenómenos socioambientales en marcos espaciotemporales específicos, permitiendo analizar procesos como los deslizamientos de tierra, entre otros. Las **categorías analíticas**, como territorio y paisaje, ofrecen perspectivas estructuradas para comprender la complejidad de los fenómenos. Las **representaciones espaciales**, como mapas y diagramas, facilitan la visualización y el análisis crítico de las relaciones espaciales. **Conceptos de relaciones espaciales**, como dispersión y densidad, califican la interpretación de los fenómenos y sus implicaciones. Finalmente, los **procesos cognitivos**, basados en habilidades como comparar y explicar, integran reflexiones teóricas y prácticas, favoreciendo un aprendizaje significativo y orientado a la sostenibilidad.

La formación docente, orientada a la alfabetización científica en geografía, es clave para que los futuros profesores interpreten y enseñen temas socioambientales de manera crítica y contextualizada. Esto implica desarrollar el razonamiento geográfico y enseñar a pensar con y a través de la geografía. Así, surgen preguntas esenciales: ¿Cuáles son los pilares de la alfabetización científica en geografía? ¿Qué habilidades necesitan los estudiantes para abordar problemáticas geográficas y sociales de forma crítica

y ética? La Figura 1, “La alfabetización científica en geografía – pilares y habilidades”, ilustra, de forma simplificada, estas conexiones.

Aunque el esquema (Figura 1) se presenta de manera lineal y unidireccional para facilitar su comprensión, reconocemos que estas relaciones son más complejas y multidimensionales, y que una misma habilidad puede estar relacionada con varios pilares. Este esfuerzo busca ofrecer una síntesis visual que permite una comprensión más clara y accesible de estas interrelaciones.

**Figura 1**  
*La alfabetización científica en geografía – pilares y habilidades*



Fuente: Elaboración propia, con base en [Ferreira y Moraes \(2022\)](#) y [Castellar et. al., \(2022\)](#).

### Alfabetización científica en geografía en el entorno escolar

La alfabetización científica en geografía forma estudiantes con pensamiento crítico y geográfico para enfrentar desafíos del siglo XXI. La enseñanza centrada en el estudiante debe usar métodos investigativos que van más de la memorización, integrando la práctica y la problematización ([Martins & Moraes, 2023](#)).

La alfabetización científica en la geografía escolar vincula el conocimiento escolar con influencias comunitarias y culturales en la formación del estudiante (Risette & Castellar, 2021). Esta visión destaca la importancia de reconocer las experiencias previas de los estudiantes y su papel activo en la construcción del conocimiento. Al resignificar saberes previos y formular preguntas se promueve una comprensión científica del mundo. En este sentido, el trabajo con el conocimiento científico en el aula debe basarse en las experiencias del estudiante, fomentando preguntas e hipótesis que impulsen su comprensión científica y fortalezcan su capacidad argumentativa (Moraes, 2010).

A partir de lo expuesto, surgen preguntas relevantes: ¿Cuáles son los ejes que estructuran la alfabetización científica y qué habilidades contemplan? ¿Cómo podemos estructurar prácticas pedagógicas, que promuevan la alfabetización científica en geografía, integradas a la vida cotidiana de los estudiantes?

Para responder a la primera pregunta, nos basamos en los estudios de Sasseron y Carvalho (2013), quienes identifican tres ejes principales que estructuran la alfabetización científica en el entorno escolar, los cuales se presentan en la Figura 2.

Los ejes estructurales de la alfabetización científica en la escuela son fundamentales, ya que permiten a los estudiantes comprender la naturaleza de la ciencia, los aspectos éticos y políticos implicados y las interacciones entre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente. Esto contribuye a una formación ciudadana que los prepara para tomar decisiones informadas y responsables en un mundo en constante cambio.

Para responder a la segunda pregunta, sobre ¿cuáles principales metodologías de enseñanza y aprendizaje, que promueven la alfabetización científica en Geografía, es importante resaltar?, para eso se requiere una enseñanza centrada en el estudiante, utilizando métodos de investigación, como lo demuestran varios estudios (García, 2021; García & Moraes, 2022; Lima et al., 2022; Palacios & Oberle, 2023; Rodríguez, 2022).

**Figura 2**

*Ejes estructurantes de la alfabetización científica en el contexto escolar*



Fuente: Elaboración propia, con base en [Sasseron y Carvalho, \(2011\)](#).

Con base en los estudios señalados anteriormente, se destacan dos metodologías activas basadas en la investigación, que han demostrado ser efectivas para promover la alfabetización científica en geografía y el pensamiento geográfico: el aprendizaje basado en la resolución de problemas y la metodología Geo-Inquiry. Reconocemos que otras estrategias didácticas o métodos de enseñanza pueden conducir a la promoción de la alfabetización científica y el desarrollo del razonamiento geográfico, ya que cada estudiante aprende de una manera particular y, que en educación existen varios caminos posibles hacia un mismo objetivo.

### **Alfabetización científica ante los riesgos socioambientales**

La creciente recurrencia de riesgos y desastres socioambientales, intensificada por el cambio climático, demanda una educación que prepare a las personas para afrontar los desafíos de una “sociedad del riesgo” ([Beck, 2010](#)). La Educación en Reducción de Riesgos y Desastres (ERRD) oferta oportunidades para comprender las causas y consecuencias de los riesgos, al tiempo que fomenta habilidades prácticas para su prevención y mitigación ([Selby & Kagawa, 2012](#)). Para [Selby e Kagawa \(2012\)](#), la reducción

del riesgo de desastres debe incorporarse, de manera consistente, en todo el plan de estudios y en todas las etapas de la educación.

