



**La enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia. Revisión de Literatura.**

Angélica Peláez Escobar

Trabajo de Grado para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales

Asesoras

Luz Stella Mejía Aristizábal.

Carolina Arenas Gómez.

Línea de Evaluación y Educación Inclusiva.

Universidad de Antioquia  
Facultad de Educación  
Licenciatura en Ciencias Naturales  
Medellín, Antioquia, Colombia  
2024

---

Cita

(Peláez, 2023)

---

**Referencia**

Peláez, A. *La enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes diagnosticados con dislexia. Revisión de literatura*. [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Estilo APA 7 (2020)

---



Biblioteca Carlos Gaviria Díaz

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

Rector: Jhon Jairo Arboleda Céspedes

Decano/Director: Wilson Antonio Bolívar Buriticá

Jefe departamento: Cartul Valerico Vargas Torres

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## **Dedicatoria**

Por su amor incondicional: gracias a mi familia. Por tantos años de felicidad y aprendizaje: gracias a la Universidad de Antioquia. Y por continuar a pesar de todo: gracias a mí misma.

## Tabla de Contenido

<b>Resumen .....</b>	<b>8</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>10</b>
<b>Planteamiento del Problema de Investigación.....</b>	<b>12</b>
<b>Descripción del Problema de Investigación.....</b>	<b>12</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>17</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>19</b>
<b>Objetivo General.....</b>	<b>19</b>
<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>19</b>
<b>Marco Referencial.....</b>	<b>20</b>
<b>Conceptualización de la Dislexia.....</b>	<b>20</b>
<b>Dislexia Evolutiva.....</b>	<b>22</b>
<b>Dislexia Adquirida .....</b>	<b>23</b>
<b>Metodología.....</b>	<b>25</b>
<b>Enfoque .....</b>	<b>25</b>
<b>Método.....</b>	<b>25</b>
<b>Conformación Del Corpus Documental.....</b>	<b>25</b>
<b>Procedimiento de Análisis.....</b>	<b>27</b>
<b>Hallazgos .....</b>	<b>29</b>
<b>Identificación De Artículos Relacionados Con La Enseñanza Y El Aprendizaje De Las Ciencias Naturales En Estudiantes Con Dislexia.....</b>	<b>31</b>
<b>Estrategias para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en Estudiantes Disléxicos.....</b>	<b>37</b>
<b>Aportes Para Una Escuela Inclusiva .....</b>	<b>49</b>
<b>Tendencias, Alcances Y Vacíos Que Se Reportan En La Literatura Sobre La Enseñanza Y Aprendizaje De Las Ciencias Naturales En Estudiantes Con Dislexia.....</b>	<b>56</b>
<b>Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>59</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>63</b>

## Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> Condiciones establecidas para la búsqueda de documentos. ....	<b>26</b>
<b>Tabla 2</b> Discriminación de documentos por categorías. ....	<b>29</b>
<b>Tabla 3</b> Estrategias para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en niños con dislexia.....	<b>32</b>

## Lista de figuras

1. **Figura1** ..... Resultado de búsqueda del término: dislexia, en Google Trends. 2011 a 2023.  
27

## **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>APA</b>	American Psychological Association
<b>UdeA</b>	Universidad de Antioquia
<b>s.f.</b>	Sin fecha
<b>s.p.</b>	Sin página
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>CIE-10</b>	Clasificación Internacional de Enfermedades, décima edición.
<b>Et al.</b>	Y otros.
<b>NEE</b>	Necesidades Educativas Especiales
<b>DIA</b>	Asociación Internacional de Dislexia
<b>TIC</b>	Tecnologías de la Información y Comunicación

## Resumen

La literatura existente sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia permite conocer, a través del análisis de las investigaciones, las tendencias, alcances y vacíos e identificar las estrategias didácticas más efectivas para la comprensión de las ciencias naturales.

La investigación se inscribe en un enfoque cualitativo y se utilizó como método el análisis documental. El corpus estuvo conformado por 17 artículos de investigación, que fueron seleccionados porque atendían a los siguientes criterios: artículos publicados de los últimos 12 años, y que responden a las categorías de búsqueda: enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, capacidades diversas y dislexia. Para la organización y posterior análisis de la información se utilizó la matriz de categorías.

Los hallazgos revelaron que el uso de estrategias multisensoriales y la enseñanza sistemática de habilidades de decodificación y el uso e implementación de las tecnologías de la información y la comunicación son el camino más prometedor en el desafío de mejorar el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia.

La investigación destaca la importancia de crear un entorno inclusivo que reconozca y responda a las necesidades individuales de los estudiantes con dislexia, brindando apoyo adicional y utilizando enfoques pedagógicos adaptados. Este estudio ofrece recomendaciones para mejorar la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia. Sin embargo, todavía faltan más estudios relacionados con el tema en cuestión.

*Palabras clave: Capacidades diversas, Dislexia, Enseñanza de las Ciencias Naturales, Revisión de literatura.*

### **Abstract**

The existing literature on the teaching and learning of natural sciences in students with dyslexia allows us to understand, through the analysis of research, the trends, scope, and gaps, and to identify the most effective didactic strategies for understanding natural sciences.

The research is based on a qualitative approach, and documentary analysis was used as the method. The corpus consisted of 17 research articles, which were selected because they met the following criteria: articles published in the last 12 years, and that addressed the search categories of teaching and learning of natural sciences, diverse abilities, and dyslexia. For the organization and subsequent analysis of the information, a category matrix was used.

The findings revealed that the use of multisensory strategies and systematic teaching of decoding skills, as well as the use and implementation of information and communication technologies, are the most promising path in the challenge of improving the learning of natural sciences in students with dyslexia.

The research highlights the importance of creating an inclusive environment that recognizes and responds to the individual needs of students with dyslexia, providing additional support and using adapted pedagogical approaches. This study offers recommendations for improving the teaching of natural sciences in students with dyslexia. However, more studies related to the topic in question are still needed.

*Keywords: Diverse abilities, Dyslexia, Teaching of Natural Sciences, Literature Review.*

## **Introducción**

En la actualidad uno de los trastornos específicos del aprendizaje más común es la dislexia, convertido en un tema de investigación, producción e intervención en el ámbito académico. La presente investigación se desarrolla en el marco del pregrado: Licenciatura en ciencias naturales y educación ambiental de la Universidad de Antioquia y aborda la temática central de: la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia. Con el objetivo principal de comprender las dificultades específicas que enfrentan estos estudiantes dentro del ámbito de las ciencias naturales, exponiendo y analizando diversas estrategias pedagógicas para abordar estas dificultades.

En esta investigación, se utilizó la revisión documental como metodología. Se recolectaron y examinaron artículos científicos provenientes de países como Brasil, Colombia, Cuba, Ecuador, España, Nicaragua, Uruguay. Se adoptó un enfoque cualitativo, poniendo énfasis en la caracterización y la inspección como componentes esenciales para tratar los resultados de los documentos estudiados. Estas fuentes fueron analizadas y sintetizadas para proporcionar una visión general y recomendaciones prácticas. Se incluyen artículos académicos escritos en español y traducciones del portugués al español. Estos comprenden un lapso no mayor a 20 años y se encuentran en el rango: 2003 a 2023.

El objetivo general de esta investigación se centró en analizar las investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia, para así poder identificar algunas estrategias, alcances y vacíos dentro de la literatura se evidencian en la misma.

La presentación y distribución de los temas se estableció de esta forma: Marco referencial, este se subdivide en tres categorías, las cuales conceptualizan la dislexia y dos formas de ellas. Las categorías son: conceptualización de la dislexia, dislexia evolutiva, dislexia adquirida.

Posteriormente la metodología de la investigación, dividida en: enfoque, método, conformación del corpus documental, procedimiento de análisis, en la cual se menciona el desarrollo y los elementos involucrados en el análisis de la investigación.

Por último, el capítulo de hallazgos el cual está dividido en las siguientes categorías: Identificación de artículos relacionados con La Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Naturales en estudiantes con capacidades diversas y con dislexia, Estrategias para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en Estudiantes con Dislexia, escuela inclusiva, Tendencias, alcances y vacíos que se reportan en la literatura sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia.

## **Planteamiento del Problema de Investigación**

### **Descripción del Problema de Investigación**

El escenario educativo actual se caracteriza por preocuparse, estudiar y analizar sobre todos los asuntos que intervienen en los procesos de enseñanza. La OMS en 1999 en su (CIE-10), en el 2013 la APA en su (DSM-5) hablan de la dislexia como patrones de dificultades del aprendizaje. Ubicando este término en el escenario internacional y otorgándole una categoría de análisis y trabajo. En el ámbito nacional Colombia la Ley 2216 de 2022 “por medio de la cual se promueve la educación inclusiva y el desarrollo integral de niñas, niños, adolescentes y jóvenes con trastornos específicos de aprendizaje”, esta se consolida como una de las leyes más actuales, que, si bien no es explícita en el tema de la dislexia, sí apunta a la educación inclusiva afectiva. Y ya en el ámbito local existen documentos de investigación pertenecientes a las principales universidades de Medellín, donde se habla de la dislexia, como el caso de Archbold et al. (2022) quienes hablan de las barreras en los estudiantes diagnosticados con dislexia.

Estos mismos se enfrentan a varios escenarios académicos que aparecen en todos los procesos de enseñanza y aprendizaje, sin embargo, para esta investigación, se retoma el aspecto de la enseñanza de las ciencias naturales, para esta investigación.

En el caso específico de las ciencias naturales en la que es muy importante la comprensión lectora pues se utilizan libros textos, guías de laboratorio, documentos con datos y se hace énfasis en los conceptos científicos, hacen que esta asignatura también sea una dificultad para las personas con dislexia, Modol (2015) lo expresa de la siguiente manera:

La enseñanza de las ciencias resulta básica por tres razones fundamentales: proporciona una visión multidimensional para la resolución de problemas científicos, acerca una visión histórica de la ciencia y contextualiza los contenidos, conceptos y procesos. De este modo, consigue interesar a los estudiantes, motivándolos y favoreciendo un aprendizaje

significativo, todo lo cual, nos interesa enormemente en el caso del alumno disléxico (p. 21).

Las personas diagnosticadas con dislexia se enfrentan a las lecturas científicas de un nivel de complejidad alto, dicho nivel se incrementa por su condición la que, como ya se anotó, no solo se les dificulta la lectura fluida sino también la comprensión de la lectura, afectando de esta manera el rendimiento académico.

Este panorama permite evidenciar que hay un interés académico y social por el tema de la dislexia, sin embargo, de los documentos rastreados en esta investigación para la revisión documental, se encuentran 17 documentos que tratan el tema de la dislexia, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. Documentos de habla hispana, o con traducción a la misma, recopilados de países como: Brasil, Colombia, Cuba, Ecuador, España, Nicaragua, Uruguay, se recopilan 17 artículos. La intención, entonces, de este proyecto, es realizar un análisis documental de estos y evidenciar similitudes, diferencias, vacíos, posibles tendencias y la forma en que interpretan la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. De ahí aparece la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las estrategias, los alcances, posibles tendencias y vacíos que se derivan de una revisión de literatura sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia?

### **Antecedentes**

Partiendo del objetivo general planteado en este proyecto, las investigaciones retomadas sobre el aprendizaje de las ciencias naturales, en estudiantes diagnosticados con dislexia, se realiza una búsqueda de artículos teniendo en cuenta ciertos aspectos:

- La mayoría de los documentos son escritos en lengua hispana, a excepción de documentos traducidos del idioma portugués al idioma español.
- Los documentos tienen un rango de 12 años, entre 2011 y 2023, ya que al ser un tema tan específico no se encontraron documentos suficientes en 5 años, recomendados para una revisión literaria.
- Fueron consultados en diferentes bases de datos y buscadores como: *Dialnet*, *Scielo*, Google Académico y los repositorios institucionales universitario.

Al realizar un acercamiento a las investigaciones en torno a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, y la dislexia que se han realizado en los últimos años, es necesario retomar el texto “Estado de arte de la formación inicial docente del proyecto curricular de licenciatura en química de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas”, en relación con las políticas de Necesidades Educativas Especiales (NEE), de la autora Otálora (2018), en el cual se aborda la inclusión y las necesidades que tiene el país de una escuela inclusiva, que atienda a los diferentes ritmos y necesidades de aprendizaje y por ende la importancia de una formación de maestros que apunte a la consecución de este objetivo.

El documento anteriormente enunciado vincula el objetivo de la presente investigación, con el interés marcado en respetar los ritmos y necesidades de aprendizaje en los estudiantes, algo que está estrechamente ligado a los mismos que son diagnosticados con dislexia, ya que requieren una serie de estrategias y acciones particulares, que en últimas son consideradas como

NEE<sup>1</sup>, esto se sustenta con el informe Warnock (1981) citado en Aguilar (1991) el cual “define al niño con NEE, como aquel que durante su escolarización requieren requiere recursos educativos y atenciones específicas, distintos a los de sus compañeros, concibiendo la educación especial como un recurso adicional, y no paralelo, a la educación ordinaria.” (p.9).

Por otro lado, un segundo referente que tiene gran relevancia para la presente investigación es el artículo: El alumno disléxico en la clase de Biología y Geología de 4° de Educación Secundaria. Propuesta metodológica de Modol (2015). El autor se refiere a las características propias de la dislexia y las afectaciones que esta puede generar en la vida escolar, dada la gran relación del proceso educativo con la lectura y escritura. Aquí, la autora presenta ramas de la ciencia como la biología y la geología, como grandes potencias para el trabajo con los estudiantes disléxicos, debido a su gran componente práctico, frente a lo cual, se resalta la importancia del maestro y su adecuada estructuración metodológica para facilitar el aprendizaje para las personas con esta condición.

