



## INCLUSIÓN EDUCATIVA DE ESTUDIANTES CON DIVERSIDAD FUNCIONAL VISUAL EN CLASES DE CIENCIAS NATURALES: UN ANÁLISIS DESDE LA POLÍTICA PÚBLICA

## EDUCATIONAL INCLUSION OF STUDENTS WITH VISUAL FUNCTIONAL DIVERSITY IN NATURAL SCIENCES CLASSES: AN ANALYSIS FROM PUBLIC POLICY

## INCLUSÃO EDUCACIONAL DE ALUNOS COM DIVERSIDADE FUNCIONAL VISUAL EM AULAS DE CIÊNCIAS NATURAIS: UMA ANÁLISE DA POLÍTICA PÚBLICA

Diana Carolina Castro Castillo\* , Rosa Nidia Tuay Sigua\*\* 

Cómo citar este artículo: Castro, D. C.; Tuay, R. N. (2021). Inclusión educativa de estudiantes con diversidad funcional visual en clases de ciencias naturales. Un análisis desde la política pública. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 16(2), 225-237. DOI: <https://doi.org/10.14483/23464712.16836>

### Resumen

En los últimos años se han emprendido un conjunto de acciones que han posibilitado la inclusión en la escuela, de personas con diversidad funcional visual, ciegos, en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, los cuales se dan como consecuencia de los movimientos dados a nivel mundial, desde la Declaración sobre la Educación para Todos (Unesco, 1990). En este orden de ideas, algunas instituciones de la ciudad de Bogotá, Colombia, han sido dotadas de recursos físicos y humanos para atender estas comunidades, sin embargo, se hace necesario, mayor reflexión y propuestas teóricas sobre las implicaciones que tiene el abordaje de los objetos de conocimiento de las ciencias y cómo estos deben ser enseñados desde el reconocimiento de las capacidades sensoriales de los estudiantes. En este artículo de investigación se realiza un análisis de algunos documentos de política pública a nivel nacional e internacional relacionados con la enseñanza de la ciencia y su perspectiva de inclusión para estudiantes con diversidad funcional visual y documentos particulares sobre la inclusión educativa. El estudio se enmarca en una tesis del Doctorado Interinstitucional en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional.

**Palabras Clave:** Inclusión educativa. Educación en ciencias. Diversidad funcional visual. Ciego.

### Abstract

In recent years, a series set of actions have been undertaken that have made it possible

---

Recibido: 19 de Agosto de 2020; aprobado: 08 de abril de 2021

\* Estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación. Universidad Pedagógica Nacional, Colombia. [dccastroc@upn.edu.co](mailto:dccastroc@upn.edu.co) - <https://orcid.org/0000-0001-5590-7185>

\*\* Doctora en Lógica, Historia y Filosofía de la Ciencia. Universidad Pedagógica Nacional, Colombia. [rtuay@pedagogica.edu.co](mailto:rtuay@pedagogica.edu.co) <https://orcid.org/0000-0002-2040-2854>

to include into the school, visual diversity people, blind, in the teaching and learning processes of natural sciences, which occur as a consequence of the movements given worldwide, since the Declaration on Education for All (Unesco, 1990). In this order of ideas, some institutions at Bogotá city, Colombia, have been endowed with physical and human resources to attend serve these communities, however, it is necessary, more reflection and theoretical proposals on the implications to approaching objects are necessary, the knowledge of science and how these should be taught from the recognition of the sensorial capacities of students. In this research article, an analysis is made of some national and international public policy documents related to science education and its inclusion perspective for students with visual functional diversity, and particular documents on educational inclusion were carried out. The study is part of a thesis of the Interinstitutional Doctorate in Education of the Universidad Pedagógica Nacional

**Keywords:** Educational inclusion. Science education. Visual functional diversity. Blind.

## Resumo

Nos últimos anos, tem se desenvolvido um conjunto de ações que propiciam a inclusão na escola de pessoas com diversidade funcional visual, cegas, nos processos de ensino e aprendizagem das ciências naturais, que ocorrem por causa dos movimentos dados no mundo todo, desde a Declaração sobre Educação para Todos (Unesco, 1990). Nesse sentido, algumas instituições da cidade de Bogotá, Colômbia, têm sido dotadas de recursos físicos e humanos para atender essas comunidades, porém, são necessárias mais reflexões e propostas teóricas sobre as implicações da abordagem destes objetos. O conhecimento das ciências e como deve ser ensinado a partir do reconhecimento das capacidades sensoriais dos alunos. Neste artigo de pesquisa é feita uma análise de alguns documentos sobre políticas públicas nacionais e internacionais relacionadas ao ensino de ciências e sua perspectiva de inclusão para alunos com diversidade funcional visual, e documentos particulares sobre inclusão educacional. O estudo é parte de uma tese do Doutorado Interinstitucional em Educação da Universidad Pedagógica Nacional.

**Palavras chave:** Inclusão educacional. Ensino de ciências. Diversidade funcional visual. Cego.

## 1. Introducción

Desde la promulgación de la Unesco (1990) la Declaración mundial sobre la educación para todos y el marco de acción para satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje de los niños, niñas, jóvenes y adultos, se han emprendido una serie de acciones que buscan concretar los ideales de la inclusión en

los diferentes escenarios educativos. Se considera que la inclusión parte del principio del reconocimiento de las diferencias, el respeto por la igualdad de condiciones y el ideal de construir una sociedad que reconozca a cada uno de sus ciudadanos y sus necesidades. La inclusión educativa (Echeita & Ainscow, 2011) debe ser asumida como un proceso en el que se buscan alternativas para responder a la

diversidades, los reconocimientos y oportunidades a partir de las diferencias para garantizar la participación activa de las personas en la escuela. Además, como un espacio de reflexión sobre la forma en la que se disponen los procesos de aprendizaje (Belgich, 1998), para establecer relaciones entre los significados que han construido y los nuevos significados que se proponen en el aula. De esta forma, el trabajo en la escuela se constituye en una posibilidad para que el estudiante con diversidad funcional se estructure como un ser autónomo, crítico y capaz de dar solución a problemáticas de su entorno.