No obstante, su incorporación en los sistemas educativos sigue siendo limitada, por su enfoque principalmente en aspectos técnicos de asignaturas como Geografía y Ciencias Naturales, o transversalmente en los planes de estudio y, rara vez, incluye análisis críticos sobre las dimensiones sociales de los riesgos o el diálogo con las comunidades afectadas ([Selby & Kagawa, 2012](#); [Sulaiman, 2018](#)).

Según [Sulaiman \(2018\)](#), la enseñanza sobre riesgos se ha desarrollado con un enfoque global que suele desconectarse de las realidades locales, lo cual limita la preparación comunitaria. Abordar los riesgos requiere considerar sus causas sociales y promover la interacción entre diversos actores para construir resiliencia mediante procesos participativos y críticos. Este enfoque se relaciona con la necesidad de “desnaturalizar” los desastres, entendiéndolos como construcciones sociales que resultan de interacciones entre complejos procesos naturales y factores políticos, económicos y sociales ([Wisner \*et al.\*, 2003](#); [Giddens, 1999](#), citado por [Matsuo y Silva 2021](#)).

La alfabetización científica y el razonamiento geográfico son fundamentales en la formación de futuros docentes, ya que permiten analizar fenómenos socioambientales de forma integral y crítica. Sin embargo, la formación en ERRD sigue siendo limitada, con capacitaciones fragmentadas y poco aplicables en el aula. Es crucial incorporar enfoques activos y metodológicos que capaciten a los docentes para abordar los desastres desde una perspectiva amplia y efectiva. Si bien, el Marco de Sendai ([ONU, 2015](#)) subraya el papel estratégico de las escuelas para formar en preventión y respuesta frente a desastres, la inserción del tema en los currículos y la preparación docente sigue siendo insuficiente.

Como señala el estudio de [Selby y Kagawa \(2012\)](#) integrar metodologías activas como el Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas (ABRP) y Geo-Inquiry en la formación inicial docente puede ser una forma efectiva de superar barreras en la formación ERRD. Estas dos metodologías conectan la teoría con la práctica, fomentan la reflexión crítica sobre las dinámicas socioambientales y fortalecen la capacidad de los futuros docentes para involucrar a las comunidades en los procesos de prevención y resiliencia. Además, desarrollan habilidades científicas y pedagógicas

que trascienden el aula, contribuyendo a la construcción de sociedades más conscientes y preparadas.

### **El Aprendizaje Basado en Problemas (ABRP)**

El Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas (ABRP) es una metodología innovadora que transforma la enseñanza tradicional al priorizar el análisis crítico y la integración del conocimiento, evitando la mera memorización y fragmentación. De acuerdo a [García y Moraes \(2022\)](#) el Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas (ABRP) desarrolla habilidades conceptuales, actitudinales y conductuales en los estudiantes. Cuando se enfrentan a situaciones problemáticas, se lleva a los estudiantes a estructurar su razonamiento, reevaluar sus ideas y probar hipótesis.

El Aprendizaje Basado en Resolución de Problemas (ABRP) utiliza problemas reales y complejos como punto de partida para el aprendizaje, fomentando el análisis crítico, la toma de decisiones y la construcción autónoma del conocimiento ([Dabbagh, 2019](#)). Según [Carvalho \(2013, p. 2\)](#) “al proponer un problema, el docente transfiere al estudiante la tarea de razonar, orientando su reflexión en la construcción de nuevos conocimientos”. Este enfoque desarrolla habilidades conceptuales, actitudinales y conductuales al desafiar a los estudiantes a estructurar razonamientos, reevaluar ideas y probar hipótesis ([Garcia & Moraes, 2022](#)).

### **Geo-Inquiry**

El proyecto Geo-Inquiry, desarrollado por la National Geographic Society, es un enfoque educativo centrado en el estudiante que integra investigación y aprendizaje a partir de problemas y también aprendizaje basado en proyectos para analizar las interacciones entre sistemas humanos y naturales. A través de cinco etapas —preguntar, recopilar, visualizar, crear y actuar—, los estudiantes abordan problemas reales, desarrollan soluciones prácticas y conectan el aprendizaje con la realidad, fomentando un aprendizaje significativo y transformador ([Oberle, 2020](#); [Oberle et al., 2019](#); [Palacios & Oberle, 2023](#)).

Geo-Inquiry es una estrategia de aprendizaje basada en el método indagatorio, diseñada para desarrollar habilidades clave en estudiantes, futuros docentes y profesores en ejercicio. Promueve el trabajo colaborativo para identificar problemáticas locales con impacto global, o viceversa, y

proponer soluciones significativas. Su objetivo principal es fomentar el compromiso y la acción concreta de los estudiantes, conectando sus aprendizajes previos y experiencias personales con su entorno, enriqueciendo así su comprensión geográfica y capacidad de acción.

Estos dos métodos, fundamentados en principios constructivistas, son claves para la alfabetización científica en geografía, especialmente al tratar temas ambientales como el cambio climático y la sostenibilidad.

## **MARCO METODOLÓGICO**

El trabajo corresponde a una investigación realizada bajo un enfoque cualitativo-comparativo, basada en análisis documental. Tuvo como objetivo examinar cómo se integra la alfabetización científica en la formación inicial de docentes, de futuros docentes de geografía en Brasil y Chile, con especial énfasis en los desastres socioambientales.