En este sentido, la autora menciona que, dado el carácter pragmático de las ciencias, parece fundamental pensar que, si se otorga la oportunidad de presentar una estructura de la asignatura basada en contenidos alcanzables a través de la investigación y experimentación, aplicando metodologías que permitan al estudiante crear, intuir, discutir, argumentar, contextualizar y ser crítico con la ciencia, se conseguirá que el estudiante con dislexia minimice sus déficits, incorpore actitudes y conceptos nuevos, de manera que construya su conocimiento permanente sobre una base sólida y fuerte.

---

<sup>1</sup> El término NEE en el contexto colombiano ya no se encuentra vigente, actualmente se hace referencia a diversidad, sin embargo, se respetaron los conceptos usados por cada uno de los autores que en este trabajo se retoman.

En especial esta investigación citada válida la unión de las ciencias naturales con los estudiantes disléxicos, ya que considera, a través de Jaramillo (2018) en Bermúdez, et al. (2020) que el área de las ciencias naturales “como una experiencia alentadora de poder ayudar al estudiante disléxico a interactuar con el medio que lo rodea y a realizar experimentos que fortalezcan su intelecto y capacidad de aprendizaje.” (p.13). Lo que rectifica que esta investigación sí tiene unos elementos unificadores y potenciales para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes.

En este marco, uno de los puntos centrales de abordaje es identificar la importancia y las barreras que enfrenta el proceso de aprendizaje del área de ciencias naturales para fortalecer a estudiantes con dislexia, poniendo de relieve que el conocimiento acerca de las particularidades de este trastorno y de las estrategias para afrontarlo son un elemento de gran importancia para los maestros de ciencias naturales.

### **Justificación**

El interés en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia se basa en la importancia de la comprensión de la lectura de textos científicos y de conceptos, ya que dichas competencias son esenciales para el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes. Los estudiantes diagnosticados con dislexia presentan dificultades en la comprensión y lectura de textos grandes y complejos.

La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias tiene una ventaja en este sentido ya que a través de la práctica y la experimentación se puede reemplazar la lectura de textos científicos complejos y extensos. En ocasiones esta ventaja es poco usada en las aulas de clase, lo que resulta en un desempeño bajo, frustración, deserción escolar y discriminación de los estudiantes con dislexia en el área de ciencias naturales.

Dado el carácter pragmático de las asignaturas de ciencias, parece fundamental pensar que, si se otorga la oportunidad de presentar una estructura de la asignatura basada en contenidos alcanzables a través de la investigación y experimentación y aplicando metodologías que permitan al alumno tocar, ver, crear, intuir, discutir, argumentar, contextualizar y ser crítico con la ciencia, se conseguirá que el alumno disléxico minimice sus déficits, incorpore actitudes y conceptos nuevos, en definitiva, que construya su conocimiento permanente sobre una base sólida y fuerte. Y, además, esto sería válido y ventajoso a su vez para todos. Según Fundación Adana (s.f.)

Al ser la dislexia un trastorno específico del aprendizaje; dentro de los centros escolares, el área encargada de su manejo es la lengua castellana, sin embargo, todas las áreas, sin excepción, trabajan con los procesos de lectura, escritura, comprensión lectora. Por esto es necesario que las estrategias de enseñanza se vean incluidas en todas las áreas académicas,

generando espacios escolares donde los estudiantes con dislexia se sientan cómodos y se potencien todas sus capacidades.

La enseñanza de las ciencias puede ser práctica, experimental, basada en los sentidos y en la observación, como lo expresan López y Tamayo (2012):

La actividad experimental es uno de los aspectos clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias tanto por la fundamentación teórica que puede aportar a los estudiantes, como por el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas para las cuales el trabajo experimental es fundamental, asimismo, en cuanto al desarrollo de ciertas habilidades del pensamiento de los estudiantes y al desarrollo de cierta concepción de ciencia derivada del tipo y finalidad de las actividades prácticas propuestas (p. 146).

Así mismo características como la observación, los sentidos, el desarrollo experimental, según Vázquez (1990) lograrían ayudar a los estudiantes con dislexia a tener un aprendizaje más rápido y con más calidad, obteniendo no solo un mejor rendimiento escolar, se evidencian varios estudios que investigan el rendimiento académico de los estudiantes en las materias de ciencias experimentales como lo son la biología y la química, sino también estudiantes felices con autoestima alta y que sepan enfrentarse a la frustración de manera oportuna, atendiendo a que “La población con dislexia suele agravar su problema con las consecuencias psicológicas que le produce la propia situación que viven en el día a día; de hecho, muchos de ellos y ellas derivan en depresión, ansiedad, baja autoestima.” (Angulo, et al., 2011, p.34) sin olvidar de poder romper esa estigmatización y el señalamiento que se presenta dentro del aula, cuando hay personas con distintos ritmos de aprendizaje y de trabajo.

Con base en lo anterior se ve la necesidad de investigar, a través de una revisión de literatura, sobre las investigaciones realizadas del aprendizaje y la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia, pudiendo así reconocer los alcances y vacíos.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia mediante una revisión de literatura que permita la identificación de estrategias, tendencias, alcances y posibles vacíos.

### **Objetivos Específicos**

Identificar investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia.

Describir las estrategias que desde las investigaciones se proponen para la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia.

Reconocer posibles tendencias, alcances y vacíos que se reportan en la literatura sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia.

## **Marco Referencial**

En la revisión documental planteada en este texto es necesario considerar acepciones y postulados relacionados con los conceptos trabajados, utilizando para esto la creación de unas categorías que engloban y se entrelazan entre sí. Siendo estas: dislexia, dislexia evolutiva, dislexia adquirida, enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.

### **Conceptualización de la Dislexia**

El concepto de dislexia para fines de esta investigación es sumamente importante y al consultarlo se encuentran con algunos actores y organizaciones que la definen. Las definiciones contempladas por esta investigación son: la definición que hace el manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales, quinta edición (DSM-5), la definición que hace la asociación internacional de dislexia (DIA). Así mismo, se referencian varios artículos y autores que permiten dar un repaso histórico por el concepto de dislexia. Se parte entonces de la definición suministrada por el DSM-5 (2014)

La dislexia es un término alternativo utilizado para referirse a un patrón de dificultades del aprendizaje que se caracteriza por problemas con el reconocimiento de palabras en forma precisa o fluida, deletrear mal y poca capacidad ortográfica. Si se utiliza dislexia para especificar este patrón particular de dificultades, también es importante especificar cualquier dificultad adicional presente, como dificultades de comprensión de la lectura o del razonamiento matemático. Se presenta como un trastorno específico del aprendizaje que afecta la parte escrita, oral y gramatical (p. 39).

El DSM-5, proporciona igualmente una lista de características que puede presentar dicho trastorno de aprendizaje, se presenta entonces la lista con la intención de tener un poco más de claridad de la extensión del concepto de dislexia:

(a) Dificultad en el aprendizaje y en la utilización de las aptitudes académicas, evidenciado por la presencia de al menos uno de los siguientes síntomas que han persistido por lo menos durante 6 meses, a pesar de intervenciones dirigidas a estas dificultades:

1. Lectura de palabras imprecisa o lenta y con esfuerzo (p. ej., lee palabras sueltas en voz alta incorrectamente o con lentitud y vacilación, con frecuencia adivina palabras, dificultad para expresar bien las palabras).
  2. Dificultad para comprender el significado de lo que lee (p. ej., puede leer un texto con precisión, pero no comprende la oración, las relaciones, las inferencias o el sentido profundo de lo que lee).
  3. Dificultades ortográficas (p. ej., puede añadir, omitir o sustituir vocales o consonantes).
  4. Dificultades con la expresión escrita (p. ej., hace múltiples errores gramaticales o de puntuación en una oración; organiza mal el párrafo; la expresión escrita de ideas no es clara).
  5. Dificultades para dominar el sentido numérico, los datos numéricos o el cálculo (p. ej., comprende mal los números, su magnitud y sus relaciones; cuenta con los dedos para sumar números de un solo dígito en lugar de recordar la operación matemática como hacen sus iguales; se pierde en el cálculo aritmético y puede intercambiar los procedimientos).
  6. Dificultades con el razonamiento matemático (p. ej., tiene gran dificultad para aplicar los conceptos, hechos u operaciones matemáticas para resolver problemas cuantitativos).
- (p. 38).

La anterior lista es un fragmento de la obtenida en el DMS-5, porque en la lista completa hay cuatro criterios que deben cumplir para obtener un diagnóstico por los especialistas. Sin

embargo, se retomaron estos porque son los que más se vinculan a las características pertenecientes a la dislexia en sí.

Otra de las definiciones contempladas en este trabajo, es la definición suministrada por la Asociación Internacional de Dislexia (DIA) (2014) “es una organización benéfica sin fines de lucro, organizada y operada para brindar defensa, recursos y servicios a profesionales de la enseñanza, defensores e individuos y familias afectados por la dislexia y otras diferencias de aprendizaje relacionadas.” (s.p).

Cabe resaltar que la definición que se encuentra en la página web de la asociación ha sido actualizada el año 2002 por la junta directiva de la asociación:

La dislexia se caracteriza por dificultades para reconocer palabras con precisión y/o fluidez y por una mala capacidad de ortografía y decodificación. Estas dificultades suelen ser el resultado de un déficit en el componente fonológico del lenguaje que a menudo es inesperado en relación con otras habilidades cognitivas y con la provisión de una instrucción eficaz en el aula. Las consecuencias secundarias pueden incluir problemas en la comprensión lectora y una experiencia de lectura reducida que puede impedir el crecimiento del vocabulario y el conocimiento previo. (s.p).

### **Dislexia Evolutiva**

También llamada dislexia del desarrollo o dislexia específica de evolución, esta se presenta desde la infancia, en el proceso inicial de lectura y escritura y es considerada por Suárez y Cueto (2012) como “ceguera visual para las palabras” la cual era producida por un defecto en la percepción de las letras. Esto se expresa en la dificultad para el desarrollo de una lectura fluida y de corrido.

La consideración anterior también se ve apoyada desde lo fundamental por otros autores, tales como Soriano (2004) este por su parte considera la dislexia evolutiva dividida en dos líneas de trabajo opuestas entre sí:

De una parte, la que considera que la dislexia está causada exclusiva y directamente por un déficit cognitivo específico. Por otro lado, aquellas teorías que consideran que estos déficits cognitivos serían secundarios a un déficit mucho más general y primario (p. 2).

Lo que sí se manifiesta netamente en la Dislexia Evolutiva es la afectación del mecanismo existente entre grafema y fonema, lo que da paso a reiteraciones en la lectura, vacilaciones, confusiones, lectura pausada y adiciones en lo que se está leyendo.

### **Dislexia Adquirida**

Esta se manifiesta como una lesión cerebral adquirida en cualquier edad del desarrollo humano, aunque se manifiesta más en adultos, con una afectación directa en la zona de la corteza. Esta no es tan común en el ámbito educativo, ya que se hace menos frecuente que los niños adquieran una dislexia por una condición externa o diferente al desarrollo.

Carrión et al. (2013) la definen así: “es aquella que se produce como consecuencia de una lesión cerebral concreta que causa deterioro cognitivo de memoria, de atención y psico-motor y afectan la lectura.” (p.5). Debido a estas afectaciones se pierde la capacidad de leer, escribir, comprender. El punto que más difiere una dislexia de otra es que esta engloba sujetos que ya han logrado un determinado nivel de lectura y escritura lo pierden debido a una lesión cerebral.

Al mismo tiempo una característica marcada de la dislexia adquirida es la pérdida de la capacidad de escritura, la cual recibe el nombre de: disgrafía adquirida, ya que también se puede presentar una disgrafía evolutiva o del desarrollo.

Esta se manifiesta como una lesión cerebral adquirida en cualquier edad del desarrollo humano, aunque se manifiesta más en adultos, con una afectación directa en la zona de la corteza.

Esta no es tan común en el ámbito educativo, ya que se hace menos frecuente que los niños adquieran una dislexia por una condición externa o diferente al desarrollo, Carrión et al. (2013) la definen como: “aquella que se produce como consecuencia de una lesión cerebral concreta que causa deterioro cognitivo de memoria, de atención y psico-motor y afectan la lectura.” (p. 5).

Este tipo de dislexia puede ser parcial o total, y puede ser asociada, también, a la capacidad de escritura, de las áreas del lenguaje, el proceso de lectura, en el proceso oral, y hasta en la ejecución motora. Dependen más de las partes afectadas por el traumatismo sufrido. Así que se alteran unos u otros mecanismos, mientras que otros pueden seguir funcionando, esto dependerá inherentemente del individuo y de la afección que haya tenido.

Según Babarro (2019) las características principales son:

- Letra difícil de entender.
- Escritura en espejo: letras escritas como si fueran el reflejo de un espejo, es decir, al revés.
- Espacios incorrectos o irregulares de las letras y palabras: palabras juntas o sílabas separadas.
- Mala presentación: sucia y con marcas de haber borrado palabras para escribirlas de nuevo.
- Letra irregular tanto en forma como en tamaño.
- Letras mayúsculas y minúsculas usadas incorrectamente.
- Mala postura corporal y manera incorrecta de coger el lápiz a la hora de escribir.
- Escriben de manera lenta y torpe, con errores.
- Eliminación u omisión de letras.
- Letras invertidas.
- Confusión de letras: por ejemplo, cambiar una “a” por una “e”.
- Inclinación de las letras.
- Inclinación del renglón, dando lugar a un texto torcido.
- Trazo grueso y apretando fuerte o muy suave casi sin dejar rastro de lo que se escribe.

Entendiendo que estas son diferentes para cada individuo afectado por traumatismo externo.