Algunas propuestas de inclusión en el aula parten de la idea de la flexibilización del currículo y emplean estrategias didácticas, basadas en la adaptación de material, descripciones detalladas, potencializando las competencias comunicativas, entre otras, permitiendo abordar los diferentes objetos de conocimiento de las disciplinas con personas con diversidad funcional visual. La enseñanza de las ciencias para Malagón y Vasco (2016) demanda en gran medida de la experiencia visual para describir, comparar, establecer semejanzas y diferencias, entre otras acciones de pensamiento, lo que requiere una reflexión continua para emprender caminos didácticos que permitan favorecer las capacidades sensoriales de los estudiantes. En este sentido, Bermejo, Fajardo y Mellado (2002) afirman que las adaptaciones curriculares serían la acomodación de la oferta educativa común a las necesidades y posibilidades de cada persona. Así, los estudiantes con una historia escolar y social difícil y negativa y los estudiantes en condición de discapacidad física, psíquica o sensorial se ven favorecidos por esta apuesta curricular. En este orden de ideas, la enseñanza de las ciencias en contextos de diversidad pone en escena la necesidad de establecer estrategias que permitan generar un diálogo entre la experiencia sensible, la forma como los sujetos organizan el pensamiento y las explicaciones que da la ciencia sobre los diferentes fenómenos.

En el caso particular de la ciudad de Bogotá, la Secretaría de Educación Distrital (SED) —teniendo en cuenta las directrices dadas a nivel internacional

y nacional sobre los procesos de inclusión en las aulas— ha propuesto una serie de estrategias que incluye entre otros, la vinculación de profesionales especializados para la atención de la diversidad (interpretes, tiflólogos, educadores especiales); la formación de maestros en el campo, el reconocimiento para las instituciones que lideren estos procesos y espacios de reflexión sobre la inclusión. En el escenario distrital se encuentran 400 colegios de carácter oficial, de los cuales aproximadamente diecisiete (17) están especializados en la atención a personas con baja visión o ciegos. Según los reportes de la Secretaría de Educación Distrital (SED, 2018) consignados en el documento “Lineamientos de política de educación inclusiva”, se encontraban matriculados para 2018, 16.251 estudiantes con algún tipo de discapacidad, de los cuales 346 tenían baja visión diagnosticada y 133 ceguera total.

Teniendo en cuenta la participación de estudiantes con diversidad funcional visual en las aulas regulares, se requiere realizar estudios comprensivos para hacer explícita, desde un soporte teórico propio, la forma en la que deberían ocurrir algunas de las acciones en el aula inclusiva que favorezcan el diseño, la planeación y el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Todo esto de acuerdo con el contenido mismo de las disciplinas escolares, en este caso, de las ciencias naturales. Para, Viveros y Camargo (2011) es necesario desarrollar ambientes de aprendizaje para la educación científica, con elementos didácticos específicos para personas con diversidad funcional proporcionando condiciones para que los estudiantes con diversidad funcional visual puedan trabajar en el aula en las mismas condiciones que el resto de estudiantes.

En este artículo se empleará el término Diversidad Funcional Visual, propuesto por Romañach y Lobato (2005) en el Foro de Vida Independiente, que hace énfasis en la diferencia o diversidad, que posibilita nuevos caminos acordes con las formas de atender funciones biológicas y psíquicas y como alternativa a denominaciones peyorativas empleadas para denominar a ciertas comunidades. Se precisa que aún se continúa haciendo uso de términos como

deficiente visual, invidente, discapacidad visual, necesidades educativas especiales, en los documentos revisados. Esto también sucede con otros términos que centran las dificultades en los estudiantes y no en los sistemas educativos, aspecto que se ha venido modificando, como es el caso de las adaptaciones curriculares, cambiado por flexibilización curricular, aspecto que permite comprender la diversidad de una manera diferente.

El objetivo del presente artículo es identificar oportunidades de participación de los estudiantes con diversidad funcional en las clases de ciencias naturales, a partir de las orientaciones dadas a través algunos documentos de política pública. Por lo que se realiza un análisis de algunos documentos internacionales y nacionales que son la base para orientar procesos de inclusión educativa y de la educación en ciencias: La “Guía para asegurar la inclusión y la equidad en la educación” (UNESCO, 2017), el “Diseño universal para el aprendizaje DUA” (Pastor, Sánchez, & Zubillaga, 2014) y en el caso de Colombia las “Orientaciones técnicas y administrativas y pedagógicas para la atención de estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva” (Ministerio de Educación de Colombia, MEN, 2017), que describen algunos aspectos sobre la forma en la que debería ocurrir el proceso inclusivo. En estos documentos se enuncian criterios universales de aprendizaje y aspectos pedagógicos y didácticos, incluso se presentan algunas formas como se deben abordar los contenidos en el aula. Sin embargo, se hace evidente la necesidad de análisis individuales sobre diferentes aspectos, tanto de la condición sensorial como de su relación con los objetos propios de las disciplinas; que conllevan a didácticas específicas.

Por otro lado, desde la enseñanza de las ciencias, se analizan los siguientes documentos: “Lineamientos curriculares en ciencias naturales” (MEN, 1998), “Estándares básicos de competencias en ciencias naturales” (MEN, 2004), y los “Derechos básicos de aprendizaje” (MEN, 2016), a la luz de la inclusión y la posibilidad de acceso para una persona con diversidad funcional visual.