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

1. Analizar cómo los programas de formación inicial en geografía y pedagogía de la Universidad Federal de São Paulo (UNIFESP, Brasil) y la Universidad de La Serena (ULS, Chile) integran la alfabetización científica, con énfasis en el aprendizaje sobre los riesgos socioambientales. Para una mayor operacionalización de este objetivo se planteó la siguiente pregunta problematizadora: ¿Cómo se aborda la alfabetización científica en los programas de formación de docentes en pedagogía y geografía en Brasil y Chile, en relación con los riesgos socioambientales?
2. Identificar las metodologías empleadas en la formación inicial docente para desarrollar competencias relacionadas con la alfabetización científica. Para una mayor operacionalización de este objetivo se planteó la siguiente pregunta problematizadora: ¿Cuáles son las principales metodologías utilizadas para promover la alfabetización científica frente a desastres socioambientales en los cursos de formación de profesores de geografía y pedagogía en Brasil y Chile?
3. Comparar las similitudes y diferencias en la integración de la alfabetización científica frente a desastres socioambientales en los programas de formación docente en Brasil y Chile. Para

una mayor operacionalización de este objetivo se planteó la siguiente pregunta problematizadora: ¿Cómo la formación docente en geografía, en los contextos de Brasil y Chile, prepara a los futuros docentes para desarrollar con sus estudiantes habilidades de alfabetización científica relacionadas con desastres socioambientales?

Para el desarrollo de la investigación se realizó el estudio del currículo y los procedimientos metodológicos a través del análisis de materiales didácticos creados por los estudiantes en ambos países, con el fin de contribuir al desarrollo de la alfabetización científica mediante el abordaje del contenido geográfico relacionado con los riesgos socioambientales.

Según [Sá-Silva et al., \(2009, p. 9\)](#) el análisis de documentos se caracteriza como un procedimiento que utiliza métodos y técnicas para comprender, aprehender y analizar diferentes tipos de documentos. Por lo tanto, este tipo de análisis procedimental se puede realizar con diferentes fuentes, incluyendo escritos académicos, así como libros, fotografías, materiales didácticos, videos y publicaciones periódicas, entre otros.

La muestra está compuesta por una selección intencional y no probabilística de trabajos pedagógicos desarrollados por estudiantes de Pedagogía General Básica de la Universidad de La Serena (ULS), Chile y de la Universidad Federal de São Paulo (UNIFESP), Brasil.

Se elaboró un cuadro resumen que, basado en los pilares y habilidades de la alfabetización científica en geografía, permitió comparar las metodologías didácticas, materiales producidos, competencias abordadas y la integración de desastres socioambientales en dos instituciones. A partir de los materiales didácticos y los planes de estudio oficiales de Brasil (BNCC) y Chile (MINEDUC), también se creó un cuadro comparativo para analizar cómo se abordan los riesgos socioambientales en la Educación Básica de ambos países.

## RESULTADOS

La selección de trabajos de UNIFESP (Brasil) y de la Universidad de La Serena (Chile) se realizó con el propósito de cumplir con los objetivos generales y específicos definidos y presentados en la introducción de este trabajo, así como con un enfoque en responder a la pregunta central de

investigación: ¿Cómo se integra la alfabetización científica en la formación inicial de profesores de geografía en Brasil y Chile, en el contexto de desastres socioambientales?

**Cuadro 1**  
*Obras seleccionadas para análisis en Brasil y Chile*

Trabajo seleccionado en UNIFESP Brasil	Trabajo seleccionado en la Universidad de La Serena – Chile
<ul style="list-style-type: none"><li>- “Sandbox” o caja de arena (prueba previa) preparada por los profesores y experimentada por los estudiantes; Imagen 1-izquierda</li><li>- Material técnico de apoyo para la aplicación de la secuencia didáctica</li><li>- Folleto y carpeta explicativa sobre desastres socioambientales como inundaciones, inundaciones y deslizamientos de tierra</li><li>-Sitio web</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Láminas didácticas para la Geo indagación. 2.º ciclo básico. - Proyecto National Geographic Society</li><li>- Láminas didácticas Geo Inquiry Kids. 1.º ciclo básico</li><li>-Proyecto National Geographic Society (recurso)</li><li>- Láminas bilingües Geo Exploradores</li></ul>

Fuente: Elaboración propia.

Los trabajos seleccionados de la UNIFESP (Brasil) y la Universidad de La Serena (Chile), y descritos en el Cuadro 1 y las Figuras 3 y 4, se eligieron por su enfoque práctico y contextualizado sobre desastres geohidrológicos, como inundaciones, deslizamientos de tierra y sequías. Estos fenómenos, relacionados con alteraciones climáticas extremas, afectan gravemente las condiciones socioambientales que impactan tanto a Brasil como a Chile y son problemáticas conocidas por los estudiantes.