## **Metodología**

### **Enfoque**

La presente investigación se definió desde el enfoque Cualitativo, para esto se reconoció el postulado de los autores Vega et. al, (2014) citando a Weber, sobre este, determinado las siguientes características: “Se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica como la descripción y la observación del fenómeno. Proceso flexible y se mueve entre eventos.” (p. 10) Guiadas por áreas o temas significativos, y no tiene como finalidad generalizar los resultados de sus investigaciones. Se utilizaron técnicas de investigación y habilidades sociales de una manera flexible.

### **Método**

Para la revisión de literatura se realizó un análisis documental que consistió en comprender de manera más completa, interpretar subjetivamente que el ser humano da a sus creencias, motivaciones y rituales culturales, mediante diferentes diseños de investigación (Behar, 2008). Siguiendo un tipo de investigación, estado del arte como investigación documental, para Hoyos Botero (2000) el estado del arte tiene un desarrollo propio como investigación, aunque el objetivo de esta es dar cuenta de construcciones de sentido sobre datos que apoyan un diagnóstico y un pronóstico en relación con el material documental sometido a análisis (p. 57).

### **Conformación Del Corpus Documental**

El estudio presentado fue realizado desde una revisión sistemática de documentos que retomaban los conceptos de: enseñanza, ciencias naturales y dislexia. Se rastrearon alrededor de 80 documentos, pero se han discriminado 17, los cuales se consideraron relevantes para la revisión actual.

Para efectos de revisión documental, todos los artículos se ubicaron en la categoría de investigaciones, considerando estos dentro de la definición dada por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación de Colombia (s.f.). cuando afirma que:

Se entiende por artículo de investigación, a la producción original e inédita, publicada en una revista de contenido científico, tecnológico o académico, producto de procesos de investigación, reflexión o revisión, que haya sido objeto de evaluación por pares y avalado por estos como un aporte significativo al conocimiento en el área. (s.f.)

Considerando que esta misma acepción es general y se aplicaron a las formas internacionales o nacionales de elaborar un artículo. Con respecto a la ubicación geográfica de los 17 documentos revisados, 12 de ellos propias del continente americano y más específicamente son todos de Latinoamérica y 5 al continente europeo, específicamente a España. Identificando que Ecuador, es el país con más documentación obtenida sobre dislexia, ciencias naturales y enseñanza, obteniendo el 1,36 % de los artículos investigados.

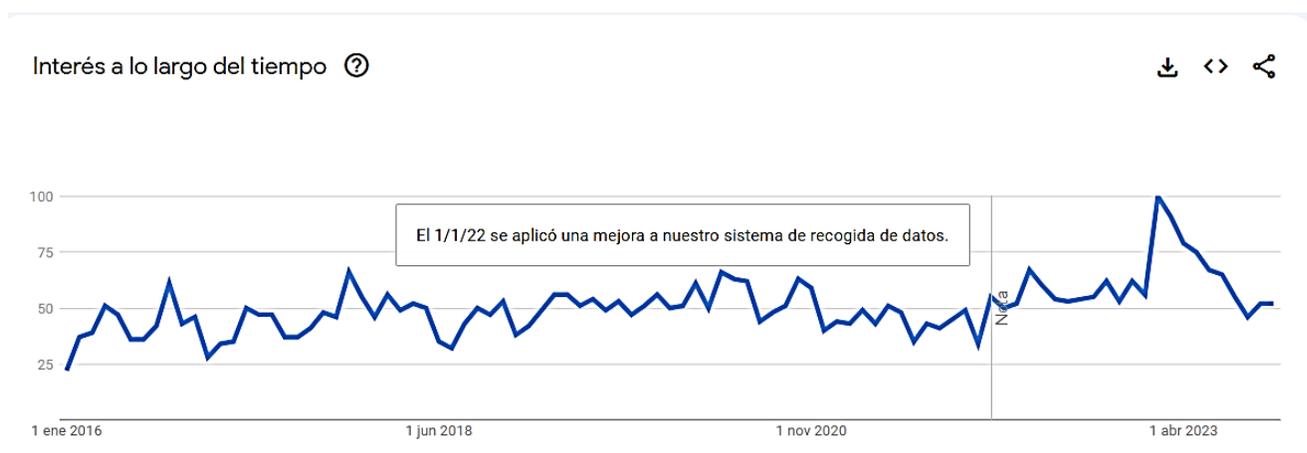
**Tabla 1**  
Condiciones establecidas para la búsqueda de documentos.

Idioma	Tipo de documento	Lugar	Año	Total
			2006	
		Cuba	2011	
		Brasil	2015	
		Colombia	2016	
Español o traducciones al español	Artículos académicos	Cuba	2018	
		Ecuador	2019	17
		España	2020	
		Uruguay	2021	
		Nicaragua	2022	
			2023	

Al mismo tiempo, se consideró un rango temporal de 12 años. Esto con base en la herramienta de Google, llamada: Google Trends, la cual se encarga de captar en la red los patrones de lugar, año, región y otros, que realizan los usuarios en el internet. Considerando el año de una de las mejoras de la recolección de datos de Google Trends: 2016. Se retomó para esta investigación un lapso de 5 años atrás de la mejora y hasta la actualidad. Con el fin de abarcar mayores resultados. Como se evidencia en la figura 1.

### Figura 1

Resultado de búsqueda del término: dislexia, en Google Trends. 2011 a 2023.



*Nota.* En este gráfico se muestra la mejora de la recolección de datos en el 2016 y el inicio de la búsqueda desde 2011 hasta la actualidad: 2023.

### Procedimiento de Análisis

El procedimiento utilizado en ese estudio presenta variantes desde lo estructural y lo conceptual. Frente a lo estructural se consideraron dos condiciones: la primera de ellas: la recolección de datos. Retomando esta desde los postulados de los autores Useche et al., (2019) cuando afirman que es la exploración exhaustiva de textos y documentos sobre un tema en particular. Se usó esta técnica para seleccionar y extraer información sobre la variable, desde

diferentes ópticas abordadas, permitiendo profundizar sus conocimientos sobre el tema y la variable en términos de integración, corroboración y crítica (p.48).

De esta misma idea, se retomaron para la presente investigación, la acción de seleccionar, extraer y discriminar información sobre los conceptos: dislexia, educación, ciencias naturales, abordando los mismos, desde las diferentes perspectivas y consideraciones sobre el tema.

La segunda condición fue: el instrumento de matriz. Retomando así mismo a Useche et al., (2019) cuando plantean, dentro de la técnica, tres instrumentos: “matriz de análisis, matriz de registro, matriz de categorías.” (p.48).

De los cuales se utilizaron: la matriz de categorías, entendida esta como la que “permite describir la situación de interés, así como clasificar la información, mediante la revisión de los documentos construidos en investigaciones previas.” (p.50). La cual, para este estudio, estuvo clasificada de esta manera: referencia según normas APA, palabras claves, pregunta o hipótesis, propósito u objetivo, metodología, contexto, población/muestra o participantes, técnicas para recoger la información, conclusiones, aporte al tema que se requiere investigar, año.

## Hallazgos

La literatura existente sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia revela diversas tendencias, alcances y vacíos que merecen ser analizados. Se identificaron tendencias en el uso de estrategias pedagógicas multisensoriales para facilitar la comprensión de conceptos científicos y la enseñanza sistemática de habilidades de decodificación y comprensión de lectura. Los alcances de la literatura abordan aspectos específicos de la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia, pero existen aún vacíos en la investigación.

Aunque la bibliografía específica puede ser limitada, la literatura sobre educación inclusiva y enseñanza de ciencias naturales ofrece recursos y estrategias basadas en la diversidad. Es importante adaptar las estrategias pedagógicas y crear un entorno inclusivo que responda a las necesidades individuales de los estudiantes con dislexia.

A continuación, se presentan las categorías de análisis. Los 17 artículos están ubicados en las diversas categorías Ver tabla 2, los cuales se comentan en cada una de las categorías siguientes.

**Tabla 2**  
Discriminación de documentos por categorías.

Categoría de los documentos	Documentos relacionados con estrategias	Documentos relacionados con la escuela inclusiva	Tendencias, Alcances Y Vacíos
Numero de documentos	9	7	1
Nombre de los documentos	1. Estrategia didáctica para el aprendizaje de las Ciencias Naturales en estudiantes con discapacidad de	1. Educação inclusiva no ensino de ciências e de química - uma revisão da literatura sobre as propostas pedagógicas	1. El uso del hilo como recurso en el trabajo de enseñanza de las ciencias: una revisión sistemática de la

	<p>Disgrafía. Espino et al. (2020)</p> <p>2. El Proyecto Spectrum: aplicación y actividades de aprendizaje de ciencias en el primer ciclo de la Educación Primaria. Varela y Plasencia (2006)</p> <p>3. Estrategia de superación para los maestros en la atención de los escolares con dislexia. Perojo et al. (2019)</p> <p>4. Comunicación y herramientas digitales para la dislexia ¿Un problema en la Educación? Una revisión. Vaca et al. (2022)</p> <p>5. La dislexia y su abordaje estratégico en la Educación Básica. Navarrete et al. (2022)</p> <p>6. Neurociencia y Educación: ¿podemos ir de la investigación básica a su aplicación? Un posible marco de referencia desde la investigación en</p>	<p>direccionadas a estudiantes com desarrollo atípico. Lima et al. (2022)</p> <p>2. El niño disléxico y su entorno educativo. Percepciones y representaciones sobre la dislexia. Antognazza y Gonzalez (2011)</p> <p>3. Vista de Estado del arte: enseñanza de las ciencias naturales. hacia una pedagogía crítica. Redipe.org (s.f.)</p> <p>4. Propuesta para la enseñanza de Ciencias Naturales en Educación Primaria en un aula inclusiva. Greca (2017)</p> <p>5. Enseñanza de las Ciencias Naturales para la Inclusión: Un Análisis Bibliométrico de Literatura Especializada. González (2022)</p> <p>6. Hacia la escuela inclusiva en Perú. Estudio sobre la aplicación de una propuesta de trabajo de las Ciencias en</p>	<p>literatura. Morais y Eugênio (2011)</p>
--	--	---	--

	<p>dislexia. Goswami (2015)</p> <p>7. Uso de herramientas digitales para mejorar la dislexia en estudiantes de Educación Básica. Macas (2020)</p> <p>8. Estrategias de enseñanza efectivas para estudiantes de segundo a séptimo grado con dislexia. Chica et al. (2023)</p> <p>9. Estrategias tics en el proceso de enseñanza aprendizaje de estudiantes con capacidad especial dislexia. Saavedra (2022)</p>	<p>Educación Básica</p> <p>Regula. Cascarosa et al. (2019)</p> <p>7. Saberes docentes y educación inclusiva en la confección de recursos didácticos de ciencias. Calvaheiro et al. (2024)</p>	
--	--	---	--

*Nota.* Elaboración propia.

### **Identificación De Artículos Relacionados Con La Enseñanza Y El Aprendizaje De Las Ciencias Naturales En Estudiantes Con Dislexia**

En la Tabla 2 se presentan todos aquellos artículos que se seleccionaron con la finalidad de evidenciar las estrategias, posibles tendencias y alcances que reportan los investigadores que se han interesado por la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia y que puede servir como referente para todos los interesados en el tema:

**Tabla 3**

Estrategias para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en niños con dislexia.

#	Referencia bibliográfica	Localización	Descripción o resumen del artículo	Estrategia de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales
1	Espino, R., Campos, S y Medina, O. (2020). Estrategia didáctica para el aprendizaje de las Ciencias Naturales en estudiantes con discapacidad de Disgrafía. Tesis para optar título de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua	<a href="https://repositorio.unan.edu.ni/19377/1/19377.pdf">https://repositorio.unan.edu.ni/19377/1/19377.pdf</a>	Se presentan diversas estrategias donde el docente podrá elegir la que desee utilizar o la que le sea más apropiada para el desarrollo de su contenido inicialmente hacemos referencias de una variedad, ya luego hacemos énfasis en tres de estas donde le brindamos la descripción de cómo aplicarla y para qué sirve, hacemos mención de un posible contenido en la que puede ser aplicado, mencionamos las actividades del momento de desarrollo de la clase para ser aplicadas dicha estrategia, describimos los recursos que se utilizaran para realizarla, hacemos referencia de las competencias que alcanzaran los estudiantes con estas estrategias y para finalizar se plantea la evaluación con cada uno de los aspectos a evaluarse	Experimentos, tours, rompecabezas silábico, tablero energético, complete con sílaba, trazos punteados, jugando boliche conozco mi cuerpo, fichas grafos motricidad
2	Varela Calvo, C., & Plasencia Cruz, I. del C. (2006). El Proyecto Spectrum: aplicación y actividades de aprendizaje de ciencias en el primer ciclo de la Educación Primaria. Revista de educación.	<a href="https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/69123">https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/69123</a>	Para la mayoría de los profesionales en el ámbito educativo, la teoría de las múltiples inteligencias (MI), de Howard Gardner, no necesita introducción. En estos últimos años, hay pocas áreas educativas en las que, de alguna manera, no se haya mencionado esta teoría. Pretende, sobre todo, ampliar el ámbito de funcionamiento mental que se recoge bajo la denominación inteligencia. Gardner, a través de su teoría, afirma que no sólo no existe un único y monolítico tipo de inteligencia que resulte esencial para el éxito en la vida, sino que, en realidad, hay un amplio abanico de no menos de siete variedades distintas de inteligencia que funcionan de un modo relativamente independiente. Son las siguientes: las capacidades verbales, las capacidades lógico-matemáticas, la capacidad espacial, el talento kinestésico, las aptitudes musicales, la inteligencia interpersonal y la inteligencia intrapersonal. Expondremos en este artículo en qué consiste básicamente la teoría MI y presentaremos algunas actividades que ayuden a la detección y al desarrollo de la inteligencia lógico-científica en las clases de los primeros cursos de primaria. Este artículo intenta reflejar la propuesta de trabajo presentada y aprobada en la convocatoria de Proyectos de Investigación de la Universidad de La Laguna en el curso 2002-03.	Experimentos con nombres llamativos y sobre situaciones cotidianas, por ejemplo: la búsqueda del tesoro, la panadería, juego de problemas lógicos. Formulación de hipótesis a través de las preguntas: ¿qué ocurre si...?, ¿qué pasa si...? Debates, escribir diarios, lectura oral. Uso de ordenadores. Utilización de las Inteligencias Múltiples.
3	Perojo Martínez, Daymara Amelia, Pérez de Alejo, Gudelia Fernández, González Reyes, Sayuris, Valdés Valdés, Ana Isis, & Estévez Arias, Yosniel. (2019). Estrategia de superación para los maestros en la atención de los escolares con dislexia. Revista de Ciencias Médicas	<a href="https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacion-es/ninos-dislexicos">https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacion-es/ninos-dislexicos</a>	La dislexia es un trastorno específico del aprendizaje que se origina en los sistemas cerebrales encargados del procesamiento fonológico, afectando el dominio del lenguaje, la capacidad de simbolizar, leer y escribir. Hasta la fecha, los estudios apuntan a la dislexia como un trastorno crónico, sin embargo, cuando se diagnostica a tiempo, se pueden llevar a cabo intervenciones multidisciplinarias capaces de proporcionar un mejor desarrollo cognitivo e	Formación docente, adquisición de competencias y habilidades para atender a estudiantes con dislexia. Como docente informar a los padres y al colegio para tomar medidas necesarias para el éxito académico del niño.