## 2. Marco Teórico

El concepto de inclusión educativa puede ser abordado desde diferentes perspectivas, en las que se busca reconocer la vinculación de todas las personas de una forma equitativa a los procesos de formación brindados en diferentes escenarios educativos; respetando las capacidades, necesidades, costumbres, condiciones de género, entre otros aspectos. En este sentido, la inclusión puede ser vista desde el enfoque de derechos, ya que la educación es considerada como un derecho fundamental. Por lo tanto, se deben reconocer las capacidades para plantear currículos que garanticen las mismas oportunidades de participación.

Desde el enfoque de derechos, la inclusión educativa constituye una preocupación universal, visualizándose como una estrategia central para abordar las causas y consecuencias de la exclusión escolar (UNESCO, 2016). Desde esta perspectiva, la valoración de la diversidad y su consideración en el diseño e implementación del currículo escolar constituyen el punto de partida para evitar que precisamente las diferencias se conviertan en desigualdades educativas entre los estudiantes. Es por esto, que se requiere emprender acciones que les permita a los estudiantes con diversidad funcional construir conocimiento científico escolar, desde sus capacidades sensoriales, con actividades en los que se sientan reconocidos. A este respecto, Camargo y Nardi (2018) afirman:

La participación efectiva se da en la medida en que las actividades escolares, ofrecen plenas condiciones de actuación al alumno con deficiencia visual, explicitando sus verdaderas necesidades educativas. Por lo tanto, es importante invertir en investigaciones que revelen las características, particularidades y especificidades de este tipo de inclusión. (p.8)

En este orden de ideas, el sentido que moviliza la investigación es comprender la importancia de enseñar ciencia en la escuela y particularmente en comunidades con diversidad funcional. Se parte de la concepción de ciencia como una actividad



humana, como un modo de proceder para encontrar explicaciones. Enseñar ciencias en la escuela —más que llevar un conjunto de conceptos y teorías— pretende aproximar a niños y jóvenes a los modos en los que se construye conocimiento desde una perspectiva cultural. Tiene el propósito de desarrollar en los estudiantes un conjunto de habilidades y destrezas para estructurar nuevos modelos explicativos procedentes de actividades donde la realidad fue interrogada y sometida a criterios experimentales rigurosos, y ponerlos en diálogo con las explicaciones del conocimiento común.

No cabe duda de que sólo unos pocos estudiantes que pasan por la escuela primaria y secundaria dedicarán sus vidas a la ciencia. Nadie piensa entonces que la enseñanza de la física, la química o la biología tengan, a este nivel, como fin primordial la formación de científicos. Pero tampoco cabe duda de que la escuela debe formar ciudadanos preocupados por construir una sociedad cada vez más justa que permita la realización personal de todos los individuos que la componen. El desarrollo de los seres humanos no puede concebirse sino dentro del contexto de un sistema social. El nuestro es un sistema determinado profundamente por la ciencia y la tecnología y quien no las entienda encontrará siempre fuertes impedimentos para desempeñarse en ella como una persona activa y productiva. (MEN, 1998, p. 39)

Considerar la ciencia como una construcción cultural y preguntarse por el sentido de enseñar ciencias en la escuela implica considerar diversos aspectos. Por un lado, se debe reconocer el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, lo que compromete, de manera simultánea, un pensamiento crítico y creativo. Se aprende a reflexionar sobre el mundo y a explicar los fenómenos de la naturaleza, mediante los modos que utiliza la ciencia, para construir conocimiento, puesto que interroga la realidad, cuestiona las explicaciones no argumentadas y emprende acciones para plantear propuestas o alternativas de solución a problemáticas.

Uno de los objetivos de la enseñanza de las ciencias, está dirigido al desarrollo de una manera particular de pensar, que permite estructurar de manera

organizada posibles soluciones a situaciones del entorno, la formación de ciudadanos con la capacidad de reflexionar y tomar decisiones apropiadas en temas relacionados con la ciencia y la tecnología, y la capacidad de establecer relaciones con el contexto. Para Candela (1990):

El propósito de la enseñanza de las ciencias naturales consiste en desarrollar la capacidad del niño para que entienda el medio natural en el que vive. Al razonar sobre los fenómenos naturales que lo rodean y al tratar de explicarse las causas que lo provocan, se pretende que mejoren las concepciones del niño sobre el medio, pero todo que desarrolle su actitud científica y su pensamiento lógico. (p.13) Esas condiciones son fundamentales para cuando se quiere trabajar con estudiantes con diversidad funcional visual, lo que exige la reflexión continua sobre el impacto de las políticas públicas educativas frente a la inclusión y su relación con la construcción de conocimiento escolar.

### 3. Metodología

El presente análisis se centra en una investigación cualitativa, desde la estrategia estudio documental, en el que se toman diferentes documentos de política pública para reconocer el estado de la educación inclusiva y su relación con la enseñanza de las ciencias. Se asume el análisis documental, según lo escrito por Uribe (2011) como una técnica rigurosa que se formula lógicamente y que implica el análisis crítico de información relevante y documentación escrita, en este caso, publicaciones institucionales y legales sobre la inclusión y la educación en ciencias. Para esto, se seleccionó un conjunto de documentos que se encuentran vigentes en los que se dan orientaciones frente al tema objeto de estudio, se realizó una valoración e interpretación del contenido, así como un análisis frente a la realidad del sistema de educación inclusiva, en el caso de la ciudad de Bogotá.