**Figura 3**

*Trabajos y recursos didácticos desarrollados por estudiantes de UNIFESP-Brasil*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4**

*Trabajos y recursos didácticos desarrollados por estudiantes de La Universidad de La Serena-Chile*



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 3 muestra el uso de un sandbox gestionado por estudiantes, acompañado de una reproducción simplificada de los materiales, elaborados por los futuros profesores. Estos materiales se presentan en tres elementos principales: una cartilla; la caja de arena y un folder. Todo el contenido ha sido editado y organizado por los autores como un ejemplo ilustrativo para destacar el proceso creativo y pedagógico involucrado en la producción de estos recursos. La Figura 4 muestra las láminas didácticas preparadas por estudiantes en el proyecto Gep-Inquiry. Los enfoques de ambas instituciones en cuanto a metodologías didácticas para la alfabetización científica, materiales generados, pilares y competencias, y la tipología de desastres socioambientales vinculada a la alfabetización científica, pueden apreciarse en el Cuadro 2.

## Cuadro 2

### *Comparación de enfoques, metodologías, pilares y desastres socioambientales vinculados a la alfabetización científica.*

	Trabajo seleccionado en UNIFESP Brasil	Trabajo seleccionado en la Universidad de La Serena – Chile
Propósito del trabajo	Investigar cómo la metodología ABRP contribuye a la organización del pensamiento científico, alfabetización científica en geografía y al desarrollo del razonamiento geográfico en el contexto de la formación inicial docente.	La metodología Geo-Inquiry desarrolla habilidades indagatorias y potencia la educación geográfica en escolares y profesores en formación. Permite el razonamiento geográfico a través de procesos conceptuales y didácticos desarrollados por los futuros profesores en sus actividades pedagógicas.
Metodología o estrategia didáctica utilizada	Secuencia didáctica basada en la <b>Metodología ABRP</b> .	La estrategia utilizada en este contexto es <b>Geo-Inquiry</b> .
Pilares de la alfabetización científica	-Comprensión de lectura profunda sobre fenómenos socioambientales -Desarrollo del pensamiento espacial y geográfico con enfoque científico -Redacción, argumentación y alegación de circunstancias en la elaboración de una página web -Uso de fuentes diversas para abordar la relativización de información -Razonamiento geográfico	- Desarrollo del pensamiento espacial y geográfico con enfoque científico -Toma de decisiones frente a problemas reales -Uso de fuentes diversas para abordar la relativización de información - Promueve la comunicación de los hallazgos y las conclusiones - Comprensión de lectura profunda sobre fenómenos socioambientales -Razonamiento geográfico

	<b>Trabajo seleccionado en UNIFESP Brasil</b>	<b>Trabajo seleccionado en la Universidad de La Serena – Chile</b>
Tipos de desastres abordados e integración con AC	Los problemas socioambientales como inundaciones y deslizamientos en Guarulhos-SP. Fomentan la alfabetización científica al desarrollar el pensamiento crítico, los estudiantes pueden analizar estas cuestiones, comprender sus causas y proponer soluciones, fortaleciendo su compromiso con el entorno y la ciudadanía responsable.	La sequía en Chile, especialmente en la región de Coquimbo. Se integra a la alfabetización científica al fomentar el pensamiento crítico que permite a los estudiantes observar, identificar y proponer soluciones ante este problema socioambiental.

Fuente: Elaboración propia.

Como puede apreciarse en Cuadro 2, ambas instituciones emplean metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Resolución de Problemas (ABRP) y Geo-Inquiry, las cuales no solo favorecen la alfabetización científica, sino que también desarrollan el razonamiento geográfico al involucrar a los estudiantes en la investigación y resolución de problemas reales. Este enfoque permite que los estudiantes no solo adquieran conocimiento, sino que también apliquen lo aprendido para enfrentar los desafíos que presenta su entorno.

El uso de este tipo de metodologías de aprendizaje activas está ampliamente reconocido en los documentos normativos que estructuran los currículos nacionales de Brasil y Chile. En Brasil, este enfoque es destacado por la Base Curricular Nacional Común (BNCC), mientras que, en Chile, está promovido en las Bases Curriculares de enseñanza básica y media, a nivel nacional.

El Cuadro 3, ofrece un análisis comparativo de los objetivos de aprendizaje en educación básica, en ambos países, enfocado en los riesgos socioambientales y su compleja dinámica.

### Cuadro 3

#### *Análisis comparativo de los objetivos de aprendizaje sobre riesgos socioambientales en educación básica en Brasil y Chile*

Edad	Objetivos de aprendizajes Chile	Objetivos de aprendizajes Brasil
6-7 años	Obtener información explícita sobre su entorno mediante preguntas dirigidas. Observar y describir paisajes de su entorno local, utilizando vocabulario geográfico. Clasificar y caracterizar algunos paisajes de Chile, utilizando diversas fuentes y vocabulario geográfico adecuado.	(EF01GE10) Describir características de los lugares donde vive, relacionadas con los ritmos de la naturaleza (lluvia, viento, calor, etc.). (EF02GE04) Reconocer similitudes y diferencias en los hábitos, las relaciones con la naturaleza y la forma de vida de las personas en diferentes lugares. (EF02GE11) Reconocer la importancia del suelo y el agua para la vida, identificando sus diferentes usos (siembra y extracción de materiales, entre otras posibilidades) y los impactos de estos usos en la vida cotidiana en la ciudad y el campo.
8- 9 años	Formular opiniones fundamentadas apoyándose en datos y evidencia. Investigar y comunicar sus resultados sobre el servicio que prestan las instituciones y los trabajos que realizan. Comparar, mediante la observación en imágenes, mapas y otras fuentes, paisajes de su región. Resolver conflictos, aplicando estrategias como determinar la causa del problema.	(EF03GE09) Investigar los usos de los recursos naturales, con énfasis en los usos del agua en las actividades cotidianas (alimentación, higiene, cultivo de plantas, etc.), y discutir los problemas ambientales que generan estos usos. (EF04GE11) Identificar las características de los paisajes naturales y antropogénicos (relieve, cobertura vegetal, ríos, etc.) del entorno en el que vive, así como la acción humana en la conservación o degradación de estos espacios.
10-11 años	Registrar y organizar información obtenida de fuentes. Investigar, describir y ubicar riesgos naturales que afectan a su localidad y formas de protección. Contrastar información de dos fuentes geográficas y extraer conclusiones. Evaluar posibles soluciones frente a un problema o proyecto y justificar su elección	(EF05GE11) Identificar y describir los problemas ambientales que se producen en el entorno del colegio y de la residencia (vertederos, industrias contaminantes, destrucción del patrimonio histórico, etc.), proponiendo soluciones (incluidas las tecnológicas) a esos problemas. (EF05GE12) Identificar autoridades públicas y canales de participación social responsables de buscar soluciones para mejorar la calidad de vida (en áreas como medio ambiente, movilidad, vivienda y derecho a la ciudad) y discutir las propuestas implementadas, por estos organismos, que afectan a la comunidad en la que vive.