	de Pinar del Río, 23(1), 90-98. Recuperado en 04 de julio de 2023.		intelectual y, en consecuencia, mejorar la calidad de vida del individuo. Partiendo de este supuesto, la pregunta orientadora de este estudio es: ¿cuál es el papel del docente en el diagnóstico precoz de la dislexia? Por lo tanto, el objetivo fue abordar esta deficiencia y presentar cómo el maestro puede contribuir al reconocimiento y diagnóstico precoz de los niños disléxicos. Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos de la Biblioteca Virtual en Salud (BVS) y SCIELO y en revistas científicas de educación, artículos científicos, libros, entre otros, de los cuales se pudo concluir que, para superar la dislexia en los estudiantes, se requieren acciones que promuevan el diagnóstico precoz y brindar el apoyo de profesionales calificados. Para ello, los profesionales de la educación deben tener una formación adecuada, así como competencias y habilidades. Además, corresponde al gobierno desarrollar políticas que fomenten y contribuyan al diagnóstico precoz de la dislexia y a la formación continua de los docentes.	
4	Vaca, D. J. G., Herrera, J. C. N., de los Ángeles Rodríguez Cevallos, M., & Benítez, I. (2022). Comunicación y herramientas digitales para la dislexia ¿Un problema en la Educación? Una revisión. Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional, 7(4), 85.	<a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8483042">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8483042</a>	La dislexia es reconocida por presentar una dificultad en el procesamiento fonológico, ortográfico, visual y semántico en la lectura, que perjudican el aprendizaje y repercuten en el rendimiento académico del alumno. Para subsanar este déficit se han creado planes de estudio enfocados en mejorar el desempeño estudiantil. Actualmente se han diseñado herramientas digitales como material de apoyo para un mejor aprendizaje. Por este motivo la presente investigación se enfoca en caracterizar a la dislexia y exponer las principales estrategias de comunicación y herramientas digitales utilizadas en el ámbito educativo. Se analizaron artículos científicos ubicados en bases de datos como Scopus, Web of Science, Pubmed, ProQuest, Medline, Scielo y que fueron publicados durante el periodo 2016-2022. Los resultados demuestran que la dislexia es un problema que se presenta con frecuencia en el ámbito educativo y afecta al proceso de aprendizaje. Por tanto, el diagnóstico precoz, la utilización de herramientas digitales y planes de estudio, basados en los estilos de aprendizaje propios de cada alumno, pueden disminuir las limitaciones y mejorar el rendimiento académico. Además, si el docente conoce las necesidades del estudiante y logra establecer una buena estrategia de comunicación y conexión con el alumno favorecerá el desempeño académico.	Uso de herramientas digitales, conectivismo, plataforma de computación en la nube móvil (MCC), plataformas en smartphones. Inclusión de la educación virtual. Utilización de rompecabezas, ejercicios de asociaciones, clasificación y exploración.
5	Navarrete-Zambrano, M. E., Esteves-Fajardo, Z. I., Arcos-Cárdenas, K. C., & Cazares-Bustamante, A. N. (2022). La dislexia y su abordaje estratégico en la Educación Básica. CIENCIAMATRIA, 8(3), 2205-2218.	<a href="https://cienciamatria.revista.org.ve/index.php/cm/article/view/958">https://cienciamatria.revista.org.ve/index.php/cm/article/view/958</a>	La presente investigación tuvo como objetivo analizar la dislexia y su posibilidad de abordaje estratégico en la educación básica. Metodológicamente se asumió el paradigma positivista, en correspondencia con una investigación de diseño bibliográfico-documental. Como conclusión, se establece que la dislexia es un trastorno de la lectoescritura que conlleva dificultades adicionales a nivel emocional y social, que limitan al estudiante en su quehacer diario impactando en todos sus procesos y contextos. Además, se reconoce la importancia de elaborar un programa de estrategias que permitan la adaptación del individuo tanto en la rutina diaria de clases, como en la interacción social con sus semejantes; implicando de igual modo,	Instrucción multisensorial en habilidades de decodificación, intensidad en la intervención pedagógica, enseñanza de estrategias de comprensión lectora, uso de herramientas tecnológicas.

			adaptaciones curriculares que facilitaran el proceso enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta que la dislexia es una condición que no se cura, pero que si puede ser tratada, atendida y por ende mejorada, hasta el punto de lograr consolidar una lectura más fluida y analítica	
6	Goswami, U., (2015). Neurociencia y Educación: ¿podemos ir de la investigación básica a su aplicación? Un posible marco de referencia desde la investigación en dislexia. Psicología Educativa. Revista de los Psicólogos de la Educación, 21(2), 97-105.	<a href="https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/190030">https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/190030</a>	La neurociencia podría transformar la educación, pues proporciona nuevos métodos para comprender el aprendizaje y el desarrollo cognitivo, sus mecanismos causales y una forma empírica de evaluar la eficacia de diferentes pedagogías. No obstante, éste sería un objetivo a largo plazo. Desde la neurociencia educativa se debería empezar estudiando cómo los sistemas cognitivos se construyen sobre los sensoriales a lo largo del desarrollo. Aquí me centraré en el lenguaje. Pequeñas ~ diferencias individuales iniciales en una función sensorial, por ejemplo, la auditiva, podrían ser el origen de notables diferencias individuales en el desarrollo lingüístico. La neurociencia podría proporcionar una comprensión detallada de los mecanismos causales del desarrollo que vinculan la audición, el desarrollo fonológico y el desarrollo de la alfabetización. Este tipo de investigación neurocientífica básica podría orientar al campo de la educación y la pedagogía explorando los efectos que sobre estos mecanismos ejercen diferentes contextos pedagógicos y de aprendizaje.	Utilización de neurociencia educativa, utilización de juegos lingüísticos: la poesía, las nanas, las canciones infantiles, incentivar acciones experimentales.
7	Rocío Macas Macas, A., & Vizcaíno, C. F. G. (2020). Uso de herramientas digitales para mejorar la dislexia en estudiantes de Educación Básica. Dominio de las Ciencias, 6(3), 197-218.	<a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7539703">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7539703</a>	Está investigación tiene como propósito integrar el uso de herramientas digitales en la educación, a través de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), para innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes con dislexia. El estudio permite determinar el avance del desempeño en los estudiantes con este trastorno en los diversos ámbitos que se estudian; la integración de herramientas digitales permitirá fortalecer y mejorar en los estudiantes con dislexia en los ámbitos de: habilidades cognitivas como funciones ejecutivas, memoria de trabajo, competencia lingüística y rendimiento o desempeño. El estudio es de tipo pre-experimental con un enfoque descriptivo que se desarrolló con 25 participantes. La conclusión principal de la investigación es que el uso de herramientas digitales incrementa el desempeño académico y fortalece significativamente las dificultades en estudiantes con dislexia.	Uso de las tecnologías de información y comunicación, utilización del aprendizaje kinestésico, uso de pizarras inteligentes y aplicaciones digitales. Uso del conectivismo como teoría.
8	Martha Jacqueline Chica-Rosales, Silvia Mirella Valenzuela Saltos, Fátima Antonieta Casimansa Palma, Alba Narcisa Alemán Franco. (2023). Estrategias de enseñanza efectivas para estudiantes de segundo a séptimo grado con dislexia. Polo del conocimiento, 2077-2091.	<a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9152085">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9152085</a>	La dislexia es un trastorno del aprendizaje que afecta la capacidad de leer y escribir con fluidez. Los estudiantes con dislexia enfrentan desafíos significativos en la educación primaria y requieren estrategias de enseñanza específicas para mejorar su aprendizaje. Este artículo científico presenta una encuesta sobre las estrategias de enseñanza para estudiantes con dislexia en educación primaria y utiliza un enfoque bibliográfico-descriptivo para analizar las mejores prácticas en la enseñanza de estudiantes con dislexia. El objetivo de este artículo científico es analizar y presentar las estrategias de enseñanza más efectivas para estudiantes con dislexia en educación primaria. Para ello, se llevó a cabo una encuesta en una escuela primaria, donde se seleccionó una muestra de estudiantes con dislexia. Estos estudiantes fueron invitados a completar un	Software y aplicaciones digitales orientadas a niños con dislexia, uso de materiales multisensoriales, enseñanza sistemática de habilidades de decodificación, refuerzo positivo y retroalimentación constante, clases individuales o en grupos pequeños, uso de herramientas tecnológica, lectura guiada, ejercicios de conciencia fonológica, dictados, juegos de palabras, lectura en voz alta, apoyos visuales,

			cuestionario que abordaba sus experiencias en el ámbito escolar.	
9	Jose Saavedra Acuña, K. M. Z. (2022). Estrategias tics en el proceso de enseñanza aprendizaje de estudiantes con capacidad especial dislexia. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS, 108–120.	<a href="https://www.editorialalema.org/index.php/pentacencias/article/view/336">https://www.editorialalema.org/index.php/pentacencias/article/view/336</a>	La dislexia es un trastorno específico del aprendizaje que se caracteriza por dificultades en la lectura, la escritura y la ortografía debido a un compromiso de las habilidades de procesamiento fonológico. Esta investigación tuvo como objetivo integrar el uso de herramientas digitales como estrategias de Tecnologías de la Información y la Comunicación con el fin de innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes con dislexia de la Unidad Educativa “Ana Luz Solís”. El estudio permitió determinar el progreso en el rendimiento de los estudiantes con esta discapacidad en las distintas áreas estudiadas; la incorporación de herramientas digitales logró fortalecer y mejorar las habilidades cognitivas como funciones ejecutivas, competencia lingüística y rendimiento del estudiante. Se emplearon fuentes primarias, artículos e informes de investigación para respaldar su enfoque cuantitativo a nivel descriptivo y de campo. Para diagnosticar los problemas de discriminación visual, atención selectiva, reconocimiento visual y de errores, se realizó una prueba de conocimiento en la aplicación Dyetective a los 30 estudiantes. Según los hallazgos del estudio, el uso de herramientas digitales como Mimio Teach, representa una oportunidad para transformar el aprendizaje en niños, niñas y adolescentes con dislexia, al mejorar su pensamiento creativo, razonamiento sistemático y lógico.	Uso de tecnologías de información y comunicación, el uso del conectivismo, uso de la plataforma y pizarra Mimio Teach, ambientes diferentes de aprendizaje dentro del aula.

*Nota.* Elaboración propia.

Los estudios mencionados y plasmados en la tabla 2 abordan desde diferentes perspectivas aspectos relacionados con la educación y la dislexia. Se destacan estrategias didácticas en el desarrollo de los contenidos educativos, proporcionando flexibilidad en la elección de métodos, por parte del docente, esto se evidencia en el estudio 1.

Así mismo, se resalta la importancia de considerar la teoría de las inteligencias múltiples, de Gardner, como posibilidad de desarrollar la inteligencia lógico-científica desde los primeros años de escuela, promoviendo la educación inclusiva y sobre todo adaptada a las diversas capacidades de los estudiantes, elementos que se reflejan en el estudio 2.

Por su parte en los estudios 3,4,5,7,8 y 9 coinciden en la importancia de realizar una detección temprana de la dislexia, haciendo posible la implementación de estrategias y herramientas, en el menor tiempo posible y desde tempranas edades. Consideran que las

intervenciones multidisciplinarias son la clave y la mejor herramienta para el cuerpo docente. El uso de herramientas digitales, la intención de la creación y potencialización de políticas educativas enfocadas a la atención integral y temprana de los estudiantes con dislexia, son puntos de encuentro de estos estudios.

Aportando otra mirada, el estudio 6 propone la neurociencia educativa como un campo explorable, y potencialmente prometedor en los aspectos de mejora de la enseñanza y el aprendizaje, aportando un conocimiento y entendimiento más profundo de los procesos cognitivos y su relación con la educación.

La integración y participación de lo digital, las TIC y las herramientas tecnológicas se consideran un punto de encuentro entre los documentos 4,6,7,8 y 9, en estas se encuentran grandes oportunidades para el mejoramiento del desempeño académico de los estudiantes con dislexia, gracias a sus posibilidades multisensoriales y adaptativas. Del mismo modo se enfatiza en todos los estudios la necesidad de adaptar las estrategias de enseñanza y los planes de estudio para efectuar el aprendizaje y la enseñanza desde y con base en las necesidades específicas de los estudiantes con dislexia.