Se siguieron las tres fases expuestas por Uribe (2011). En la primera etapa denominada preparatoria, se delimitó el tema y se centró el interés en estudiar

el estado normativo de la educación en ciencias en contextos de inclusión, se hizo evidente en la consulta realizada que no existen lineamientos donde converjan estos dos aspectos por lo que el análisis se realizó de manera individual: documentos sobre la inclusión educativa y orientaciones para la educación en ciencias. La segunda etapa es la descriptiva – analítica – interpretativa, en esta se hizo una revisión detallada de cada uno de los documentos abordados identificando los siguientes aspectos: intencionalidad, alcances, contexto, impacto, información relevante sobre las personas con Diversidad Funcional Visual y se realizó un análisis particular sobre los aportes, carencias e implicaciones que tienen desde el contexto particular de la enseñanza en ciencias los sujetos de estudio. Cada uno de los ítems de búsqueda se compilaron en una matriz de registro. Finalmente, se realiza la tercera etapa de divulgación y publicación. En esta se organiza el análisis producto de la revisión documental y se exponen los hallazgos, esto conlleva a la organización y la redacción del material para obtener el informe final. La selección de los documentos se realizó teniendo en cuenta los siguientes criterios: 1) Documentos de política pública con incidencia macro, micro y meso para el caso de la inclusión educativa. 2) Lineamientos de apoyo para la educación en ciencias vigentes en el contexto colombiano. 3) Influencia

de las organizaciones en la toma de decisiones en la política pública. 4) Modelos validados e implementados que impactan la inclusión.

En la Figura 1 se presenta la relación de los documentos abordados.

Se plantearon además algunas categorías de análisis para establecer las oportunidades y dificultades que se pueden presentar en los seis (6) documentos analizados para la inclusión de estudiantes con DVF en el campo de la educación en ciencias. Entre ellas se encuentran, la descripción del contenido, oportunidades para la inclusión, barreras para comunidades con diversidad funcional visual y aportes al objeto de estudio.

#### 4. Resultados

A continuación, se presenta los resultados del análisis documental que se realizó a los diferentes escritos, internacionales y nacionales que permean el quehacer en el aula inclusiva, para conocer la forma como aportan a la construcción de procesos de equidad en la escuela y como desde los lineamientos curriculares de ciencias naturales se aborda el trabajo con comunidades con diversidad funcional visual.

Un texto que intenta reconocer las condiciones sensoriales diversas es el Diseño Universal para el Aprendizaje DUA (Pastor et al., 2014), en el que se

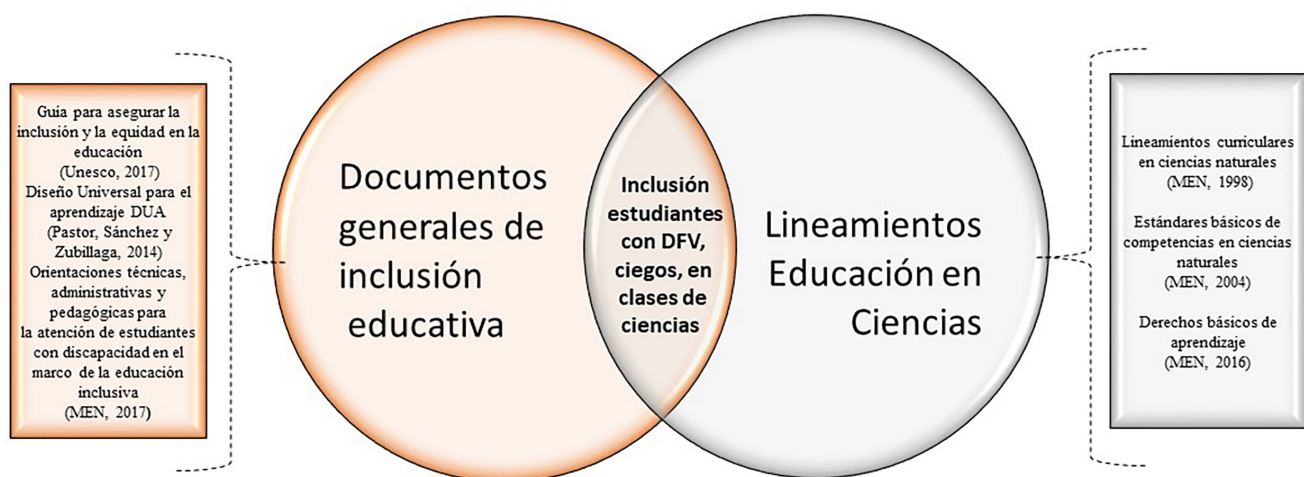


Figura 1. Relación de documentos analizados. Fuente: elaboración propia.

reflexiona sobre la educación inclusiva y la diversidad en el aprendizaje, partiendo del principio de equidad educativa y la formulación de un currículo que atienda las necesidades de los estudiantes. Entre los aportes que brinda este documento, se encuentran:

- Romper la dicotomía que existe dentro de las aulas de clase entre los estudiantes con “discapacidad” y sin “discapacidad”, a partir del reconocimiento de las capacidades que puede desarrollar cada uno de ellos.
- Centrar el foco de la discapacidad, que deja de estar en el estudiante y se desplaza a los materiales y a los medios.

En este modelo se dan a conocer un conjunto de pautas para ofrecer las mismas oportunidades de aprendizaje a todos los estudiantes, independiente de su condición. De este modo, propone el uso de diferentes herramientas para acceder a la información y sugiere cambiar la concepción sobre los procesos y formas de evaluación, entre otros.