Fuente: Elaboración propia, con base en [MINEDUC \(2018\)](#) y [BNCC \(2018\)](#).

Como puede apreciarse en el Cuadro 3, ambos países priorizan un enfoque basado en el entorno local y natural, donde Brasil pone énfasis en la interacción entre naturaleza y vida humana, y Chile, en el desarrollo de habilidades de clasificación y vocabulario geográfico. Así mismo, se observa que, en ambos países se busca la resolución de problemas y análisis crítico, donde Chile prioriza en la resolución de conflictos con opiniones fundadas, mientras que Brasil se centra en la discusión sobre los problemas medioambientales y sus implicancias.

Se percibe una complementariedad de los enfoques para ambos casos, en Chile, por ejemplo, se destaca el incentivo por trabajar con la investigación científica (fuentes, mapas), mientras que Brasil promueve una relación más directa con los problemas socioambientales.

Este cuadro ofrece una comprensión profunda del tema y de cómo se puede contribuir a fortalecer la formación inicial docente, permitiendo ajustar los planes educativos para enfrentar los desafíos socioambientales y educativos contemporáneos.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos permiten discutir primeramente que la enseñanza de la Reducción del Riesgo de Desastres (RRD) aún se encuentra algo limitada en formación inicial de profesores, centrándose todavía en el uso de manuales con una breve formación práctica. Según los estudios de [Selby y Kagawa \(2012\)](#) y de [Silva Filho et al., \(2020\)](#), se debe crear la necesidad de contar con programas más estructurados y continuos, centrados en el desarrollo de habilidades para abordar los riesgos y los desastres socioambientales. Para los autores, es fundamental integrar los conceptos teóricos, los métodos de investigación y el análisis de elementos físico-naturales en la formación docente, fomentando el contacto con temas como la prevención de riesgos, la dinámica natural y los eventos extremos. Este enfoque permitirá, a los futuros docentes, trabajar eficazmente con estos conocimientos en el aula y sensibilizar a sus estudiantes sobre los riesgos socioambientales, tal como fue planteado por [Selby y Kagawa \(2012\)](#).

Los resultados resumidos en el Cuadro 2 destacan que ambos estudios consideran el pensamiento espacial y la alfabetización científica como pilares fundamentales en la formación de futuros docentes de geografía. Metodologías como el Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas

(ABRP) y Geo-Inquiry permiten a los estudiantes interpretar fenómenos naturales y sociales relacionados con riesgos socioambientales, como los deslizamientos y las sequías, y proponer soluciones prácticas. En otras palabras, ambas metodologías han demostrado ser eficaces para promover la alfabetización científica y el desarrollo del pensamiento geográfico, un tema clave en la educación geográfica actual, tal como lo proponen [Araya y Cavalcanti \(2018\)](#).

Estas metodologías conectan teoría y práctica, de manera significativa, fomentando reflexiones sobre la sostenibilidad y la ciudadanía, superando enfoques tradicionales centrados en el docente y posicionando al estudiante como protagonista del aprendizaje y puede contribuir a superar los desafíos de la formación de docentes frente a los riesgos socioambientales, facilitando una comprensión integrada de las dinámicas locales y globales.

Según el Cuadro 3, los currículos de Brasil (BNCC) y Chile (Bases Curriculares del MINEDUC) presentan un enfoque formativo orientado al desarrollo de competencias para interpretar y actuar frente a los riesgos socioambientales desde los primeros años escolares. Ambos destacan habilidades de observación, investigación y análisis crítico. En Brasil, la BNCC enfatiza la relación sociedad-naturaleza y promueve soluciones tecnológicas y comunitarias a los problemas ambientales. En Chile, las Bases Curriculares priorizan la investigación geográfica y el análisis de riesgos locales, conectándolos con contextos globales a través de la recopilación y organización de datos.