Algunos puntos de desencuentro entre los estudios se encuentran en el enfoque metodológico utilizado por cada uno de ellos: Los estudios 1,2,3,4,5 y 6 basan su investigación en revisiones bibliográficas, revisión documental, búsqueda en bases de datos, búsqueda en bibliotecas virtuales, lecturas de artículos científicos y revisión de la literatura existente.

Por su parte, los estudios 7,8 y 9 basan su enfoque metodológico en el diseño preexperimental, en el uso de la encuesta y en el informe de campo descriptivo, respectivamente. Ambos estudios trabajan con participantes humanos, lo que brinda otra mirada a los resultados y conclusiones de estos estudios.

## **Estrategias para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en Estudiantes Disléxicos**

Para hablar de estrategias de enseñanza y aprendizaje vale la pena nombrar el Proyecto *Spectrum* (Feldman y Gardner, 1984) el cual reconoce que, por cada sujeto, se distinguen en él una serie de capacidades cognitivas y un espectro de inteligencias que pueden ser reforzadas y comprendidas, también, en las distintas patologías que corresponden a cada una de las inteligencias. Este proyecto sienta sus bases en la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (1995,2001), quien afirma que existen siete inteligencias, con sus respectivas subinteligencias y con una autonomía y una relación al mismo tiempo, con cada una de las otras.

La primera de las inteligencias, nombrada en su Teoría de las Inteligencias Múltiples, es la: “Lingüística”, esta tiene como sistema simbólico los: “lenguajes fonéticos” y como patología: “Afasia, dislexia.” Comprender que cada sujeto tiene esta forma de inteligencia y que está inherentemente está expuesta por una u otra razón a una posible patología, es comprender que deben existir en el ámbito educativo estrategias, recursos y otros mecanismos para atender, comprender y generar espacios de enseñanza y aprendizaje a quienes presenten las distintas patologías.

El elemento más destacable en considerar la Teoría de las Inteligencias Múltiples, como estrategia, es que el sujeto no queda reducido a una patología, es decir, no se encasilla, no se nombra por su condición patológica, porque existen, en él, otras seis inteligencias que se desarrollan refuerzan y se evidencian en él. Con la patología de la dislexia se afectará la “habilidad para utilizar el lenguaje de manera precisa” (Varela y Plasencia, 2006, p. 949), sin embargo, seguirán en el sujeto interactuando, haciendo posible que hayan “muchas maneras de ser inteligentes dentro de cada categoría.” (Varela y Plasencia, 2006, p. 949).

Cuando se comprende la totalidad y la potencialidad de cada una de las siete inteligencias, y el hecho de que se puede alcanzar el desarrollo de competencia adecuado para cada una, los currículos estandarizados y anquilosados pierden su potencial. Es necesario, entonces, evaluar desde unas estrategias y métodos diferentes que respondan a cada una de las capacidades comprendidas dentro de las diferentes inteligencias.

Según la tabla: “Cómo enseñar y aprender bajo la Teoría de las Inteligencias Múltiples”, presentada por (Varela y Plasencia, 2006), se nombran las actividades de enseñanza propias para “inteligencia lingüística”, que es la que comprende la dislexia, los “debates, escribir diarios, lectura oral” (Varela y Plasencia, 2006, p.950) y como materiales de enseñanza: “libros, grabadoras, ordenadores.” Dichas estrategias hacen parte de un todo, de algo global que también se estructura teniendo en cuenta las capacidades a desarrollar, por ejemplo, en el campo de las Ciencias Naturales, las cuales deben ser articuladas en cuatro bloques:

Destrezas de observación (descubriendo las características físicas de los materiales tras su observación, percatándose de cambios en el ambiente, registrando sus observaciones con distintos métodos).

Identificación de semejanzas y diferencias en los materiales (los clasifica, los contrasta).

Formación de hipótesis y experimentación basadas en la observación (explicando por qué las cosas son como son, llevando a cabo experiencias sencillas para poner a prueba sus hipótesis).

Demostración de interés por fenómenos naturales y científicos (haciendo preguntas sobre lo observado, ofreciendo espontáneamente información sobre ellos, hablando de su experiencia con el mundo natural (p. 951).

Ahora bien, dentro de la era tecnológica, el aula se puede y debe convertir en un “laboratorio vivo” (Mitchell, 2003) en el cual se puedan vincular los bloques antes mencionados

y otras estrategias que puedan aparecer dentro del ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales.

El uso de herramientas digitales se considera como una de las mejores oportunidades para implementar en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Según Macas y Guevara (2020):

El uso de las TIC en estudiantes con trastorno de aprendizaje beneficia y facilita la adaptación en el aula, donde se favorece de una enseñanza adaptada a sus necesidades en un ambiente colaborativo e inclusivo, evitando que las dificultades de aprendizaje que presentan sean un impedimento para su rendimiento académico (p.200).

El hecho de que lo digital rodee la esencia y vida de los estudiantes, crea la posibilidad de trabajar sobre unas bases conocidas, comprendidas y manejables para ellos. Entender el poder de la tecnología significa aliarse con ella y encontrar dentro de sus infinitas posibilidades la forma de hacerla útil en pro del aprendizaje y la enseñanza. Resulta para los estudiantes más alentador, más cómodo e interesante trabajar en un ambiente conocido para ellos, de ahí que se considere la gran oportunidad de hacer de la tecnología una herramienta esencial en la formación académica.

Los estudiantes con dislexia encuentran en esta estrategia la posibilidad de un aprendizaje significativo. Como sujetos hay formas de aprender y de procesar la información, por ende, al ser la tecnología un espacio donde convergen lo visual, lo auditivo, lo sensorial, aumenta las posibilidades de comprensión de los estudiantes. Macas y Guevara (2020) lo mencionan así:

Algunos disléxicos predominan el estilo de aprendizaje visual por lo que aprenden de una mejor manera, pues poseen de una buena memoria para las imágenes, videos y esquemas, en cambio otras mejoran su aprendizaje con el estilo kinestésico que es asistido por el tacto y movimiento a través de la actividad física, para estas personas es más fácil recordar las cosas que hace, que por lo que ve o escucha (p.202).

Conjugar elementos visuales, auditivos y textuales en un ambiente conocido, aumenta las posibilidades de un desarrollo más seguro, cómodo y significativo. Sin embargo, acá no se agota el ejercicio de enseñanza y aprendizaje, si bien lo tecnológico es una ayuda muy grande, hace falta un propósito y una guía pedagógica para poder darle sentido y ruta a los conceptos enseñados. Aquellas tecnologías deberán ser pensadas y orientadas en pro de mejorar aspectos como: “Atención, concentración y memoria”, “Conciencia fonológica” y “Comprensión lectora” (p.205), y acá es donde comienza a jugar un papel esencial el conocimiento de la patología de la dislexia y las afectaciones que puede tener en los sujetos.

Conociendo ya lo que está alterado o afectado se puede crear una ruta de estrategias, actividades y acciones que vayan encaminadas a la mejora de estos aspectos. Sin duda acá se relacionan las ciencias naturales por medio de hipótesis, de estudios, de experimentos, de ensayo error, se irán encontrando las acciones pertinentes para un mejor proceso formativo en estos estudiantes. En palabras de los autores “el uso de herramientas digitales representa una oportunidad para transformar el aprendizaje en niños, mejorando su pensamiento creativo, razonamiento sistemático y pensamiento lógico.” (p. 213). Si bien esta estrategia se proyecta como una de las soluciones más prometedoras para mejorar el proceso de aprendizaje de niños con dislexia, a su vez presenta retos en sí misma, que deben ser considerados y enfrentados. Uno de los retos es el uso y la comprensión docente en la implementación de dicha estrategia, en palabras de Fayette, (2020) citado en Guerrero et al., (2022):

Existen múltiples factores asociados a este fenómeno, por ejemplo, la falta de información del docente o la poca capacitación que tienen para trabajar con estos niños. Además, a esto se acuña la infraestructura de cada institución educativa y la cantidad de personal docente con el que cuentan (p. 1018).

Si la enseñanza de las ciencias naturales busca favorecer el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes, con la estrategia de las herramientas digitales también se hace necesario que los docentes desarrollen su pensamiento científico. El docente debe formularse preguntas, plantearse hipótesis, evidenciar y por último analizar los resultados frente a temas como: ritmos de aprendizajes de sus estudiantes, condiciones que afectan estos mismos, en este caso particular: la dislexia. Al realizar un proceso de pensamiento científico, los docentes tendrán un panorama más amplio y detallado del ámbito que rodea a sus estudiantes y podrán considerar una u otra estrategia más aplicable al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Otro de los retos que se establece dentro de las estrategias comunicacionales y las herramientas digitales utilizadas en estudiantes con dislexia, es que:

a pesar de que la dislexia parece ser un trastorno estandarizado y con características definidas, lo que permitiría utilizar instrumentos generalizados en población, hay evidencia que plantea lo contrario, es decir, la dislexia dependerá también del país de origen y del idioma nativo que utiliza la persona (p. 109-110).

Con la implementación de la estrategia digital este reto se puede ver sorteado, ya que la misma naturaleza de la tecnología, abarca distintas posibilidades, que no son estandarizadas y que son variables y amigables con el entorno y la realidad de los estudiantes. Las funciones ejecutivas y las competencias en ciencias naturales se pueden presentar de diversas maneras en esta estrategia y deben basarse en desarrollar la audición, visión y el sentido del tacto para permitir al alumno la mejora y desarrollo de sus habilidades en lo que concierne a lectura, intentando estimular su parte neurológica para ayudar en el procesamiento de la información necesaria para la lecto-escritura (Rahul y Ponniah, 2021a; Shaywitz et al., 2017 en Guerrero et al., 2022).

La interacción dislexia y atención educativa va más allá de una estrategia. Las variables dentro del desarrollo de esta, deben ser elementos que sirvan de información a los docentes para

generar cambios en sus prácticas docentes, haciéndolas más enriquecedoras, diversas y oportunas. En palabras de los autores Perojo et al., 2019:

El maestro primario debe revolucionar su práctica educativa como resultado de su actualización sistemática sobre los aspectos teóricos, metodológicos y actitudinales necesarios para la atención educativa de los escolares con dislexia; a partir de la comprensión y aplicación de los nuevos conocimientos para su atención ya que estos contemplan en su singularidad: afectaciones en la funcionalidad de la conducta lectora y con ella su adaptación escolar, social y familiar (p. 3).

Debe entonces existir un diálogo permanente entre el trabajo docente y los avances científico-metodológicos. El docente perteneciente al área de Ciencias Naturales deberá potenciar sus competencias científicas y prepararse para una atención educativa que responda a los retos y exigencias de los estudiantes y de la sociedad. Lo anterior tiene estrecha relación con la Teoría de Educación Avanzada de Añorga, (2001) citado en Perojo et al., (2020), con la que se determinan unos principios básicos para tener en cuenta como estrategia educativa, los cuales son:

Relación entre pertinencia social, objetivo, motivación (incluye actividad laboral, intereses personales y sociales) y la comunicación, condicionalidad del enfoque de sistema para la organización ramal-territorial, condicionalidad entre pregrado-formación básica-formación especializada, relación entre teoría-práctica-formación ciudadana, relación entre racionalidad-creatividad-calidad de los resultados, relación entre el carácter científico-investigación-independencia cognoscitiva-producción de conocimientos y relación entre formas, tecnologías y acreditación (p. 5).

Teniendo como base que a esto se le debe sumar la intención de que lo anterior vaya encaminado al acompañamiento a los estudiantes con dislexia. Cabe resaltar que esta estrategia se centra esencialmente, en los docentes. Pues se considera que ellos son también quienes deben

comprender, cambiar e interpretar de distintas formas su ejercicio y qué hacer docente. Las etapas que son nombradas por Perrojo, et al., (2020) son:

La primera es la de diagnóstico en la cual se caracterizan las necesidades de preparación inicial y permanente de los maestros, la segunda etapa es la de planeación, donde los docentes deben generar formas de organización y selección de los contenidos, teniendo en cuenta la psicología cognitiva, la neurociencia y la pedagogía especial. En esta etapa, es necesario recalcar lo que los autores proponen y es que teniendo en cuenta los estudiantes con dislexia, se necesita: una concepción interdisciplinar e intersectorial.

Así mismo, poseer un sistema de conocimientos, con el cual se tenga un modelo para atención de los trastornos de aprendizaje en el que se comprenda: el diagnóstico escolar, la caracterización psicopedagógica y la estrategia educativa individualizada en el escolar con dislexia. En la tercera etapa se considera la ejecución, donde son necesarios los recursos humanos y materiales para la aplicación de las estrategias, en esta se considera al estudiante como protagónico y se incrementa también, la participación de los docentes. La cuarta etapa corresponde a una evaluación en la cual se realizan valoraciones del impacto de la estrategia y se hace constar la transformación de los docentes.

Una estrategia que involucre paralelamente el desarrollo de los estudiantes y de los docentes al mismo tiempo, genera una correspondencia entre el apoyo y la formación académica y también entre la comprensión y aceptación de los diversos ritmos, formas y necesidades en el aprendizaje de los estudiantes con dislexia. Supone, claro, un desafío grande y complejo, pero ofrece, al mismo tiempo, una respuesta activa y significativa del compromiso docente con sus estudiantes.

Esto tiene su cimiento teórico según (Downes), 2016 en Saavedra y Maldonado, (2022), al ser nombrado como: Conectivismo. Este se define así:

Se trata de una teoría del aprendizaje digital y de la adquisición de conocimientos basada en la evolución tecnológica de las redes sociales, no sólo del aprendizaje individual sino también del aprendizaje colectivo a través de la interacción, el intercambio, el diálogo y el razonamiento colectivo (p. 112).