No obstante, pese a que se enuncian una serie de estrategias que el maestro puede emplear para flexibilizar los procesos de enseñanza, es necesario reconocer la importancia entre la construcción de conocimiento y la experiencia sensorial. Después de la revisión del documento *Diseño Universal para el Aprendizaje DUA* (Pastor et al., 2014), surgen las siguientes observaciones: 1). Si los seres humanos, por esencia, somos diferentes, no tendría sentido establecer un modelo “universal” cuando existe una gran gama de diversidades que no pueden ser atendidas en un solo documento. Esto iría en contra de los principios básicos de equidad y diversidad. Se considera, por tanto, que no se puede generalizar la forma en la que aprende una persona con diversidad funcional visual, auditiva o cognitiva —por enunciar algunas—, teniendo en cuenta que cada sujeto construye representaciones del mundo atendiendo sus posibilidades sensoriales. 2). Los estilos de aprendizaje varían entre los sujetos, así como la forma en la que se abordan los objetos de estudio de las disciplinas. Por ejemplo, hablar del concepto de materia puede hacerse desde dos perspectivas: una

macroscópica, en la que las características físicas son “observables, y desde una visión microscópica, para referirse a su composición. Este concepto requiere de abordajes diferenciado dependiendo de la perspectiva desde la cual se analice. Por lo tanto, la reflexión individual y profunda de los campos del conocimiento permitirán establecer los caminos didácticos que respondan a la condición sensorial y al objeto de estudio que se desee enseñar. En síntesis, un modelo universal del aprendizaje sugiere algunas directrices a tener en cuenta frente a la inclusión educativa, pero resulta ser insuficiente con respecto a las disciplinas mismas y su enseñanza.

Otro documento revisado, es la *Guía para asegurar la inclusión y la Equidad en la Educación* (Unesco, 2017), donde se precisa que el tema hace parte de los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* aprobados en el año 2015. Se hace un esfuerzo para abordar el concepto de educación inclusiva para el contexto latinoamericano, el reconocimiento de políticas, acuerdos y programas, y la evolución del proceso desde la década de los 90. Además, se plantea un análisis de las políticas y algunas reflexiones frente a los logros y las proyecciones para los próximos años. En este documento se amplía la posibilidad de trabajar en currículos en los que se propicie una participación de los sujetos que intervienen en el proceso educativo a través de diferentes experiencias de aprendizaje y se resalta la importancia de la labor conjunta de maestros para reconocer prácticas significativas que permitan establecer un lenguaje común que aporte en la creación de escenarios inclusivos y equitativos. Expone que uno de los principales desafíos de la inclusión es profundizar y afinar las políticas para reducir las brechas sociales y las desigualdades.

Esta guía pone en evidencia experiencias significativas de los países iberoamericanos y cómo a lo largo de la historia, la inclusión se convierte en un tema que requiere ser investigado y abordado desde diferentes perspectivas. El trabajo se ha dado en diferentes comunidades y se precisa la importancia de abordar la revisión de los currículos y la formación docente. En cuanto a este último punto, se hace

referencia al trabajo que adelantan los educadores especiales, pero se considera que la responsabilidad del proceso de enseñanza no solo debe recaer en estos profesionales. Además, se debe considerar la visión de los maestros que acompañan las diferentes disciplinas para establecer estrategias didácticas sobre los objetos de estudio particulares de cada campo que atiendan las capacidades sensoriales. En el ámbito nacional, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia MEN, a través del documento de orientaciones técnicas y administrativas y pedagógicas para la atención de estudiantes con discapacidad, en el marco de la educación inclusiva (MEN, 2017), asume a las personas en condición de “discapacidad” como sujetos de derechos a los que se les debe garantizar una educación de calidad. Se le atribuye a la escuela la responsabilidad de atender y reconocer las potencialidades de los estudiantes, y la necesidad de brindar apoyo y adaptaciones concretas para aproximarse a las metas de aprendizaje. Asimismo, se presenta un conjunto de modelos a través de los cuales se puede abordar el enfoque diferencial y la caracterización de los estudiantes en el sistema educativo formal, entre los que se privilegia: el funcionamiento humano (Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo AAIDD, 2011), la calidad de vida (Schalock y Verdugo, 2002, 2012) y las capacidades (Nussbaum, 2005, 2011).

En cuanto a la discapacidad visual y la implementación de estrategias de flexibilización curricular, señalan: “En aquellas asignaturas con alta carga visual (geometría, geografía, ciencias) se deben desarrollar estrategias pedagógicas diversas que posibiliten el acceso a la información y a características puntuales de lo que se pretende enseñar”. (MEN, 2017, p. 139)

El análisis del documento del MEN permite ver los siguientes aspectos: 1). Existe una preocupación por atender, desde diferentes perspectivas, la inclusión dentro de las instituciones educativas del país, además de exponer algunas de las brechas como la resistencia de los docentes, la prevalencia de modelos de segregación para atender las necesidades educativas, visiones sobre la discapacidad que se

dan entre las comunidades educativas y la inmersión de estudiantes con diversidad funcional. 2) Se inicia un proceso de reflexión sobre las implicaciones de enseñar determinados conceptos de las disciplinas cuando prevalece uno de los canales sensoriales. Por ejemplo, se comienza a cuestionar la forma de enseñar geometría, ciencias y geografía, que privilegian el sentido de la vista en el abordaje de sus objetos de estudio, para el caso de estudiantes con diversidad funcional visual, así como la importancia de las herramientas lingüísticas para los estudiantes sordos. 3) Se realiza una caracterización y diferenciación entre las necesidades de apoyo e intervención educativa para algunos tipos de diversidad —en las que se encuentra los trastornos del espectro autista TEA, la discapacidad intelectual, las discapacidades sensoriales: auditiva, visual y sordo ceguera, discapacidad física, discapacidad psicosocial— resaltando que los procesos educativos deben ser diferenciados y que hay que emplear diferentes recursos físicos y didácticos que permitan el desarrollo de habilidades en los estudiantes.