Sin embargo, según [Silva y Souza \(2023\)](#), en Brasil, a pesar de las legislaciones que abordan aspectos ambientales y de protección civil, la Educación para la Reducción de Riesgos de Desastres (ERRD) aún tiene una presencia limitada en los currículos nacionales y documentos oficiales. Según las autoras, la BNCC, que debería incluir temas transversales, presenta pocas referencias al tema, y los cambios legales, como la Ley nº 13.415/2017, han dificultado su incorporación curricular. No obstante, iniciativas aisladas, como el programa Cemaden Educación, han promovido prácticas educativas relacionadas con la ERRD en las escuelas públicas. En Brasil, el Programa Cemaden Educación difunde ERRD con pedagogía transformadora, ciencia ciudadana y tecnologías digitales ([Iwama et al., 2023](#)).

En el caso chileno, no solo se considera la temática en los programas de estudios tal como se señala en [Mineduc \( 2018\)](#), los que incluyen los riesgos naturales y las medidas de prevención, particularmente en las asignaturas de Ciencias y Ciencias Sociales, sino también, estos se ven apoyados por programas educativos destinados a estudiantes y profesores, liderados por organismos gubernamentales como la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior (ONEMI) y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, entre otros.

De acuerdo con un estudio de [UNESCO \(2021\)](#) en Chile, las amenazas naturales y las provocadas por el ser humano han llevado a la creación de estrategias de reducción de riesgos, incluida la Comisión Nacional de Seguridad Escolar (2001) y la Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres 2020-2030. Según el estudio, en el sector educativo se destacan la Política de Seguridad Escolar y Parvular y el Plan Integral de Seguridad Escolar (PISE), que promueven la prevención y el autocuidado a través de la gestión curricular y la participación comunitaria. La experiencia chilena demuestra que los fenómenos naturales no tienen por qué traducirse en desastres ([UNESCO, 2021](#)).

Según [Silva y Souza \(2023\)](#), la propuesta chilena enfatiza el aspecto informativo orientado a la prevención. Estas autoras también destacan avances en metodologías y prácticas de EERRD en geografía, que incluyen desde la formación docente hasta materiales didácticos, señalando un creciente interés científico por el tema. Para [Castillo y Reyes \(2011\)](#), es crucial incorporar en los currículos escolares conceptos y prácticas de gestión de riesgos, fundamentados en la educación ambiental para fortalecer la reducción de desastres.

Esta aproximación de la educación para la reducción de riesgos y desastres en diálogo con la educación ambiental también es defendida por [Matsuo y Silva \(2021\)](#). Los autores señalan que la integración de la EERRD en el contexto escolar, aunque reciente, exige esfuerzos conjuntos entre diversos saberes, instituciones y generaciones. Además, enfatizan la importancia de abordar los desastres desde una perspectiva local, involucrando a los estudiantes en sus realidades, valorando a las comunidades escolares como generadoras de conocimiento y como participantes activas en la gestión de los territorios.

Pese a las diferencias contextuales, ambas propuestas curriculares (Brasil y Chile) convergen en el énfasis en metodologías activas y el pensamiento crítico para el análisis y la mitigación de impactos ambientales. Esta integración curricular fomenta un enfoque educativo que conecta teoría y práctica, capacitando a los futuros profesores para abordar riesgos de manera efectiva.

Las metodologías basadas en la investigación y centradas en los estudiantes representan un avance frente a las limitaciones señaladas por [Selby y Kagawa \(2012\)](#) y por [Silva Filho et al., \(2020\)](#), quienes critican la formación docente por ser limitada y fragmentada.

Para [Callai \(2011\)](#), la educación geográfica debe ir más allá de la transmisión de contenidos, demandando avances en la formación docente. Métodos como el Aprendizaje Basado en Resolución de Problemas (ABRP) y Geo-Inquiry integran perspectivas locales y globales, siendo efectivos para enfrentar desafíos socioambientales. Según [Matsuo y Silva \(2021\)](#), educar en contextos de riesgo implica desnaturalizar los desastres como fenómenos ligados a desigualdades estructurales, incorporando la Reducción de Riesgos de Desastres (RRD) en la gestión territorial y comunitaria, en línea con la Agenda 2030 y los ODS.

[Castillo y Reyes \(2011\)](#) destacan la educación geográfica como esencial para la gestión del riesgo y el ordenamiento territorial, promoviendo la prevención y resiliencia a través de enfoques pedagógicos integradores. Para [Sepúlveda \(2023\)](#), formar docentes de geografía requiere enfoques socioconstructivistas que promuevan ciudadanía crítica y responsable. [Álvarez y Araya \(2024\)](#) subrayan el pensamiento espacial y el razonamiento geográfico como pilares para preparar profesores capaces de abordar problemas complejos y fomentar la sostenibilidad.

Finalmente, este estudio evidencia que el uso de estrategias activas y el fortalecimiento del pensamiento geográfico son claves para formar docentes preparados en prevenir y gestionar riesgos, contribuyendo a sociedades más justas y sostenibles.

## CONSIDERACIONES FINALES

Este estudio tuvo como objetivo analizar cómo se aborda la alfabetización científica en la formación inicial de docentes de geografía en Brasil y Chile, con foco en los riesgos socioambientales. Los hallazgos muestran

que, tanto en la Universidad Federal de São Paulo (UNIFESP) como en la Universidad de La Serena (ULS), esta alfabetización se integra mediante metodologías basadas en la investigación, como el Aprendizaje Basado en Resolución de Problemas (ABRP) y el proyecto Geo-Inquiry. Estas estrategias conectan teoría y práctica, desarrollando habilidades críticas y aplicadas, esenciales para la comprensión y la acción frente a riesgos socioambientales.