Esta estrategia busca fortalecer los procesos de los estudiantes, relacionados con las funciones ejecutivas, la competencia lingüística y el mejoramiento en el rendimiento académico. Dentro del estudio presentado por Saavedra y Maldonado, (2022) se utiliza una plataforma tecnológica llamada *MIMIO Teach*, que unida al objetivo y la ruta docente se convierte en una pantalla interactiva que propicia la participación de los estudiantes.

Esta plataforma es un sistema de pizarra interactiva, es un dispositivo portátil que se instala de forma magnética o con adhesivos a las pizarras o tableros de las aulas y que por medio de software posibilita la interacción del docente con los estudiantes al mismo tiempo desde sus celulares y en la pizarra. Innegablemente es un ambiente diferente, que conecta lo convencional con lo tecnológico, generando en los estudiantes y en los mismos docentes, una percepción distinta y renovada de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

*MINIO Teach*, según Saavedra y Maldonado, (2022) “representa una oportunidad para transformar el aprendizaje en niños, niñas y adolescentes con dislexia, al mejorar su pensamiento creativo, razonamiento sistemático y lógico.” (p. 108). Este tipo de equipos beneficia la adaptación de los estudiantes con dislexia, pues les presenta la información desde diferentes perspectivas y les crea un ambiente de diversión y amplia gama de posibilidades: desde lo visual y lo auditivo, por ejemplo.

Se sustenta, entonces, el uso de esta estrategia con la idea que Saavedra y Maldonado, 2022 quienes afirman:

Cada individuo tiene una forma única y personalizada de procesar la información y adquirir conocimientos; las personas con dislexia, por su parte, tienden a aprender de forma visual y física. Algunos disléxicos prefieren el estilo de aprendizaje visual porque tienen mejor memoria para las imágenes, los vídeos y los diagramas. Otros prefieren el estilo de aprendizaje kinestésico porque les ayuda el tacto y el movimiento a través de la actividad física, y para estas personas es más fácil recordar lo que hacen que lo que ven u oyen (p. 111).

Postulado que confirma que el hecho de utilizar una herramienta que combine ambos estilos de aprendizaje y que potenciará de manera positiva el mejoramiento de los procesos de adquisición conceptual y metodológica de los estudiantes.

La neurociencia es la encargada de presentar a la sociedad métodos innovadores y nuevos para comprender los procesos de aprendizaje y desarrollo cognitivo, e incluso métodos que se pueden poner a prueba con la tecnología y las herramientas digitales. Conectar la neurociencia con la educación, supone un ejercicio de evaluación o comprobación de algunos métodos utilizados comúnmente dentro de los procesos formativos, (Goswami, 2015) se refiere a esto así:

En el campo de la lectura y la dislexia, mi conclusión será que la neurociencia ofrece ideas y métodos muy relevantes para poner a prueba la eficacia de aproximaciones pedagógicas educativas centradas en la importancia del lenguaje oral. Algunos autores sugieren que el juego lingüístico, la poesía, las nanas, las canciones infantiles e incluso el entrenamiento musical son de suma importancia para labrar la imaginación de los niños (p. 98).

Estrategias como las canciones, las poesías, la musicalización comprometen directamente la conciencia fonológica de los estudiantes. Si bien en aquellos que tienen dislexia es recurrente la afectación del campo fonológico, el uso de las mencionadas herramientas crea un espacio de posibilidades de comprensión y aprehensión más amplias para estos. “Los niños con dislexia en

lenguas tan diversas fonológica y ortográficamente como el inglés, el italiano y el chino muestran todos ellos dificultades fonológicas.” (Ziegler y Goswami, 2005). Indistintamente en lo fonológico converge lo auditivo. A cada imagen o grafema corresponde un fonema, un sonido, ampliando esto: lo auditivo tiene relación paralela y lineal con lo visual. Por eso al hablar, anteriormente, de estrategias dentro del aula, que unan lo visual con lo auditivo, lo multisensorial; se está hablando de potencializar y aumentar la eficacia en los procesamientos del lenguaje, desde lo motor y lo perceptivo.

La neurociencia proporciona entonces perspectivas diferentes, y valiosas en sí mismas, sobre los procesos y estilos en que el cerebro aprende. Las prácticas pedagógicas se pueden ver mejoradas, experimentadas, cuestionadas y analizadas desde los estudios y avances neurocientíficos. En palabras de (Goswami, 2015) “sin duda, si la educación quisiera adherirse a las promesas de la neurociencia, sería posible estudiar cuestiones educativas clave usando aproximaciones científicas y neurocientíficas tradicionales.” (p. 98).

Los enfoques diversificados dentro de los procesos de enseñanza son cruciales para promover el uso de estrategias específicas y diferentes para los estudiantes con dislexia. Continuando con la importancia de correlacionar lo visual y lo auditivo, el tacto, los sonidos, las experiencias, etc. se plantea, entonces, unas estrategias multisensoriales, las cuales aporten a la enseñanza directa o colectiva.

Teniendo en cuenta que lo verdaderamente importante es adoptar enfoques pedagógicos que reconozcan y respondan a las necesidades específicas de los estudiantes con dislexia, se retoman las ideas de varios autores, que en sus pensamientos exponen diversas estrategias relacionadas con este objetivo. A través del “Alfa de Crombach”, que es un coeficiente usado para saber cuál es la fiabilidad de una escala o test, (Chica, et al., 2023) proponen las siguientes estrategias de enseñanza, como las más efectivas para estudiantes con dislexia:

Uso de materiales multisensoriales: Los estudiantes con dislexia aprenden mejor cuando se utilizan materiales que involucren varios sentidos, como la vista, el oído y el tacto.

Enseñanza sistemática de habilidades de decodificación: Los estudiantes con dislexia necesitan un enfoque sistemático para enseñarles habilidades de decodificación para mejorar su capacidad de leer palabras.

Refuerzo positivo y retroalimentación constante: Los estudiantes con dislexia necesitan refuerzo positivo y retroalimentación constante para mantener su motivación y autoestima.

Clases individuales o en grupos pequeños: Los estudiantes con dislexia pueden beneficiarse de la atención individualizada y la enseñanza en grupos pequeños. Uso de herramientas

tecnológicas: Las herramientas tecnológicas, como los correctores ortográficos y los programas de lectura en voz alta, pueden ayudar a los estudiantes con dislexia a mejorar su lectura y escritura (p. 2087).

Con esta estrategia multisensorial, los sentidos como la vista, el oído, el tacto se presentan nuevamente como una de las mejores estrategias para los estudiantes con dislexia. Por su parte, la enseñanza sistemática por medio de habilidades de decodificación permite generar procesos estructurados y progresivos, donde el desarrollo y el aprendizaje pueden ser verificados y analizados. El enfoque de refuerzo positivo y retroalimentación constante se presenta como elemento crucial para mantener la motivación, la buena autoestima y el interés en los procesos educativos de los estudiantes. La tecnología, la atención individualizada y la enseñanza a pequeños grupos se convierten en herramientas que pueden complementar la enseñanza tradicional y ser un apoyo a dichas dinámicas, siempre pensando en las posibilidades de mejora significativa de la enseñanza y el aprendizaje.

Entre todo el panorama de las estrategias para el abordaje de la dislexia (Navarrete et al., 2022) enuncian estrategias generales, estrategias de programas de lectura y estrategias de

adaptaciones curriculares. Dentro de las generales se basan en el estudio neuropsicológico para nombrar estrategias como: “instrucción multisensorial en habilidades de decodificación, repetición y revisión de habilidades, intensidad en la intervención, instrucción individual, enseñanza y reforzamiento de palabras de fácil reconocimiento, enseñanza de habilidades fonológicas, estrategias de comprensión.” (p. 2213) Estas estrategias coinciden con lo expresado anteriormente y postula, nuevamente, lo multisensorial, como una de las estrategias más nombradas dentro de los procesos de enseñanza a estudiantes con dislexia.

En cuanto a lo relacionado con los programas de lectura (Navarrete et al., 2022) proponen: “El enfoque Orton-Gillingham como método de enseñanza especialmente diseñado para atender la dificultad para leer, a través de la enseñanza explícita de las conexiones entre las letras y los sonidos” y el

Programa Lindamood-Bell. Método que divide el proceso de aprender a leer en destrezas concretas. Esto incluye conectar letras con sonidos y mezclar sonidos para formar palabras. Poniendo énfasis particular en conectar los sonidos e imágenes con palabras escritas y símbolos (p. 2214).

Ambas estrategias comparten la preocupación y motivación por abordar las dificultades de los procesos de lectura, a través de un enfoque sistemático y estructurado. Al mismo tiempo, que ambas reconocen la importancia de enseñar con base en una conexión y unión de las letras y los sonidos. Estas estrategias dividen los procesos de enseñanza y aprendizaje en destrezas concretas que posteriormente pueden ser analizadas, comprendidas y estudiadas, para abordar así las dificultades que se presenten en el desarrollo de la adquisición de las habilidades de lectura.

Y, por último, las estrategias que tienen que ver con la adaptación curricular son enunciadas por (Navarrete et al., 2022) como:

Son los ajustes que se aplican a los diseños curriculares con la intención de abordar de una manera más precisa y adaptable los contenidos y actividades que se darán a quienes presentan una condición especial y asociado a un modo de evaluación que se adapte al trastorno presentado según las fortalezas del estudiante. Otra estrategia que se debe tomar en cuenta es el uso de la tecnología, ya que actualmente las TIC juegan un papel fundamental en la formación académica de las poblaciones estudiantiles (p. 2214).

Es fundamental, entonces, implementar estrategias que consideren la adaptación curricular como algo necesario e importante dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Acceder a los contenidos, actividades y conceptos del currículo, con libertad y con conocimiento del entorno, conociendo las necesidades individuales de los estudiantes, se convierte en sí en la estrategia. Las oportunidades adicionales a la enseñanza tradicional, como, por ejemplo: el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, son combinaciones que hacen el entorno educativo más accesible, equitativo e interesante para los estudiantes con y sin dislexia.

### **Aportes Para Una Escuela Inclusiva**

Inmersos en un contexto donde, desde diferentes ámbitos, se hace más común la conciencia de pertenecer, habitar y convivir en una sociedad diversa y diferente, la idea de lo equitativo se expande a todos los aspectos, incluyendo, claro está, el educativo. Dentro de este, la aceptación de la diversidad se ha convertido en más que un deseo, en un objetivo de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las prácticas y políticas que circundan este ámbito: avalan y hacen respetar los derechos integrales de los estudiantes de pertenecer y obtener un proceso de formación académica, independientemente de sus habilidades, características o condiciones patológicas. Las competencias en ciencias naturales no escapan, tampoco, de la mirada equitativa e inclusiva de la escuela.

En relación con el ámbito de las ciencias naturales, el conocimiento científico no es cuestión de grandes científicos, únicamente. Es una posibilidad de promover el desarrollo integral de las habilidades y capacidades de todos los estudiantes. Aquellos con dislexia, si bien enfrentan unos desafíos y unas condiciones particulares en los procesos de aprendizaje, se reconocen, cada vez más, como sujetos activos y determinantes en este. El cual con ciertos ajustes y adaptaciones se convierte en una posibilidad real para ellos de experimentación práctica y comprensión del mundo que los rodea, lo cual responde al objetivo primario de las ciencias naturales.

Una escuela inclusiva con énfasis en el conocimiento científico se preocupa por promover el desarrollo integral de las habilidades y capacidades de todos los estudiantes, preparándose y dotándolos de capacidades necesarias y pertinentes para enfrentar los desafíos del mundo actual y de las circunstancias que los rodean. Hablar de escuela inclusiva o de inclusión educativa, es hablar de unas miradas y perspectivas amplias y diversas, pues son bastantes las concepciones y las acepciones que se dan a este término. Los autores (Andrade, et al., 2020) consideran que se hace necesario:

abandonar la concepción de la inclusión educativa, como un curso más en los planes de estudio en la formación inicial docente. Por el contrario, es preciso pensar en este aspecto, como un eje transversal del currículo educativo. De esta manera, se logrará generar esfuerzos para favorecer el diseño de nuevas herramientas formativas para los y las futuras generaciones (. . .) (p. 952).

Esta perspectiva hace posible que se reconozca la importancia de considerar la inclusión como una cultura. Es decir, un proceso que se hace permanentemente, que se reestructura y que se va adecuando a las circunstancias circundantes. Al integrar la inclusión educativa de una mera transversal en el currículo y en los contenidos académicos, la educación se convierte en un

espacio de sensibilización, de compromiso con la diversidad y con una generación de nuevas estrategias pedagógicas que promueven la equidad y la inclusión como tal.

Un desafío claro que enfrenta la escuela inclusiva es el proceso de capacitación y aprendizaje de los maestros. A menor capacitación para la atención de estudiantes con necesidades educativas en sus procesos de aprendizaje, menor será la participación y acción metodológica que tenga que ver con la inclusión y con la atención de las diversas necesidades de estos estudiantes. En el instrumento de indagación que realizaron los autores Andrade, et al., (2020) se cuestionó, precisamente este tema, y se indaga por las percepciones que tuvieran sobre la inclusión educativa. Con base en esto se logró determinar que:

gran parte de los docentes, no presentaban la formación y el tiempo para enseñar estudiantes con NEE. Pero en general, las percepciones y actitudes eran favorables, encontrando que el profesorado que estaba a favor de la inclusión lograba mejores estrategias de aula en comparación de aquellos que no son partidarios del tema, esto demuestra que la actitud y aptitud del profesorado es esencial en el proceso inclusivo (p. 949-950).

Al hablar de inclusión educativa, es necesario hablar de una inclusión efectiva, una que se haga real, constante y verdadera. La participación de todos los sujetos implicados en el proceso de formación académica es la primera expresión de una escuela inclusiva efectiva. El compromiso debe ser parte de todos, y los papeles que cada persona juega dentro de este ámbito, son cada uno igual e importantes al otro. Los lugares también se convierten en receptores y elementos propiciadores de esa escuela inclusiva.

Cascorra et al., (2019) desarrollan en su investigación una propuesta de educación inclusiva, basada en la enseñanza de las ciencias naturales y dentro de sus resultados se destaca una idea que apoya lo que se nombra anteriormente:

Para que una escuela se llame inclusiva debe contemplar a todos los factores que sobre ella tienen impacto, en especial a los alumnos. Una escuela será inclusiva hacia los alumnos cuando sea capaz de considerar las necesidades de cada uno de estos. Estas necesidades no tienen porqué ser sólo conceptuales, sino también actitudinales o procedimentales (p. 221).

Si bien en lo conceptual se hace necesaria una formación docente, que aporte rigor académico y temático al ejercicio docente; no solo se limita esto. Una escuela inclusiva supone para todos aquellos que hacen parte de ella, un compromiso una actitud de trabajo, de aprendizaje constante, de desaprender ciertas cosas, también y de ir formándose en la medida de las circunstancias y los aspectos que circundan las realidades que habitan.

En cuanto al aspecto de la escuela inclusiva en el ámbito de las ciencias naturales Cascorra et al., (2019) afirman que:

Trabajando las ciencias de manera memorística, no se consigue una inclusión efectiva de los alumnos, ya que no todos son capaces de utilizar la memoria por encima de otras destrezas. Y en ese sentido, se está dejando de lado el desarrollo de las competencias de estos alumnos. Además de esto, no introducir actividades con las que los alumnos puedan dar respuesta a los fenómenos que les rodean, conduce a una baja motivación por las ciencias (p. 222).

Pasar de un enfoque limitado y memorístico a otro amplio y variado, da paso al desarrollo integral, a una comprensión más amplia de los procesos académicos y formativos, haciendo que las participaciones sean activas y efectivas y tengan una verdadera validez dentro de estos procesos. Los entornos de aprendizaje seguros y de apoyo, logran hacer que los estudiantes se sientan libres de explorar, de hacer preguntas y de poner en funcionamiento el pensamiento científico.

En la búsqueda de estas experiencias formativas, se evidencian en las investigaciones seleccionadas, unas posibles acciones que van en pro de la escuela inclusiva. Una de estas responde a las ideas de Greca y Jerez, (2017), cuando afirman que:

Otro aspecto que debe incluirse dentro de las adaptaciones curriculares para desarrollar indagaciones dentro de una propuesta inclusiva es la incorporación de aplicaciones informáticas que faciliten y agilicen algunos aspectos de las mismas, en particular para niños con problemas motores, de escritura o de atención.

En esta perspectiva de la escuela inclusiva, se rescata la importancia de anticipar y preparar con anterioridad las medidas y las acciones que se dan dentro del aula. De ahí que se hable de una adaptabilidad de un currículo. Este debe ser creado con anterioridad, con tiempo y espacio, siendo nutrido, al mismo tiempo y constantemente por las dificultades y necesidades que se vayan presentando.

El artículo de Cruz de Lima (2022), que tiene por título: Resolución de problemas como metodología de la enseñanza para la educación inclusiva: posibilidades para la formación académico- profesional de profesores de química y ciencias, presenta una revisión de literatura sobre el desarrollo atípico y la educación inclusiva en la docencia en el campo de las ciencias naturales (química).

El autor destaca la importancia de la educación inclusiva uniéndola a ella la metodología de resolución de problemas, que es un beneficio no exclusivo de los estudiantes con discapacidades, con trastornos o desarrollos atípicos, sino de todos los que habitan y se forman en el aula. Dentro del artículo se menciona la relevancia de dicha estrategia, haciéndose cada vez más importante y necesaria.

Uno de los procesos que más resultados positivos ha tenido en la enseñanza aprendizaje es el que presentan (Acosta y Riveros, 2016) quienes consideran que la relación de la enseñanza y

el aprendizaje de las ciencias naturales debe establecerse desde un modelo constructivista, autoestructurante con incorporación de la didáctica de las TIC. Al pensar esto, las competencias del lenguaje, los ritmos y las necesidades se hacen partícipes en el proceso enseñanza aprendizaje, el docente debe:

comprender que los estudiantes presentan necesidades e intereses diferentes y particulares, supone una construcción de enseñanza y aprendizaje donde el docente debe tener buen conocimiento sobre las características de sus estudiantes como su ritmo y estilo de aprendizaje, intereses, necesidades y motivaciones, hábitos de trabajo, valores, actitudes e ideas previas. Acosta y Riveros, 2016, p.11).

Idea que implícitamente abarca las dificultades del aprendizaje, y específicamente la dislexia.

Dentro de la revisión teórica de Acosta y Riveros (2016), la opción elegida para transitar el modelo constructivista es la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, en adelante TIC, afirmando que estas “debido a su característica inmaterial, de interactividad y de inmediatez, facilitan la incorporación de los estudiantes al proceso de enseñanza- aprendizaje de la biología” (p.1) Las diversas posibilidades de las TIC, en cuanto a su manejo, presentación y percepción en los estudiantes hacen que los conceptos trabajados puedan ser aprehendidos desde lo visual, lo auditivo o lo escrito, situación que genera facilidades en los estudiantes con dificultades en su proceso de aprendizaje.

En un mundo mediado por lo tecnológico lo interactivo, perceptivo y sensorial, esto se posiciona como herramientas multimediales, que aplicadas con propósitos pedagógicos apoyan y mejoran los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Esto se referencia en la investigación de Palencia (2020) al proponer un método multisensorial de aprendizaje y

enseñanza para niños con dislexia evolutiva. Esta investigación comprende varias categorías de análisis y las relaciona a través del proceso formativo.

Aquello que es nombrado como multisensorial es definido por Varela y Stengler (2004) como:

Lugares de experiencias que permiten desarrollar mayores motivaciones sobre el aprendizaje pues la manipulación de elementos, materiales, texturas y formas desarrolla conocimientos, habilidades y actitudes particulares hacia la información y es así como todo lo que es captado por los sentidos se transforma en conocimientos que le sirvan al niño para realizar cualquier tipo de operaciones mentales: formular hipótesis, experimentar, generalizar, inducir, deducir, etc. (p.13).

Estas experiencias permiten en los estudiantes potencializar la competencia experimental, puesto que, lo induce a probar, experimentar con combinaciones, con sus sentidos, a crear hipótesis frente a lo que puede suceder; habilidades necesarias e indispensables en el proceso de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.

En el caso de la investigación de Palencia (2020) los estudiantes con dislexia evolutiva se ven beneficiados con el enfoque multisensorial en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Aquellos que tienen este problema de índole cognitivo se ven afectados en “aquellas habilidades lingüísticas asociadas con la modalidad escrita, particularmente el paso de la modalidad escrita, particularmente el paso de la codificación visual a la verbal, la memoria a corto plazo, la percepción de orden y la secuenciación” (M. Thomson, 1992, p.2) en (Palencia, 2020). Usar los cinco sentidos para aprender y enseñar, implica que si hay un problema en uno de estos exista la posibilidad de comprender y aprender desde otros cuatro sentidos. En conjunto, se crean experiencias sensoriales que se convierten en procesos de conocimiento para los estudiantes, respetando sus necesidades y condiciones.

Integrar las ciencias naturales con formas y métodos diferentes a los transmisión-recepción ubica al estudiante en un lugar constructivo y participante del proceso de enseñanza y aprendizaje. Con base en esto se retoma también la investigación de Jaramillo (2019) que plantea que

a fin de posibilitar aprendizajes articulados entre ciencias de la vida, ciencias de la tierra y ciencias físicas químicas con el fin de proyectarse a una enseñanza moderna y no ser solamente consumidores del currículum en forma rígida y fraccionada, estas propuestas contemporáneas innovadoras permiten formar a los estudiantes con saberes integradores y críticos. (p.1).

En esta investigación lo integrador conlleva a la aplicación de modelos constructivistas y metodologías significativas. Donde se propicien situaciones eficaces del desarrollo científico, las habilidades experimentales y la conceptualización de conceptos desde escenarios favorecedores de experiencias que vinculen las acciones cotidianas de los estudiantes a sus procesos adquisitivos de aprendizajes.

Cuando el docente aplica estrategias didácticas a través de técnicas integrales y creativas, se hace posible “coadyuvar hacia la construcción y reconstrucción de la ciencia, lo que permitirá contextualizar el nuevo conocimiento y obtener nuevos significados anclados a la práctica social y al convivir.” De esta forma se respetan identidades, culturas y procesos de los distintos estudiantes y se fortalece una concepción de “un todo de la ciencia” (Jaramillo, 2019, p.4).

### **Tendencias, Alcances Y Vacíos Que Se Reportan En La Literatura Sobre La Enseñanza Y Aprendizaje De Las Ciencias Naturales En Estudiantes Con Dislexia**

La literatura existente sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia revela diversas tendencias, alcances y vacíos que merecen ser analizados. En primer lugar, se identifican tendencias en el uso de estrategias pedagógicas multisensoriales

para facilitar la comprensión de conceptos científicos. Estas estrategias involucran el uso de diferentes modalidades sensoriales, como la vista y el oído, el tacto, entre otras, que son utilizadas para proporcionar una experiencia de aprendizaje cercana, real y sobre todo significativa. Entre otras de las estrategias que se establecen como tendencia es la de la enseñanza sistemática de habilidades de decodificación y comprensión de lectura, lo que permite a los estudiantes con dislexia acceder a la información científica de manera más efectiva.

En cuanto a los alcances de la literatura revisada, se observan algunas investigaciones que abordan diferentes aspectos de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia. Estos estudios van desde la descripción de estrategias pedagógicas específicas, hasta el análisis de enfoques pedagógicos más generales, como el aprendizaje basado en proyectos o la pedagogía crítica. Esto demuestra la diversidad y la importancia de la investigación en este campo, y proporciona a los docentes una variedad de enfoques y herramientas para abordar las necesidades de los estudiantes con dislexia dentro del contexto de las ciencias naturales.

Sin embargo, a pesar de los avances en la investigación, también se identificaron vacíos en la literatura existente. Ya que no hay gran cantidad de artículos que relacionen la dislexia con la enseñanza de las ciencias naturales, llevando así a una falta de estudios que aborden aspectos específicos de la enseñanza de ciertos conceptos científicos a estudiantes con dislexia. Si bien existen investigaciones generales sobre estrategias pedagógicas, se requiere una mayor exploración de cómo abordar desafíos específicos, como la comprensión de conceptos abstractos o la resolución de problemas científicos complejos.

Es importante destacar que, si bien la bibliografía específica sobre la dislexia y las ciencias naturales puede ser limitada, se encontró amplia literatura en el ámbito de la educación inclusiva y la enseñanza de las ciencias naturales. Esta literatura proporciona una base sólida para

abordar las necesidades educativas especiales, incluyendo la dislexia, en el contexto de las ciencias naturales. La educación inclusiva se ha convertido en un enfoque fundamental en la enseñanza, y la literatura existente ofrece una gran cantidad de recursos y estrategias para apoyar la diversidad de los estudiantes dentro del ámbito de las ciencias naturales.

Al reconocer la dislexia como algo más común de lo que parece, esta investigación se suma a la literatura existente sobre la educación inclusiva, la dislexia y las estrategias de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Al abordar las dificultades específicas que enfrentan los estudiantes con dislexia en el aprendizaje de las ciencias naturales, se destaca la importancia de adaptar las estrategias pedagógicas y proporcionar un entorno de aprendizaje inclusivo, con retroalimentación, con participación y con conocimientos de base. Esto implica reconocer y responder a las necesidades individuales de los estudiantes con dislexia, brindando apoyo adicional y utilizando enfoques pedagógicos adaptados. En este sentido, esta investigación contribuye a ampliar la literatura y el contenido académico dentro del contexto de las ciencias naturales.

### **Conclusiones y Recomendaciones**

La presente investigación se realizó con el objetivo principal de explorar la relación que existe entre la dislexia y la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. Uno de los propósitos principales fue el de comprender las dificultades específicas que presentan y enfrentan los estudiantes con dislexia, dentro del ámbito de las ciencias naturales y exponer o documentar algunas de las estrategias pedagógicas que se han hecho efectivas para abordar y comprender estas dificultades.

El contexto de la investigación fue el ámbito educativo, específicamente lo relacionado con los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Se llevó a cabo mediante el método de revisión documental, el cual consistió en recopilar y analizar fuentes de información contenidas en artículos científicos, procedentes de países como: Brasil, Colombia, Cuba, Ecuador, España, Nicaragua, Uruguay. En total se seleccionaron 17 documentos, publicados entre el 2003 – 2023.

Con respecto al primer objetivo, se identificaron investigaciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, e investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje en estudiantes con dislexia. A partir de esta investigación se puede concluir que son muy pocas las investigaciones que se han realizado en las que se relaciona la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia.

En relación con el segundo objetivo se lograron documentar algunas estrategias de enseñanza y aprendizaje dirigidas a estudiantes que presentan dislexia, específicamente los

autores consideran que el uso de materiales multisensoriales, uso de tecnologías, la enseñanza sistemática de habilidades de decodificación, identificación de palabras claves, comprensión de vocabulario científico, entre otras, contribuyen con el aprendizaje. Se resaltó la importancia de proporcionar refuerzos positivos y retroalimentación constante para los estudiantes con dislexia, fomentando así su interés y motivación por el aprendizaje de las ciencias naturales. Al igual que se mencionaron diferentes estrategias relacionadas con la necesidad de brindar apoyo más personalizado para los estudiantes que así lo requieran.

Y con respecto al tercer objetivo se encontró una tendencia común en los documentos revisados, la cual fue el uso de estrategias multisensoriales para facilitar y hacer más interesante la enseñanza y comprensión de conceptos científicos. Estas estrategias involucran modalidades sensoriales como la vista, el oído, el tacto, la curiosidad, proporcionando así una experiencia de aprendizaje más cercana y significativa, lo que las hace una constante en la literatura consultada.

Otra tendencia identificada fue la de la enseñanza sistemática de habilidades de decodificación o de comprensión de lectura, los estudios consultados dieron a entender que los estudiantes con dislexia tenían mayor acercamiento y comprensión de los conceptos bajo modelos de enseñanza estructurada y secuencial, haciendo que la información científica fuera más comprensible para ellos.

En lo que respecta al alcance de los estudios revisados se encuentran dos tendencias: una que va orientada a las estrategias específicas tales como: el uso de imágenes, el desarrollo de un vocabulario científico, etc. Mientras que otras se basan en una mirada y pedagogía más global, como lo son el uso de estrategias como el aprendizaje basado en proyectos y la pedagogía crítica.

Sin embargo, se identificaron, al mismo tiempo, vacíos dentro de la literatura de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia. A pesar de las investigaciones disponibles se considera que hace falta un desarrollo más específico en cuanto a

la enseñanza de los fenómenos y conceptos científicos en estudiantes con dislexia, o la necesidad de investigaciones que evalúen más a fondo la viabilidad y efectividad de las estrategias de enseñanza en el contexto de las ciencias naturales, o investigaciones que retomaran espacios poblacionales y lugares más específicos teniendo en cuenta las diferentes manifestaciones y respuestas a las estrategias dependiendo del contexto social, cultural o del idioma y las formas de expresión de ciertos sujetos.

Es posible también dar cuenta de una serie de recomendaciones, discriminadas así: Se recomienda a la Universidad continuar promoviendo la inclusión y la formación humana dentro del ámbito de la enseñanza de las ciencias naturales a estudiantes con dislexia, ya que, es la Universidad quien puede integrar e implementar en su cuerpo docente programas de formación y desarrollo profesional, brindándoles estrategias necesarias para abordar las dificultades específicas de estos estudiantes, garantizando una educación equitativa y de calidad.

Se recomienda que desde la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia se promueva el desarrollo de investigaciones en alianza con instituciones educativas u organizaciones especializadas, donde se puedan evaluar las estrategias de enseñanza y aprendizaje en estudiantes con dislexia en el área de las ciencias naturales.

Se recomienda a la Facultad de Educación, incluir o bien generar cursos, diplomados o talleres relacionados con la enseñanza de las ciencias naturales a los estudiantes con dislexia.

Y para los futuros docentes de ciencias naturales se recomienda establecer un ambiente de apoyo, retroalimentación y familiarización constante con los estudiantes con dislexia. Brindar un apoyo, ofrecer oportunidades de participación y significativa y proporcionar comentarios y retroalimentación ayudará a mantener la motivación y la confianza de los estudiantes en el aprendizaje de las ciencias naturales.

Por último, sobra decir que este no es más que un paso en el camino amplio y extenso que queda por recorrer de la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes con dislexia, y quedan elementos aún por investigar, analizar y comprender. Algunas de las preguntas que quedan abiertas o caminos a futuro serían: ¿Cuál es el papel de la tecnología en la enseñanza de las ciencias naturales a estudiantes con dislexia? ¿Qué herramientas tecnológicas específicas son más efectivas para apoyar el aprendizaje de conceptos científicos en este grupo de estudiantes?, ¿Cuál es el papel de la motivación y la autoeficacia en el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes con dislexia? ¿Cómo se puede fomentar la motivación y la confianza en estos estudiantes para promover su éxito académico en el campo de las ciencias naturales?, solo unas cuantas de las posibilidades y preguntas que irán surgiendo en el camino de la investigación y el qué hacer docente.

## Referencias

- Aguilar, L. (1991). El informe Warnock. *Cuadernos de pedagogía*, 197(1), 62-64.
- American Psychological Association [APA]. (2020). *Publication Manual of the American Psychological Association* (7<sup>a</sup> ed.). American Psychological Association. }
- Andrade Cuellar, M. A. Molano Molano, A. D. Trujillo Bahamón, D. F. Mosquera, J. A. y Amórtegui Cedeño, E. F. (2020). Concepciones hacia la inclusión educativa en el aula de ciencias: perspectivas del profesorado en formación de la Universidad Surcolombiana. *Revista Electrónica EDUCyT*, p. 941-954.
- Angulo Domínguez, M. D. C., Gonzalo Ocampos, J., Luque Vilaseca, J. L., Rodríguez Romero, M. D. P., Sánchez Cantero, R., Satorras Fioretti, R. M., & Vázquez Uceda, M. (2011). *Manual de atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo derivadas de dificultades específicas de aprendizaje: Dislexia*.
- Antognazza, María Paula, & González Tornaría, María del Luján. (2011). El niño disléxico y su entorno educativo. Percepciones y representaciones sobre la dislexia. *Ciencias Psicológicas*, 5(2), p. 193-200.
- Archbold, L., Gasca, G. y Villegas de Brigard, M.L. (2022). *Informe final de investigación como requisito parcial para optar al título de especialista en neuropsicología escolar*. Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.
- Asociación Americana de Psiquiatría. [APA]. (2014). *Manual de Diagnóstico y Estadístico de los trastornos mentales (DSM-5)*. Editorial Médica Panamericana.
- Babarro, N. (2019). Disgrafía: definición, tipos, causas, tratamiento y ejemplos. *Psicología-Online*.
- Begoña Díaz, R. (2006). Definición, orígenes y evaluación de la dislexia. *Papeles Salmantinos de Educación*, 7, Facultad de CC. de la Educación, Universidad Pontificia de Salamanca.
- Bengoa, J.E. y Soriano, M. (2016). Conocimientos de los maestros acerca de la dislexia del desarrollo: implicaciones educativas. *El sevier España*, 44(2), p. 64–69.
- Carranza, J. C. (2022). La deuda de la educación inclusiva con la dislexia. *Revista Neuronum*, 8(4), p. 153–158.
- Carrión, A., Veloz, D., Moreta, H. y Del Rosario, J. (2013). *Uso de las TIC en Estudiantes con dificultad en la lecto-escritura de la Escuela Juan Pablo Duarte, Villa Altagracia, San Cristóbal*. Escuela de Organización Industrial.

- Cascarosa, E., Marco, M. y Mazas, B. (2019). Hacia la escuela inclusiva en Perú. Estudio sobre la aplicación de una propuesta de trabajo de las Ciencias en Educación Básica Regular. *REIDOCREA*, 8, p. 221 - 230.
- Cavalheiro, B., Rodrigues C., Marcela, V. y Pires, E. (2024). Saberes docentes y educación inclusiva en la confección de recursos didácticos de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 42(1), p. 85-103.
- Chiquito, T., Patiño, D., Gallego, J. A., Núñez, J. C., Hernández, M., Posso, D., ... y Álvarez, A. (2018). Lineamientos Curriculares del Área de Lengua Castellana: una propuesta de organización metodológica para el currículo. *Revista textos*.
- Cruz María Real Loor, Dany Rodrigo Amaya Conforme y Alejandro Magno Mendoza Castro (2020): “Neurociencia cognitiva y trastornos de aprendizaje”, *Revista Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 2, p. 1-19.
- Definition of Dyslexia. (10 septiembre 2014). International Dyslexia Association.  
<https://dyslexiaida.org/definition-of-dyslexia/>
- Echegaray-Bengoa, J., & Soriano-Ferrer, M. (2016). Conocimientos de los maestros acerca de la dislexia del desarrollo: implicaciones educativas. *Aula abierta*, 44(2), p. 63–69.
- Fundación Adana. (s.f.). Trastornos del aprendizaje.
- García, L. (7 septiembre 2022). *La dislexia: características y orientaciones prácticas*. Elizabet Rodríguez - Psicología I Psicopedagogía (Granollers).
- Goswami, U. (2015). Neurociencia y Educación: ¿podemos ir de la investigación básica a su aplicación? Un posible marco de referencia desde la investigación en dislexia. *Psicología Educativa. Revista de los Psicólogos de la Educación*, 21(2), p. 97-105.
- Guiraldelli, L. A., Zanelato, L. A. S., Oliveira, L. R. R., Faria, G. S., Costa, M. V. P., & Nogueira, T. A. (2016). *O gênero literatura de cordel trabalhado no cotidiano escolar*. *Nucleus*, 13(1), p. 309- 316.
- Isaza Mesa, L. S. (2015). Hacia una contextualización de las dificultades en el aprendizaje de la lectura y la escritura. *Revista Educación y Pedagogía. Medellín: Universidad de Antioquia*, Facultad de Educación, 13(31), p. 113–133.
- Jose Saavedra Acuña, K. M. Z. (2022). Estrategias tics en el proceso de enseñanza aprendizaje de estudiantes con capacidad especial dislexia. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 4(6), p. 108–120.

Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. 8 de febrero de 1994.

Congreso de la República de Colombia. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Ley 2216 de 2022. Por medio de la cual se promueve la educación inclusiva y el desarrollo integral de niñas, niños, adolescentes y jóvenes con trastornos específicos de aprendizaje, esta se consolida como una de las leyes más actuales, que, si bien no es explícita en el tema de la dislexia, sí apunta a la educación inclusiva afectiva. 23 de junio de 2022.

[https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\\_pdf.php?i=188289](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=188289)

Lima, F. S. C. de, Bohn, D. M., Pa ssos, C. G., & Ribeiro, D. das C. de A. (2022). Educação inclusiva no ensino de ciências e de química - uma revisão da literatura sobre as propostas pedagógicas direcionadas a estudantes com desenvolvimento atípico. *Ciência E Natura*, 44(32), p. 1-32.

López Rúa, A. M., y Tamayo Alzate, Óscar E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(1), p.145–166.

Martha Jacqueline Chica-Rosales, Silvia Mirella Valenzuela Saltos, Fátima Antonieta Casimansa Palma, Alba Narcisa Alemán Franco. (2023). Estrategias de enseñanza efectivas para estudiantes de segundo a séptimo grado con dislexia. *Polo del conocimiento*, 8(2), p. 2077–2091.

Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, Minciencias. (s.f.). *Artículo de Investigación*.

Modol García, M. M. (2015). *El alumno disléxico en la clase de Biología y Geología de 4 de Educación Secundaria. Propuesta metodológica*. Universidad Internacional de la Rioja.

Morais, RM de, y Eugênio, BG. (2021). El uso del hilo como recurso en el trabajo de enseñanza de las ciencias: una revisión sistemática de la literatura. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, 14 (2), p. 1031–1047.

Navarrete-Zambrano, M. E., Esteves-Fajardo, Z. I., Arcos-Cárdenas, K. C., & Cazares-Bustamante, A. N. (2022). La dislexia y su abordaje estratégico en la Educación Básica. *CIENCIAMATRIA*, 8(3), p. 2205–2218.

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (1995). *Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud. [CIE-10]*.

- Perojo Martínez, Daymara Amelia, Pérez de Alejo, Gudelia Fernández, González Reyes, Sayuris, Valdés Valdés, Ana Isis, & Estévez Arias, Yosniel. (2019). Estrategia de superación para los maestros en la atención de los escolares con dislexia. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 23(1), p. 90-98.
- Roama Alves, R. J., & de Cássia Nakano, T. (2015). Criatividade em indivíduos com transtornos e dificuldades de aprendizagem: revisão de pesquisas. *Psicología Escolar e Educacional*, 19(1), p. 87-96.
- Rocío Macas Macas, A., & Vizcaíno, C. F. G. (2020). Uso de herramientas digitales para mejorar la dislexia en estudiantes de Educación Básica. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), p. 197–218.
- Rodríguez, D. R. (2020, otoño 9). Variables motivacionales en alumnado. *4th International Virtual Conference on Educational Research and Innovation*, 4, p. 614–615.
- Rosales-Villareal, B. A., Reyna-Moreira, V. I., & Ramírez-Rodríguez, W. X. (2018). La dislexia como trastorno del aprendizaje en la educación básica. *Polo del Conocimiento*, 3(3), p. 233–245.
- Soriano, M. (2004). Editorial: Perspectivas Actuales en el Estudio de la Dislexia Evolutiva. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. 2(2), p. 1-4.
- Soriano, M. y Miranda, A. (1997). *Dislexia Evolutiva: Validez como Entidad diagnóstica y bases biológicas*. Universidad de Valencia.
- Suárez Coalla, P. y Cuetos Vega, F. (2012). ¿Es la dislexia un trastorno perceptivo-visual? Nuevos datos empíricos. *Psicothema*, 24, (2), p. 188-192.
- Useche, M. C., Artigas, W., Queipo, B., Perozo, E. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos*. Universidad de la Guajira.
- Vaca, D. J. G., Herrera, J. C. N., de los Ángeles Rodríguez Cevallos, M., & Benítez, I. (2022). Comunicación y herramientas digitales para la dislexia ¿Un problema en la Educación? Una revisión. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 7(4), p. 85.
- Varela Calvo, C., y Plasencia Cruz, I. del C. (2006). El Proyecto Spectrum : aplicación y actividades de aprendizaje de ciencias en el primer ciclo de la Educación Primaria. *Revista de educación*. 339, p. 947-958.
- Vázquez Alonso, A. (1990). Rendimiento académico y rendimiento objetivo en física y química de Bachillerato. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria De Didáctica*, 8, p. 145-164.

Warnock, M. (1981). *Meeting Special Educational Needs*.