Para el caso de la enseñanza de las ciencias, la escuela colombiana se soporta en los documentos “Lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental” (MEN, 1998), en los que se brindan orientaciones conceptuales, pedagógicas y didácticas para el diseño y desarrollo curricular en el área teniendo en cuenta las políticas de descentralización pedagógica y curricular; los “Estándares básicos en competencias en Ciencias Naturales EBC” (MEN, 2004), que dan a conocer un conjunto de criterios sobre los que deben aprender los estudiantes en cada uno de los niveles educativos. Se pone un punto de referencia en el que se establece la capacidad de saber y saber hacer de los niños, niñas y jóvenes del país. Asimismo, se cuenta con el documento “Derechos básicos de aprendizaje en Ciencias Naturales” (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2016), que se constituyen en un conjunto de contenidos con los que se busca construir rutas de enseñanza que promuevan los aprendizajes en cada año de escolaridad en los diferentes grados.

En los “Lineamientos curriculares Ciencias Naturales



y Educación Ambiental” (MEN, 1998) se describe, en una primera parte, los referentes teóricos, filosóficos, sociológicos y psicocognitivos de la educación en ciencias. Se expresan conceptualizaciones asociadas al conocimiento, la ciencia como un tipo de conocimiento y la tecnología. También se refieren a elementos asociados a la escuela como una institución social y democrática, la dimensión ambiental, escuela, salud y aprendizaje, la escuela y el currículo. Finalmente, se explicitan elementos referidos a la construcción de pensamiento científico, los procesos de pensamiento y la acción, así como la creatividad y el tratamiento de problemas. En la segunda parte del documento se refieren a las implicaciones pedagógicas y didácticas, en las que se destacan elementos como: el material didáctico, las ideas previas, la pregunta, el lenguaje científico, la predicción científica, la historia evolutiva de los conceptos, el papel del laboratorio, y los procesos de evaluación.

Con el análisis sobre elementos pedagógicos y didácticos descritos dentro de los lineamientos, se hace necesaria una visión más incluyente sobre las capacidades sensoriales y las formas de organizar las experiencias, atendiendo las diferencias de los seres humanos. Dentro de las descripciones que se realizan, priman los aspectos visuales y se presentan afirmaciones que requieren un tratamiento particular por las implicaciones que conlleva para un estudiante con diversidad funcional visual. Algunos ejemplos que ilustran este aspecto son:

- Las preconcepciones del alumno (o de cualquier individuo) son el fruto de la percepción y estructuración cognitiva basadas en experiencias cotidianas tanto físicas como sociales, que dan como resultado un conocimiento empírico de la ciencia. (MEN, 1994, p. 44)
- Estas preconcepciones se construyen a partir de observaciones cualitativas no controladas, aceptando las evidencias acríticamente. Vale la pena precisar que, el conocimiento del niño sobre lo que lo rodea, se está construyendo desde su infancia mediante su acción sobre el mundo y la representación simbólica de él, influida por el medio sociocultural

en donde crece. (MEN, 1994, p. 44)

- La práctica educativa debe, entonces, involucrar una acción comunicativa a través del lenguaje que permita al alumno encontrar sentido y significado, y no sea un obstáculo que bloquee al estudiante para acceder a los conocimientos científicos. Los símbolos, las fórmulas y las ecuaciones son la síntesis de las abstracciones conceptuales científicas (MEN, 1994, p. 44)

- El experimento tiene el papel de confirmar o falsear las hipótesis que el científico ha construido sobre la base de sus idealizaciones acerca del mundo de la vida. El instrumental y la forma como éste se ha dispuesto son ya una consecuencia de esta idealización. (MEN, 1994, p. 56)

En este contexto se puede observar que los lineamientos curriculares son un eje articulador de los elementos que se consideran necesarios para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. Sin embargo, se presentan desde la generalidad. En este caso, se requieren precisiones en las que se enuncien las maneras cómo un estudiante con capacidades sensoriales diferenciadas puede acceder a la realización de ciertos procesos, ya sea la representación matemática a través de símbolos y ecuaciones, el uso de instrumentos de medida, o la participación en observaciones del entorno cuando se carece del sentido de la vista. En ese orden de ideas, también tendría relevancia cuestionarse sobre la pertinencia del abordaje de algunos conceptos dentro del aula inclusiva. Por ejemplo, ¿es pertinente el estudio de los fenómenos ópticos, como el caso de la luz, cuando no se ha tenido una relación directa con estos?

Teniendo en cuenta estos aspectos, se realiza un análisis sobre las competencias que deben desarrollar los niños en los primeros niveles de formación a partir del documento de “Estándares básicos de Competencias-EBC” (MEN, 2004). En este se presentan elementos que potencian aspectos relacionados con la inclusión, con los que se busca aportar a la formación de hombres y mujeres como miembros activos de la sociedad, la complejidad en el aprendizaje, el trabajo colaborativo, entre

otros. Sin embargo, los verbos que se utilizan para precisar la expectativa del estándar son “describir”, “comparar” e “identificar”, acciones que en muchos casos expresan altas demandas en uso de información visual. En este sentido, Malagón & Vasco (2016) realizan un estudio en el que presenta un análisis sobre las implicaciones que tienen los estándares a las comunidades de niñas, niños y jóvenes con diversidad funcional visual, concluyendo que,

La experiencia visual juega un papel importante en la posibilidad de describir, establecer diferencias, encontrar semejanzas, establecer criterios de clasificación, en la identificación de patrones, y características físicas de los organismos; todo esto en el espacio natural donde se encuentran los organismos. ¿Qué tanto sabemos sobre la idea de mundo natural que configura el estudiante invidente? ¿Qué características privilegia? ¿Esas características son suficientes para abordar la conceptualización que se propone? A partir del reconocimiento de dichas características, ¿qué reflexiones didácticas se deberían emprender para potencializar la condición sensorial del estudiante? (Malagón & Vasco, 2016, p. 21)