Las preguntas que guiaron este estudio fueron abordadas a lo largo del análisis, permitiendo comprender cómo la alfabetización científica se inserta en la formación docente en Brasil y Chile frente a los riesgos socioambientales. En respuesta a la primera pregunta **¿Cómo se aborda la alfabetización científica en los programas de formación docente en Brasil y Chile frente a los riesgos socioambientales?**, observamos que ambos países priorizan enfoques educativos centrados en el entorno local y natural, aunque con matices específicos. Brasil enfatiza la interacción entre la naturaleza y la vida humana, mientras que Chile pone mayor foco en el desarrollo de habilidades de clasificación y el uso del vocabulario geográfico. En ambos casos, la alfabetización científica se trabaja con un enfoque contextualizado, conectando fenómenos globales con realidades locales.

Respecto a la segunda pregunta **¿Cuáles son las principales metodologías utilizadas?**, se identificó que el ABRP y el Geo-Inquiry destacan por su capacidad para promover la investigación activa y la resolución de problemas reales, fomentando la reflexión y la acción fundamentada, frente a los riesgos socioambientales. Estas metodologías permiten a los futuros docentes integrar conocimientos geográficos con competencias pedagógicas, lo que favorece el aprendizaje colaborativo y el análisis geográfico. Además, contribuyen de manera efectiva al desarrollo del pensamiento geográfico y a la alfabetización científica en geografía.

Finalmente, en cuanto a la tercera pregunta **¿Cómo prepara la formación docente a los futuros profesores para desarrollar habilidades de alfabetización científica en sus estudiantes?**, los programas formativos en Brasil y Chile buscan preparar a los futuros docentes para enfrentar problemáticas complejas mediante estrategias pedagógicas que integran conocimientos científicos y habilidades prácticas. Se observa un

marcado interés y una sólida preparación orientada a que los futuros docentes “aprendan a enseñar” la geografía desde un enfoque científico. Este enfoque desarrolla en los estudiantes un razonamiento geográfico crítico, ético y contextualizado, conectando los contenidos escolares con desafíos socioambientales locales.

En síntesis, se percibe una complementariedad del enfoque en ambos países, lo que puede ofrecer una base sólida para fortalecer la formación inicial docente, ajustando los planes educativos para abordar, de manera efectiva, los desafíos socioambientales y educativos contemporáneos. Abordar los riesgos socioambientales en ambos contextos favorece la alfabetización científica y geográfica, integrando teoría y práctica para formar docentes capaces de enfrentar los retos contemporáneos.

A pesar de los desafíos para su inclusión curricular, metodologías como ABRP y Geo-Inquiry evidencian un alto potencial para conectar el aprendizaje escolar con problemáticas socioambientales tanto locales como globales, fortaleciendo la alfabetización científica, el razonamiento geográfico y la integración entre teoría y práctica. Este estudio reafirma la necesidad de articular enfoques pedagógicos que promuevan la sostenibilidad, la resiliencia y una ciudadanía crítica, situando la EERRD como un eje central en la formación docente y escolar, con el propósito de capacitar a las comunidades educativas para prevenir riesgos y gestionar desafíos ambientales en sus territorios, contribuyendo así a sociedades más justas y sostenibles. Estas estrategias activas permiten superar limitaciones señaladas por [Selby y Kagawa \(2012\)](#) y [Silva Filho et al. \(2020\)](#), al fortalecer el pensamiento geográfico y promover una enseñanza significativa. Ahora bien, ¿estamos, como educadores, dispuestos a transformar nuestras prácticas para que la escuela deje de ser un espacio distante de las urgencias socioambientales y se convierta en un espacio vivo de ciudadanía y resiliencia?

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez Barahona, S., & Araya Palacios, F. (2024). Educación Geográfica Panamericana para el Desarrollo Sostenible. *Ateliê Geográfico*, 18(1), 226-250. <https://doi.org/10.5216/ag.v18i1.79020>
- Araya, F. A. P., & Cavalcanti, L. D. S. (2018). Desarrollo del pensamiento geográfico: Un desafío para la formación docente en Geografía. *Revista de geografía Norte Grande*, 70, 51–69. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022018000200051>
- Beck, U. (2010). *A sociedade do risco: Rumo a uma outra modernidade*. Editora 34.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- Callai, H. C. (2011). O conhecimento geográfico e a formação do professor de Geografia. *Revista Geográfica de América Central*.
- Carli, E. C. (2023). *O Modelo Educativo AC-Geo (Argumentação Científica a Partir de um Raciocínio Geográfico) E a Análise de seu efeito em promover mudanças conceituais*. [Tese de doutorado]. Universidade Federal de São Paulo Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas.
- Carvalho, A. M. P. de. (2013). O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. En *Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula* (1<sup>a</sup> ed., pp. 1–20). Cengage Learning.
- Castellar, S. M. V., Garrido Pereira, M., & De Paula, I. R. (2022). O pensamento espacial e raciocínio geográfico: Considerações teórico- metodológicas a partir da experiência brasileira. *Revista de geografía Norte Grande*, 81, 429–456. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022022000100429>
- Castillo, G. B., & Reyes, R. M. (2011). De la atención del desastre a la gestión del riesgo; una visión desde la Geografía. *Revista Geográfica de América Central*, 47, 15–38.
- Dabbagh, N. (2019). Efeitos da PBL nas habilidades de pensamento crítico. En *The Wiley Handbook of Problem-Based Learning* (Vol. 1, pp. 135–161). Wiley Blackwell.