En el caso de los Derechos Básicos de Aprendizaje DBA (MEN, 2016) se dan a conocer los aprendizajes que se espera alcancen los estudiantes en determinado grado de escolaridad y se proponen rutas para los procesos de enseñanza y de aprendizaje que, movilizados a través de diferentes estrategias, enfoques y el reconocimiento de las necesidades de los contextos le permitirán a los estudiantes el desarrollo de habilidades y competencias en esta área del conocimiento. El documento se estructura en tres partes: el enunciado, las evidencias de aprendizaje y el ejemplo. Es importante, señalar que estos tienen estrecha relación con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC). En ese marco, en algunas de las acciones planteadas como evidencias de aprendizaje se privilegia el sentido de la visión y se cita como elemento necesario para comprender aspectos del mundo natural. Por ejemplo, “Describe y caracteriza, utilizando la vista, diferentes tipos de luz (color, intensidad y fuente - Usa instrumentos

como la lupa para realizar observaciones de objetos pequeños y representarlos mediante dibujos” (p.8). Si bien se establece que los DBA por sí solos no constituyen una propuesta curricular, se debe establecer una flexibilización en la que se reconozcan las capacidades sensoriales y se reflexione sobre el sentido y significado que los estudiantes con DFV le atribuyen a diferentes fenómenos que se estudian desde las ciencias naturales.

De manera particular, la Secretaría de Educación Distrital de Bogotá, atendiendo la normatividad vigente en cuanto a la inclusión educativa y a los principios constitucionales, ha promovido este proceso dentro las instituciones educativas oficiales. Sin tener en cuenta los procesos de aprendizaje de las poblaciones diversas y la forma como construyen conocimiento científico escolar. En los últimos años se ha evidenciado un aumento en la matrícula debido a la ejecución de proyectos en los que se involucran estudiantes con discapacidad, capacidades y/o talentos excepcionales, víctimas de la violencia, y etnias dentro de las aulas. Según el documento “Lineamiento de política de educación inclusiva” (SED, 2018), entre 2016 y 2017 se dio un crecimiento del 23.5 % en la matrícula relacionada con la discapacidad, señalando que el mayor número de estudiantes atendidos presentan discapacidad cognitiva, seguido por estudiantes sordos o hipoacúsicos, con limitación física, ceguera y baja visión, entre otros. Lo que pone en escena la necesidad de emprender acciones que posibiliten una verdadera inclusión al sistema educativo pensada desde las diferentes áreas del conocimiento.

También se reconoce que en el Plan Sectorial de Educación de Bogotá 2016-2020 se incluyen líneas de acción, sobre la calidad educativa para todos y la inclusión educativa para la equidad. En este documento, se propone la creación de ambientes inclusivos en los que se valora la diversidad y se atiende la diferencia como una oportunidad, producto un trabajo colectivo que vincula a los diferentes actores académicos. Además, hace un reconocimiento de los fundamentos normativos y conceptuales de la educación inclusiva, describe el contexto de la

ciudad de Bogotá, y finalmente, se presenta la propuesta de lineamientos, que incluye las dimensiones políticas, su gestión e implementación. Lo cual hace evidente en la línea de política de intención de cambio frente a la inclusión.

En resumen, desde las políticas públicas se considera necesaria la transformación del sistema educativo, que parte con la identificación de las barreras didácticas, comunicativas, sociales culturales y físicas para promover la participación de los miembros de la comunidad, la flexibilidad e innovación, entre otros aspectos. Además, se plantean acciones estratégicas que van desde procesos de sensibilización de la formación del talento humano, la adecuación de plantas físicas y mobiliarios hasta el incentivo para instituciones educativas que sean líderes en inclusión. Sin embargo, el escenario pone en relieve que faltan acciones relacionadas con los procesos de enseñanza y aprendizaje de las disciplinas en poblaciones en condiciones de diversidad.

## 5. Conclusiones y/o Consideraciones finales

Las reflexiones internacionales y nacionales han aportado a la construcción de condiciones de equidad en el campo de la inclusión educativa. Sin embargo, los análisis que se realizan a los lineamientos curriculares, los estándares de competencias y los derechos básicos de aprendizaje para las ciencias naturales, permiten identificar que existe una brecha entre los ideales de la inclusión y la forma en la que se concretizan en su enseñanza. La existencia de documentos base para cada una de las áreas del conocimiento, entre ellas las ciencias naturales, la omisión en los mismos de asuntos referidos a la inclusión educativa y, en particular, a la inclusión educativa de estudiantes con diversidad funcional visual, pone en relieve que no existe literatura suficiente soportada en investigaciones que brinde orientaciones a los maestros de ciencias naturales sobre las estrategias o mecanismos que incluyan a los estudiantes con diversidad funcional visual, aspecto que no favorece la construcción de conocimiento científico.

Desde esta investigación se considera que, para la educación inclusiva de niños y jóvenes con diversidad funcional visual, no es suficiente la adecuación física y la vinculación de profesionales como tiflólogos, intérpretes o acompañantes. Además, se requieren reflexiones sobre la dinámica del aula en las que se aborde, de manera intencional, las formas en que las y los estudiantes acceden y organizan la información de los fenómenos naturales para brindar herramientas pedagógicas y didácticas que sean incluyentes para todos; que reconozca el papel de la experiencia sensible en la construcción de conocimiento científico escolar que les permita actuar como ciudadanos responsables e informados. Con los procesos de inclusión educativa, se busca superar las barreras de acceso, aumentar la participación de los estudiantes, reducir las brechas que se dan entre los currículos, las condiciones de los contextos y las características de las poblaciones. No obstante, se evidencia que en algunos documentos de política pública predominan el uso de términos peyorativos con las personas con Diversidad Funcional, se emplean invidentes, discapacidad visual, persona con necesidades educativas especiales, entre otros, colocando barreras en la forma como se deben asumir en diferentes procesos sociales y educativos.

En este sentido, esta comunicación hace parte de la investigación sobre la construcción de lineamientos curriculares que atiendan la inclusión educativa con estudiantes con diversidad funcional visual en clase de ciencias naturales en la educación primaria se constituye en una oportunidad para comprender las formas como acceden al conocimiento estas comunidades para emprender caminos didácticos que incluyan sus capacidades sensoriales.

## 6. Referencias

- BELGICH, H. (1998). Niños en integración escolar hacia una lógica democrática de los procesos de inclusión. Buenos Aires, Argentina: Homo Sapiens Editorial.
- BERMEJO, M. L., FAJARDO, M. I., & MELLADO,

- V. (2002). El aprendizaje de las ciencias en niños ciegos y deficientes visuales. *Integración*, (38), 25–34. <https://doi.org/10.1002/cber.19921250107>
- CANDELA, A. (1990). *Cero en conducta No. 20: Cómo se aprende y se puede enseñar Ciencias Naturales*. México: Ediciones para pensar la prueba Operativa
- CAMARGO, E. Y NARDI, R. (2012). Análisis del proceso inclusivo del alumno ciego en clases de física moderna. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 7(1), 7-31
- ECHEITA, G., & AINSCOW, M. (2011). La educación inclusiva como derecho. Marco de referencia y pautas de acción para el desarrollo de una revolución pendiente. *Tejuelo: Didáctica de la Lengua y la Literatura*, (12), 26-46
- MALAGÓN, R., & VASCO, C. (2016). Duplicidad del discurso oficial sobre la inclusión de los niños , niñas y jóvenes ciegos en las aulas regulares y el tratamiento del espacio en los documentos curriculares. *Hologramática*, (24), 3–29.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE COLOMBIA, MEN (1998). *Lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Recuperado de [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975\\_recurso\\_5.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_5.pdf)
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE COLOMBIA, MEN (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales*. Bogotá, Colombia. Recuperado de [HTTPS://WWW.MINEDUCACION.GOV.CO/1621/ARTICLES-116042\\_ARCHIVO\\_PDF3.PDF](HTTPS://WWW.MINEDUCACION.GOV.CO/1621/ARTICLES-116042_ARCHIVO_PDF3.PDF)
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE COLOMBIA, MEN (2017). *Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva*. Bogotá, Colombia. Recuperado de [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-360293\\_foto\\_portada.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-360293_foto_portada.pdf)
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE COLOMBIA, MEN (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje, Ciencias Naturales*. Bogotá, Colombia. Recuperado de [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA\\_C\\_Naturales.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C_Naturales.pdf)
- NUSSBAUM, M. C. (2005). *El cultivo de la humanidad. Una defensa clásica de la reforma en la educación liberal*. Madrid: Paidós.
- NUSSBAUM, M. C. (2011). *Crear capacidades. Propuesta para el desarrollo humano*. Madrid: Paidós.
- PASTOR, C, SÁNCHEZ, J. & ZUBILLAGA, A. (2014). *Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)*. Recuperado de [https://www.educadua.es/doc/dua/dua\\_pautas\\_intro\\_cv.pdf](https://www.educadua.es/doc/dua/dua_pautas_intro_cv.pdf)
- ROMAÑACH, J. Y LOBATO, M. (2005). *Diversidad funcional, nuevo término para la lucha por la dignidad en la diversidad del ser humano*. Recuperado de [http://forovidaindependiente.org/wp-content/uploads/diversidad\\_funcional.pdf](http://forovidaindependiente.org/wp-content/uploads/diversidad_funcional.pdf)
- SCHALOCK, R. Y VERDUGO, M. (2002). *Calidad de vida. Manual para profesionales de la educación, salud y servicios sociales*. Madrid: Alianza citado en Ministerio de Educación de Colombia, MEN (2017). *Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva*. Bogotá, Colombia
- SCHALOCK, R. Y VERDUGO, M. (2012). *El cambio en las organizaciones de discapacidad. Estrategias para superar sus retos y hacerlo realidad. Guía de liderazgo*. Madrid: Alianza.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE BOGOTÁ, Colombia SED. (2018). *Documento Lineamientos de Política de Educación inclusiva*. Bogotá. Recuperado de <https://www.compartirpalabra maestra.org/documentos/otras-investigaciones/sed-educacion-inclusiva.pdf>
- UNESCO. (1990). *Marco de acción para satisfacer las necesidades básicas*. Jomtien, Tailandia. Recuperado de [http://www.unesco.org/education/pdf/JOMTIE\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/JOMTIE_S.PDF)
- UNESCO. (2016). *Educación Especial e Inclusión*. Francia. Retrieved from <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/>



pdf/XI-XII-jornadas-de-Cooperacion.pdf  
UNESCO. (2017). Guía para asegurar la inclusión y la equidad en la educación. Paris, Francia  
Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000259592>

URIBE, J. (2011). La investigación documental y el estado de arte como estrategia de investigación en las ciencias sociales. En P. Páramo.

(Compilador), La investigación en Ciencias Sociales: Estrategias de investigación (pp. 195-210). Bogotá: Universidad Piloto de Colombia  
VIVEROS, E. Y CAMARGO, E. (2011). Deficiência visual e educação científica: orientações didáticas com um aporte na neurociência cognitiva e teoria dos campos conceituais. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 6(2), 25-50