- Ferreira, E. C., & Moraes, J. V. D. (2022). alfabetização científica nas ciências humanas: O início de um diálogo. *Cadernos de Pesquisa*, 52, e09212. <https://doi.org/10.1590/198053149212>
- Garcia, J. G. R. (2021). *Aprendizagem baseada na resolução de problemas para a contextualização do ensino e promoção da alfabetização científica em geografia: Uma experiência online*. [Dissertação - Mestrado em Educação]. EFLCH/UNIFESP.
- Garcia, J. G. R., & Moraes, J. V. de. (2022). Contextualização do Ensino de Geografia por meio da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. *Revista Signos Geográficos*, 4, 1–20. <https://doi.org/10.5216/signos.v4.72286>
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(n3), 275–288.
- Iwama, A. Y., Pereira, R. S. P., Olivato, D., Trajber, R., & Matsuo, P. M. (2023). Educação em Redução de Riscos de Desastres no contexto de mudanças climáticas: Desafios para o engajamento comunitário transformador. En *Riscos, Vulnerabilidades e Desastres Socioambientais: Concepções e estudos de caso*. (pp. 132–149). Editora Ufpb.
- Lima, R. P. G. de, Pinto, I. C. V. de O., Cecim, J. da S. R., & Straforini, R. (2022). Iniciação científica com ensino médio: A aprendizagem baseada em problemas como forma de investigação geográfica. *Geografia, Ensino & Pesquisa*, 26, e22.
- Martins, E. da C., & Moraes, J. V. de. (2023). A Alfabetização científica e o Ensino por investigação: Possibilidades para o ensino de Geografia. *Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, XV*.
- Matsuo, P. M., & Silva, R. L. F. (2021). Desastres no Brasil? Práticas e abordagens em educação em redução de riscos e desastres. *Educar em Revista*, 37, e78161. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.78161>
- MINEDUC [Ministerio de Educación, Chile] (2018). Bases curriculares Primero a sexto básico <https://www.mineduc.cl>.
- Moraes, J. V. D. (2010). *A alfabetização científica, a resolução de problemas e o exercício da cidadania: Uma proposta para o ensino de geografia* [Doutorado em Educação, Universidade de São Paulo]. <https://doi.org/10.11606/T.48.2010.tde-14062010-103955>

- Oberle, A. (2020). Advancing Students' Abilities through the Geo-Inquiry Process. *Journal of Geography*, 119(2), 43–54. <https://doi.org/10.1080/00221341.2019.1698641>
- Oberle, A., Bess, J., Ehmke, K., Rath, S., & Robbins, A. (2019). Geo-Inquiry: Informed Action to Make Our World a Better Place. *The Geography Teacher*, 16(4), 170–178. <https://doi.org/10.1080/19338341.2019.1662467>
- Palacios, F. A., & Oberle, A. (2023). Proyecto Geo-inquiry: Aportes conceptuales y didácticos para el razonamiento geográfico. *Didáctica Geográfica*, 24, 113–134. <https://doi.org/10.21138/DG.658>
- Risette, M. C. U., & Castellar, S. M. V. (2021, octubre). Contribuição da Alfabetização Científica para o ensino de Geografia. *XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia*.
- Rodrigues, A. B. S. (2022). *Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Um caminho para a aprendizagem significativa e o pensamento reflexivo no ensino técnico* [Dissertação - Mestrado em Educação]. UNIFESP.
- Santos, M. (2000). *Por uma outra globalização: Do pensamento único à consciência universal*. (1<sup>a</sup> ed.). Record.
- Sá-Silva, J. R., de Almeida, C. D., & Guindani, J. F. (2009). Pesquisa documental: Pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História*.
- Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. de. (2011). Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1), 59–77.
- Selby, D., & Kagawa, F. (2012). *Disaster risk reduction in school curricula case studies from thirty countries* (Stand: Juli 2012). UNESCO and UNICEF.
- Sepúlveda, H. Á. (2023). Desarrollo del pensamiento geográfico en la formación del profesorado: Conceptualización, reflexión e implicaciones. *Ateliê Geográfico*, 17(1), 69–86. <https://doi.org/10.5216/ag.v17i1.74027>
- Silva Filho, A. L. da, Aires, M., & Santos Junior, W. M. (2020). A importância da educação para formação de sociedades resilientes. *Revista Tamoios*, 16(3). <https://doi.org/10.12957/tamoios.2020.48606>

- Silva, V. M. da, & Souza, C. J. de O. (2023). Educação para Redução do Risco de Desastre (ERRD) no contexto de Currículos brasileiro e internacional. En Contribuições da Geografia para o Ensino dos Riscos (1 a ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra. <http://monographs.uc.pt/iuc/catalog/book/359>.
- Sulaiman, S. N. (2018). Educação para prevenção de desastres: A persistência do conhecimento tecnocientífico e da individualização do risco. *Territorium, 25(II)*, 19–30.
- UNESCO. (2021, octubre). *Planejamento educacional sensível a crises. Práticas e vozes na América Latina: Edição Chile em Foco*.
- UNITED NATIONS, O. F. D. R. R. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Genebra. [https://www.unisdr.org/files/43291\\_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf](https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf)
- Vieira, N. A. S. (2020). *O interesse e a observação no processo de alfabetização científica em Geografia*. [Dissertação - Mestrado em Educação]. Universidade Federal de São Paulo, Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas.