

## **Planeación curricular y ambiente de aula en ciencias naturales: de las políticas y los lineamientos a la aplicación institucional**

### **Curriculum planning and classroom environment in natural sciences: from policies and guidelines to institutional application**

**César Augusto Hernández-Suárez<sup>1</sup>**  
**William Rodrigo Avendaño-Castro<sup>2</sup>**  
**Jorge Ulises Rojas-Guevara<sup>3</sup>**

**Recibido:** febrero 21 de 2020

**Aceptado:** agosto 09 de 2020

#### **Resumen**

La calidad en la educación exige una completa articulación entre las políticas educativas y aquello que se hace en las aulas. El objetivo del estudio es analizar estos dos factores, aplicados dentro del área de ciencias naturales de una institución educativa colombiana, para los niveles de formación básica y media. Es una investigación de corte cualitativo, de nivel descriptivo, en el que se emplearon el método hermenéutico y la categorización. En el estudio participaron tres docentes de ciencias naturales y educación ambiental, a quienes se les aplicó una matriz de categorización sobre su planeación de asignatura y aula, así como a las políticas de orden nacional. En las políticas, la categoría más relevante es la competencia científica, asociada a la habilidad para realizar investigaciones de carácter científico. Sin embargo, desde la planeación curricular y el ambiente de aula, poco se profundiza en las habilidades propias de esta competencia. Se concluye que la planeación curricular de los docentes y el ambiente de aula, no se ajustan a las políticas educativas, en relación con la enseñanza de las ciencias naturales.

**Palabras clave:** planes de estudio, ambiente de aula, enseñanza, ciencias naturales, política educacional.

#### **Abstract**

Quality in education requires a complete articulation between educational policies and what is done in the classrooms. The objective of the study is to analyze these two factors, applied within the area of natural sciences of a Colombian educational institution, for the levels of basic and secondary education. It is a qualitative research, descriptive level, in which the hermeneutical method and categorization were used. Three teachers of natural sciences and environmental education participated in the study, to whom a categorization matrix was applied on their subject and classroom planning, as well as on national policies. In politics, the most relevant category is scientific competence, associated with the ability to carry out scientific research. However, from the curricular planning and the classroom environment, little goes into the skills of this competence. It is concluded that the curricular planning of the teachers and the classroom environment do not conform to the educational policies, in relation to the teaching of natural sciences.

**Keywords:** study plans, classroom environment, teaching, natural sciences, educational policy.

- 1 Licenciado en Matemáticas, Magíster en Enseñanza de las Ciencias Básicas, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia. E-mail: cesaraugusto@ufps.edu.co  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7974-5560>
- 2 Economista, Doctor en Ciencias Sociales y Humanas, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia. E-mail: williamavendano@ufps.edu.co  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7510-8222>
- 3 Médico Veterinario, Doctor en Educación, Policía Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. E-mail: jorge.rojas@correo.policia.gov.co  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4925-5365>

## 1. Introducción

Entre los criterios a evaluar en la práctica de los docentes, se encuentran: la planeación curricular o planes de estudio, el ambiente de aula, las relaciones docente-estudiantes, y las prácticas pedagógicas, entre otros. Estas dimensiones, tienen relación directa con la figura de la calidad educativa (Avendaño-Castro, Paz-Montes. & Parada-Trujillo, 2016a; Hernández-Maldonado, Rojas-Guevara & Gallo-Vargas, 2019) y, por tanto, se espera que todo docente se encuentre en capacidad de cumplir con los estándares del sistema nacional de evaluación docente.

En el informe del Ministerio de Educación Nacional colombiano (MEN) y el Instituto para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) (2015), como resultado de la evaluación de carácter diagnóstica formativa, se establecen dos factores críticos para los docentes: la reflexión y planeación de la práctica educativa y pedagógica; y el ambiente de aula. En el primero, se incluyen: la pertinencia de los propósitos pedagógicos y disciplinares, los contenidos que deben orientar y articular los planes de estudio, entre otros elementos. El segundo factor, incorpora: las relaciones docente-estudiantes, las situaciones y necesidades en el desarrollo de la práctica, y los comportamientos e interacciones que inciden en el ambiente de aula. El objetivo de estos factores es asegurar la calidad, y en este terreno, las competencias juegan un papel fundamental.

El enfoque de las competencias, se identifica como finalidad de la calidad educativa y cada uno de sus factores; esto es, lo que cada niño y joven debe saber, saber-hacer y ser, en contextos determinados. A través de las políticas educativas, entre otros, se direccionan los factores señalados. Los lineamientos curriculares, los Estándares Básicos de Competencia (EBC), y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), informan sobre el ideal de la planeación curricular y el ambiente de aula, y parece ser que éstos no son asumidos por los docentes en su práctica pedagógica y educativa.

El objetivo de este artículo, fue analizar la planeación curricular y el ambiente de aula en el área

de ciencias naturales y educación ambiental, desde dos perspectivas: por un lado, las políticas y lineamientos educativos para básica y media -el deber ser-, y por otro, la aplicación que hacen los docentes de estos lineamientos y criterios en su práctica educativa y pedagógica -el ser-, para luego ser comparados e identificar puntos de tensión y mejora.

## 2. Marco teórico y metodología

### 2.1 Lineamientos y planeación curriculares

Los Lineamientos Curriculares expedidos por el MEN en 1998, generaron un horizonte sobre la planeación curricular de las áreas fundamentales y obligatorias, consignadas en la Ley General de Educación de 1994. Años después, se divulgaron los denominados estándares de competencia y los denominados Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), sustentados en el enfoque por competencias. Estos son instrumentos de apoyo en los procesos de planeación curricular de las escuelas y los docentes, que deberían afectar de manera directa las prácticas pedagógicas, didácticas y evaluativas. Así mismo, se asocian con la visión de la calidad educativa, ya que estos instrumentos inciden sobre factores relacionados con la calidad en la escuela, tales como: currículo flexible y pertinente, resultados de pruebas internas y externas, innovación de las prácticas pedagógicas y didácticas, sistema de evaluación abarcador y transformador, enseñanza creativa y aprendizajes significativos, entre otras (Avendaño-Castro, Paz-Montes & Parada-Trujillo, 2016a; Martínez-Chairez, Guevara-Araiza & Valles-Ornelas, 2016).

Según el MEN (1998), los lineamientos curriculares sirven como orientaciones para: el diseño de los currículos, establecer funciones de cada una de las áreas y definir enfoques que permitan comprender y enseñar el correspondiente saber disciplinar. Estos lineamientos buscan propiciar a nivel curricular, pedagógico y didáctico, procesos fundamentales, como: la creatividad, el trabajo solidario, los grupos de estudio, la autonomía

escolar, la investigación, la innovación, y en general, la formación integral.

Los Estándares Básicos de Competencia (EBC), nacen con el propósito de establecer lineamientos y criterios públicos sobre lo que debe saber, saber-hacer y saber ser un estudiante considerando área disciplinar y grado cursado, lo que generó efectos en el currículo, la planificación, las prácticas docentes y la evaluación, entre otros factores. En cuanto a los EBC en Ciencias Naturales, el MEN (2004) menciona que estos constituyen el derrotero guía a través del cual se desarrollan las habilidades y actitudes científicas, por ejemplo, explorar con objetividad y cierto grado de sistematicidad los hechos o fenómenos, identificar y analizar los problemas de interés para las ciencias, definir estrategias procedimentales de trabajo, recolectar, organizar, sistematizar y esquematizar información pertinente y relevante, utilizar variados métodos de análisis, y evaluar los resultados y compartirlos. Sin duda, los estándares en ciencias naturales se refieren al saber, al saber-hacer y al ser (desde lo actitudinal y lo ético), en el contexto del aprendizaje de la ciencia.

Recientemente, el MEN ha incorporado a la lógica de los lineamientos, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), en Ciencias Naturales. Estos son una herramienta para fortalecer las prácticas pedagógicas y generar nuevas perspectivas, sobre el ideal de la formación integral en el territorio nacional. Los DBA, pueden entenderse como aquellos que en conjunto: “explicitan los aprendizajes estructurantes para un grado y un área particular. Se entienden los aprendizajes como la conjunción de unos conocimientos, habilidades y actitudes que otorgan un contexto cultural e histórico a quien aprende” (MEN, 2016, p. 6). Además, son estructurantes porque expresan las unidades fundamentales, base para el proyecto de vida de los estudiantes.

Los DBA, están organizados de manera que guardan coherencia y relación con los Lineamientos Curriculares y los EBC, generando rutas de enseñanza para el logro de los aprendizajes esperados año a año. Sin embargo, los DBA por sí

mismos, no constituyen una propuesta curricular y deben ser articulados con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada institución educativa, en el marco del Proyecto Educativo Institucional (PEI), y plasmados en los planes de área y aula. Los DBA constituyen un conjunto de conocimientos y habilidades que se pueden movilizar de un grado a otro, en función de las especificidades de los procesos de aprendizaje de los estudiantes (MEN, 2016), lo que incide a nivel de la planeación curricular.

La planeación curricular, se refiere a un momento neurálgico de la práctica educativa que parte del diagnóstico sobre el contexto y los sujetos de aprendizaje (Garzón-Guerra & Acuña-Beltrán, 2016). Supone la visualización de las metodologías y los procesos, sobre la base de: el saber pedagógico, la preparación de los materiales, la definición de los objetivos, las metas y los tiempos, la selección de los contenidos problemáticos, la identificación de las actividades clave y la descripción de los modos en que se obtendrá la información necesaria para evaluar la pertinencia de la enseñanza y los logros alcanzados, en términos de aprendizaje (Avendaño-Castro, & Parada-Trujillo, 2013; Espinoza-Freire, 2018). En todo caso, el currículo, y por tanto la planeación curricular, representa una perspectiva del mundo a transformar.

## 2.2 Competencias en el área de ciencias naturales y educación ambiental

Una competencia es la articulación de diferentes dimensiones de la persona: conceptual, metodológica, actitudinal, comunicativa, histórica y epistémica, para el abordaje y solución de un problema en un contexto determinado (Tovar-Gálvez & Cárdenas-Puyo, 2012). La integración y articulación de estas dimensiones y recursos, genera nuevas realidades, es decir, nuevas estructuras complejas que facilitan el desarrollo de una tarea, y esto es lo que se considera como competencia (Tobón, 2006).

El concepto de competencia surge como una forma de denominar una nueva realidad, un fe-

nómeno que, aunque relacionado, es diferente e independiente a un conocimiento, una habilidad o una destreza. Por ello, resulta acertada aquella noción en la que la competencia es considerada como una estructura compleja, que se manifiesta en el saber hacer de la persona, pero así mismo, en el saber sentir, el saber pensar y el saber convivir: "(...) combinaciones dinámicas de recursos personales, complejos sistemas de comprensión y acción que incluyen «saber pensar», «saber decir», «saber hacer» y «querer pensar, decir y hacer»" (Cuadra-Martínez, Castro & Juliá, 2018, p. 21).

En este sentido, las competencias científicas, objeto de la formación en el área de las ciencias naturales y educación ambiental, deberán entenderse como: estructuras complejas donde se combinan recursos, habilidades y destrezas para el desarrollo del pensamiento reflexivo y crítico, y la práctica científica. Según Caño y Burgoa (2017), la competencia científica, es aquella "habilidad de comprometerse con cuestiones relacionadas con la ciencia y con las ideas científicas, como ciudadano reflexivo" (p. 9). Igualmente, para el ICFES (2007), las competencias específicas que se buscan desarrollar en el marco del área de las ciencias naturales y educación ambiental, se relacionan con la capacidad de identificación, indagación y explicación de los fenómenos.

El docente debe descubrir los intereses y las potencialidades de los niños y los jóvenes (Hernández, 2005). En otras palabras, profundizar en los sujetos y extraer desde su interior las capacidades y habilidades que, combinadas, permiten el desarrollo de las competencias (Salamanca-Meneses & Hernández-Suárez, 2018). La competencia no es una entidad innata, sino que se forma a partir de las experiencias sinérgicas que planifica el docente y la posibilidad de generar un aprendizaje motivado (Gallardo-Pérez, Hernández-Suárez & Arévalo-Duarte, 2017), y por ello: las prácticas pedagógicas, la planeación curricular y el ambiente de aula, son factores determinantes en este proceso.

### 2.3 Ambiente de aula

El salón o aula de clase, se ha considerado como aquel entorno tanto físico como humano, donde se lleva a cabo la enseñanza institucionalizada y el desarrollo de procesos de aprendizaje, a partir de la articulación del docente, el saber y el estudiante. Por tanto, no se trata de un escenario meramente físico, dadas las relaciones cotidianas que se tejen entre los actores participantes. Para Cuaical-Cuaical Y Cuesta-Caicedo (2017), el aula es, ante todo, un escenario socio-afectivo de encuentro, socialización e interacción.

Los ambientes escolares involucran aspectos tales como: espacios físicos, la motivación, el desarrollo pedagógico, la participación de los estudiantes, el respeto por las reglas de trabajo y convivencia, entre otros. Es decir, el ambiente de aula no se reduce a la infraestructura y el mobiliario, sino que incluye todo aquello que se hace con estos recursos. Por ello, el MEN (2015), describe que el ambiente escolar integra: las dinámicas y relaciones entre los miembros de la comunidad, lo físico de la escuela, la organización y el entorno sociocultural.

Toda aula debe tener las condiciones necesarias y exigidas para el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, y en general, la formación integral que se persigue como producto de la educación (Cuaical-Cuaical & Cuesta-Caicedo, 2017). Para que el proceso pedagógico sea satisfactorio, se requiere de: medios y herramientas adecuados al saber disciplinar, recursos suficientes para los docentes, mobiliario adecuado, la incorporación de elementos innovadores y tecnológicos, una estética agradable, entre otros, que constituyen lo que puede denominarse elementos materiales.

### 2.4 Metodología

La investigación tiene un enfoque cualitativo de nivel descriptivo, en el que se emplearon dos métodos: la categorización, siguiendo los pasos de la Teoría Fundamentada de Strauss y Corbin (2002), y el método hermenéutico (Martínez-

Miguelé, 2006). El enfoque cualitativo, se caracteriza por ahondar en las realidades o fenómenos a partir de lo que dicen los actores o lo que se expresa en los textos. En este caso, el interés de los investigadores no es analizar el fenómeno desde métodos estadísticos y cuantificables, sino explorar el objeto de estudio desde los significados que guardan las personas, los hechos o los documentos. Por ello, se seleccionaron como métodos la categorización y el método hermenéutico: el primero permite detectar códigos y categorías asociadas a los fenómenos analizados, mientras que el segundo facilita la reflexión sobre los significados encontrados.

El estudio se realizó en una institución educativa pública del departamento de Norte de Santander, Colombia. Participaron tres docentes del

área de ciencias naturales y educación ambiental, a través de sus planes de asignatura y planes de aula. Estos docentes, cubren los niveles de educación básica y media de la institución. La recolección, análisis e interpretación de la información, se efectuó con una matriz de categorización, donde se sistematizó toda la información en dos momentos: revisión documental de políticas educativas vigentes, y revisión documental de los planes de asignatura y de aula. En el primer momento, se aplicó la matriz de categorización, sobre: los Lineamientos Curriculares, EBC en Ciencias y los DBA del área de ciencias naturales. Las categorías previas o preliminares seleccionadas, correspondieron a: reflexión y planeación de la práctica educativa y pedagógica, y ambiente en el aula (tabla 1).

**Tabla 1.** Organización de la matriz de categorización.

Categoría general	Componente	Aspectos evaluados
Reflexión y planeación de la práctica educativa y pedagógica	Pertinencia de los propósitos pedagógicos y disciplinares	Propósitos Claros Articulación de Contenidos Organización del Conocimiento Disciplinar Reflexión de la Práctica
	Propuesta pedagógica y disciplinar	Dominio Pedagógico y Disciplinar
Ambiente en el aula	Relaciones docente - estudiantes	Clima de Aula Toma de Decisiones Estructura Formativa
	Dinámicas del aula	Normas de Comportamiento y Convivencia

La matriz se fue alimentando con documento vivo, del cual se extraían las unidades de análisis, que fueron descritas mediante categorías inductivas. Luego, éstas se reagruparon según las recurrencias, a través de una reducción a categorías axiales. A su vez, estas categorías axiales permitieron el direccionamiento de la investigación, desde cada una de las categorías generales. La codificación realizada, se denominó de la siguiente manera: LCCN-1 (Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales, la numeración

es consecutiva), EBCCN-1 (Estándares Básicos de Competencia en Ciencias Naturales, la numeración es consecutiva) y DBACN-1 (Derechos Básicos de Aprendizaje en Ciencias Naturales). En el segundo momento, se aplicó la misma matriz de categorización sobre los planes de asignatura y de aula de los docentes participantes. La codificación realizada, se denominó de la siguiente manera: PACN-1 (Plan de Asignatura Ciencias Naturales, la numeración es consecutiva); PAUCN-1 (Plan de Aula de Ciencias Naturales).

### 3. Resultados y discusión

#### 3.1 Revisión documental de las políticas educativas vigentes en relación con las categorías

La figura 1 muestra los resultados de la revisión documental, sobre: los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales (LCCN), Estándares Básicos de Competencia en Ciencias Naturales (EBCCN), y los Derechos Básicos de Aprendizaje en Ciencias Naturales (DBACN), los cuales informan sobre la categoría ‘Reflexión y planeación en la práctica educativa y pedagógica’.



**Figura 1.** Resultados de la revisión documental: categoría “Reflexión y planeación en la práctica educativa y pedagógica”.

La primera categoría a priori de revisión en el marco de las políticas educativas, correspondió a “Reflexión y planeación de la práctica educativa y pedagógica”. En el documento LCCN, se identificaron seis categorías axiales, producto

de la reducción de categorías inductivas. La primera, denominada: “Apropiación de políticas educativas”, en la cual surgen las cuestiones sobre qué enseñar y qué aprender en el marco de la escuela, reflexiones que terminan por incidir

en el currículo, el plan de estudio y la evaluación de los estudiantes. Es claro que un conocimiento amplio y preciso sobre los lineamientos por parte de los docentes, resulta esencial para una transformación de las prácticas de enseñanza. La segunda categoría corresponde a "Educación inclusiva", la cual hace referencia a la aceptación y reconocimiento del estudiante como individuo, que tiene una perspectiva y estructuras organizadas sobre el mundo de la vida.

La tercera categoría es la "Planeación curricular contextualizada". Esta se refiere a que los saberes transmitidos a través de los procesos de enseñanza-aprendizaje, deben tener una aplicabilidad en las prácticas cotidianas de los estudiantes; y, por tanto, el contexto escolar debe ser punto de partida de la planeación de la enseñanza. No priman los contenidos sino los procesos, y no se busca acumulación de conocimientos. Al contrario, el objetivo es aprender a pensar. La cuarta categoría inductiva es "Epistemología", que tiene relación con el saber epistémico tanto disciplinar como pedagógico y didáctico del área. Al momento de la planeación curricular, se debe hacer evidente el saber epistemológico del docente, así como su aprehensión y manejo.

Las dos últimas categorías inductivas, son: "Evaluación integral" y "Descentralización de la educación". La primera muestra que la evaluación debe ser permanente y servir como medio para establecer: los avances, las fortalezas y las debilidades tanto del estudiante respecto al aprendizaje como del docente frente a la enseñanza. En ningún caso, debe servir como medio de exclusión. La última, hace alusión a la autonomía de las escuelas y los docentes en cuanto a la enseñanza, y la posibilidad de que los lineamientos sirvan de guía, con los ajustes necesarios para el logro de un currículo contextualizado.

El análisis del documento CBCCN, permitió extraer cinco categorías axiales, de las cuales dos son nuevas con respecto al LCCN: Apropiación de políticas educativas, planeación curricular contextualizada, epistemología, formar en investigación y estrategia pedagógica. La categoría "formar en investigación", sugiere que se debe

contribuir a través del área de ciencias naturales y educación ambiental, a la formación de ciudadanos con capacidad para observar y analizar, de manera: sistemática, objetiva y ética, los fenómenos, el entorno y a sí mismos. Esto parte de la habilidad para formular preguntas adecuadas, pertinentes y correctas, escoger métodos y plantear estrategias para la recolección de información, producir resultados y analizarlos de manera compleja, y formular nuevas preguntas a partir de estos hallazgos, con un espíritu inquieto y creativo. Algunas categorías inductivas que fundamentan esta categoría, son: formar líderes de la investigación, formar hombres y mujeres de ciencia, y desarrollo de habilidades científicas.

La categoría "estrategia pedagógica", se refiere a la necesidad de diseñar e implementar prácticas pedagógicas en las que se enseñe a pensar a los estudiantes, en medio del caos y la incertidumbre, como lo señala Morin (2000). Desde la perspectiva de los EBCCN, se busca la formación de ciudadanos flexibles y reflexivos que comprendan la multiculturalidad, la diversidad y la inexistencia de reglas fijas o universales, como base de los fenómenos. Hacer ciencia hoy, implica desligarse de posturas rígidas y métodos universales, y en su lugar, desarrollar un pensamiento creativo y flexible capaz de moverse en medio de la incertidumbre y la complejidad de las realidades.

El análisis de los DBACN, permitió identificar una nueva categoría axial: comunidad de aprendizaje. Otras tres categorías, son compartidas por los documentos antes mencionados: apropiación de políticas educativas, educación inclusiva y planeación curricular contextualizada. La categoría comunidad de aprendizaje, se refiere a la necesidad de formar ciudadanos con capacidad para hacer ciencia en un marco de aprendizaje colectivo.

La segunda categoría a priori de revisión dentro de los documentos de la política pública, correspondió a "ambiente de aula / escolar", y los resultados del análisis documental, se consignan en la figura 2.



Figura 2. Resultados de la revisión documental: categoría "Ambiente en el aula".

En el documento LCCN, se identificaron siete categorías axiales. La primera es "Ambiente de aula", donde se identificaron algunas categorías inductivas, como: ambiente para aprendizaje y factor para el aprendizaje. Sugiere que el ambiente de aula, es determinante en el proceso de aprendizaje de las ciencias y el desarrollo de las competencias científicas. La segunda categoría, es "Resignificación", soportada en las categorías inductivas mejoramiento de la práctica pedagógica y resignificar procesos. Estas sugieren que las prácticas educativas y formativas desarrolladas por los docentes, no pueden ser estáticas ni fijas, y por el contrario, deben variar con el contexto, los problemas y el mundo de la vida.

La tercera categoría es "Autonomía", integrada por las categorías inductivas autonomía del PEI

y autonomía en la elaboración de currículos. La categoría axial autonomía, sugiere la facultad de las escuelas y los docentes para ajustar los estándares y lineamientos a las necesidades y expectativas de los estudiantes, así como las estrategias pedagógicas y didácticas para la enseñanza del saber epistémico. La cuarta categoría es "TIC en la enseñanza de las ciencias". Está fundamentada en las categorías inductivas: aporte de las TIC en las ciencias naturales e influencia de las TIC en la cultura. Las TIC son una realidad inexorable y permanente en la sociedad de la información, y un determinante en las prácticas científicas. Por ello, las TIC deben ser incorporadas a las prácticas pedagógicas y didácticas, considerando la multiplicidad de beneficios en los procesos de enseñanza-aprendizaje, y las relaciones profundas entre ciencia y desarrollo tecnológico.

La categoría “Estrategia pedagógica”, se estructura en las categorías inductivas: trabajo cooperativo y pre-saberes para el conocimiento. Esta categoría indica que las estrategias pedagógicas formuladas e implementadas por los docentes, deben considerar: los saberes, conocimientos y experiencias previas de los estudiantes, para impulsar la formación y la construcción de nuevas estructuras cognitivas complejas (Hernández-Rojas, 1997). También es necesario generar un ambiente donde se potencie el trabajo en equipo y cooperativo, lo cual exige una gran variedad de habilidades y capacidades, tales como: el liderazgo, la responsabilidad, la planificación, la definición de estrategias, la distribución de funciones, la empatía y la resolución de conflictos, entre otras.

La sexta categoría, “Competencias ciudadanas”, se encuentra fundamentada en las categorías inductivas: formar en valores, formación para la vida del hombre y formación de mentes creativas que inciden en la calidad de vida. La ciudadanía es un asunto de ejercicio tanto de derechos como de deberes, en una esfera pública para un saber convivir; incluso, va más allá porque implica la participación ciudadana en asuntos de interés y en la toma de decisiones (Avendaño-Castro, Paz-Montes & Parada-Trujillo, 2016b). Esto exige el desarrollo de valores, el reconocimiento de los otros como individuos y sujetos de derecho, y el desarrollo de la creatividad para impulsar transformaciones con incidencia positiva en la calidad de vida. Lo anterior implica relaciones profundas, entre: ciencia, tecnología, sociedad, cultura y medio ambiente.

La categoría “Comunidad de aprendizaje”, se fundamenta en la categoría inductiva intercambio de experiencias. Esta sugiere que en el marco de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, se deben promover dinámicas en donde lo colectivo se haga evidente, con el intercambio de: saberes, experiencias, apreciaciones, posturas e ideas. Los proyectos son útiles para este propósito.

Ahora bien, en el documento EBCCN, se identificaron seis categorías axiales, en relación con la categoría a priori “ambiente de aula”, y producto

de la reducción de las categorías inductivas: estrategia pedagógica, competencias ciudadanas, resignificación, comunidad de aprendizaje, educación inclusiva y competencia científica. Solo las dos últimas categorías son nuevas, en comparación con el análisis del documento LCCN. En realidad, la única categoría que emerge de manera diferencial, en relación con los anteriores análisis, es la competencia o el pensamiento científicos, fundamentada en las categorías inductivas: pregunta generadora habilidad científica, laboratorio un aula de aprendizaje científico y desarrollo de habilidades científicas. Para el MEN, “la institución escolar desempeña un papel privilegiado en la motivación y en el fomento del espíritu investigativo innato de cada estudiante, y por ello puede constituirse en un laboratorio para formar científicos naturales y sociales” (EBCCN-15). La unidad de análisis lo dice todo: el pensamiento científico se forma en las aulas de clase, y es tarea de los docentes crear esos hábitos de trabajo desde su quehacer pedagógico.

La competencia científica, según Tobón (2006), y Cuadra-Martínez, Castro & Juliá (2018), son combinaciones de recursos y habilidad multidimensionales que le permite al individuo pensar científicamente, y ejercer una acción sistemática, objetiva y compleja de análisis frente a los fenómenos que se abordan. En ese sentido, el sujeto ha adquirido la competencia científica, cuando: hace las preguntas adecuadas, formula hipótesis correctas, diseña planes y metodologías de recolección de datos y análisis, logra obtener resultados y mantiene el espíritu reflexivo e inquieto frente al mundo y sus realidades. Normalmente, muchos jóvenes que ingresan a la universidad tienen serias limitaciones y dificultades para plantear proyectos o asumir investigaciones, y ello en parte se debe a la ausencia de una formación destinada al desarrollo del pensamiento científico (Coronado-Borja & Arteta-Vargas, 2015).

El análisis del documento DBACN, permitió identificar tres categorías axiales: i) Educación inclusiva, integrada por la categoría inductiva DBA para todos sin exclusión; ii) Autonomía, conformada

por las categorías inductivas: contextualización de los referentes de aprendizaje de los DBA, y libertad en el uso de estrategias pedagógicas; y iii) Apropriación de los DBA, fundamentada en las categorías inductivas: fácil conocimiento por parte de los actores pedagógicos, referente de aprendizaje, y DBA promueven rutas de enseñanza. La educación inclusiva hace parte de la calidad educativa, como derecho fundamental que debe ser extensivo a todos los niños y jóvenes. La autonomía se dirige a fortalecer las capacidades de los docentes para que desarrollen propuestas y experiencias pertinentes, según su conocimiento y el contexto escolar. La apropiación de los DBA sugiere que estos son de obligatorio reconocimiento, al momento de

la planeación curricular y la implementación de los procesos de formación.

En la tabla 2, se resumen las categorías en común de los tres documentos que hacen parte de las políticas educativas vigentes en Colombia, para el área de ciencias naturales. Se evidencia que solo hay dos categorías axiales comunes en los documentos nacionales: apropiación de las políticas educativas y planeación curricular contextualizada. Las demás categorías, son fundamentales para el desarrollo efectivo de la planeación curricular de toda institución educativa. Es decir, en el contexto colombiano se cuenta con: lineamientos, estándares y rutas definidas, en cuanto a la formación y aprendizaje de las ciencias naturales.

**Tabla 2.** Resumen de categorías axiales en los documentos de política educativa nacional vigente.

Categoría general	Lineamientos curriculares	Estándares básicos de competencia	Derechos básicos de aprendizaje
Reflexión y planeación de la práctica educativa y pedagógica	Apropiación de políticas educativas	Apropiación de políticas educativas	Apropiación de políticas educativas
	Educación inclusiva		Educación inclusiva
Ambiente en el aula	Planeación curricular contextualizada	Planeación curricular contextualizada	Planeación curricular contextualizada
	Epistemología	Epistemología	
	Evaluación integral		
	Descentralización de la educación	Estrategia pedagógica Formar en investigación	Comunidad de aprendizaje
	Ambiente de aula	Resignificación	Autonomía
	Resignificación		
Ambiente en el aula	Autonomía		
	Las TIC en la enseñanza de las ciencias		
	Estrategia pedagógica	Estrategia pedagógica	
	Competencias ciudadanas	Competencias ciudadanas	
Ambiente en el aula	Comunidad de aprendizaje	Comunidad de aprendizaje	
		Educación inclusiva Pensamiento científico	Educación inclusiva
			Apropiación de los DBA

Las políticas analizadas, evidencian que los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental, deben girar en torno a procesos y rutinas de pensamiento, y no sobre contenidos o temas que poco o nada permiten el desarrollo de la competencia científica. Esto exige una resignificación de las prácticas habituales por parte de los docentes, y un cambio en la concepción de enseñanza de las ciencias, que deben evidenciarse tanto en la planeación curricular como en el ambiente de aula.

### 3.2 Revisión de los planes de asignatura y de aula de los docentes

Al analizar el plan de asignatura, se identifican cuatro categorías axiales en la categoría general a priori de “reflexión y planeación de la práctica educativa y pedagógica”, así: apropiación de políticas educativas, dimensiones del ser, modelos pedagógicos e indicadores. Respecto de la categoría general “ambiente en el aula”, solo se encontraron tres categorías axiales: evaluación permanente, TIC en la enseñanza de las ciencias, y estrategias pedagógicas. Solo en la categoría general de “reflexión y planeación educativa y pedagógica”, se presentó una categoría en común con las políticas educativas nacionales vigentes: apropiación de políticas educativas. Mientras que en “ambiente de aula”, las categorías axiales TIC en la enseñanza de las ciencias y estrategias pedagógicas, son comunes a las políticas educativas.

En el documento de plan de aula, se identificaron seis categorías axiales: epistemología, estrategia pedagógica, planeación curricular contextualizada, apropiación de políticas educativas, evaluación permanente, y modelo pedagógico; de ellas, sólo tres tienen relación con las políticas analizadas. En la categoría general “ambiente de aula”, se evidencian tres categorías axiales y solo las dos últimas son coherentes con las políticas educativas, a saber: TIC en la enseñanza de las ciencias, evaluación permanente, y estrategia pedagógica.

### 3.3 Discusión

La planeación curricular de los docentes, está muy alejada de las políticas y lineamientos nacionales asociados a la categoría “reflexión y planeación de la práctica educativa y pedagógica”. Existen vacíos sobre la forma en que debe adelantarse la planeación y reflexión, en el marco de la enseñanza de las ciencias naturales, según los datos recolectados sobre los planes de asignatura y planes de aula. Por ejemplo, están ausentes los temas de: la educación inclusiva, la evaluación integral, lo pedagógico, las comunidades de aprendizaje y la formación en investigación.

La evaluación integral, código resaltado dentro de los documentos orientadores del MEN, supone la formación integral de los sujetos. Esto implica que la planeación curricular debe adelantarse más allá de los contenidos, fijándose variadas habilidades, capacidades y competencias como meta del proceso de enseñanza. Lo epistemológico, lo científico, lo humano, lo social, lo ambiental y lo ético, deben articularse para una formación de tipo integral, la cual no puede abordarse con procesos de valoración cuantitativa y basadas en contenidos. Es decir, la asignación de números sobre un saber basado en contenidos que se materializa en indicadores. Hallazgos similares se observan en otros estudios, donde se evidencia una fuerte resistencia de los docentes a abandonar formas de evaluación basadas en la calificación (Arancibia-Herrera, Novoa-Cáceres & Casanova-Seguel, 2019; Araujo-Rodríguez, Rochera-Villach & Martínez-López, 2017).

En los documentos orientadores del MEN, la investigación científica tiene un lugar fundamental, a través del código ‘formar en investigación’. Sin embargo, esta se encuentra ausente de los planes de asignatura y de aula. Formar en investigación, es un asunto clave de los procesos de enseñanza-aprendizaje que se adelantan en ciencias naturales, como lo anotan Ladino-Martínez y Fonseca-Albarracín (2010), indicando que la enseñanza de las ciencias: “debe permitir

al hombre la construcción de una visión del mundo que lo lleve a la comprensión de su complejidad, originada por el avance de la ciencia, la tecnología y las crisis y reformas sociales, políticas, religiosas y económicas". Otras investigaciones también describen que el estudiante, a través de las ciencias naturales, debe fortalecer el pensamiento científico, aprehender el discurso científico, y desarrollar habilidades relacionadas con el estudio objetivo de las realidades y los fenómenos naturales (Vázquez-Alonso & Manassero-Mas, 2012; Cuaical-Cuaical & Cuesta-Caicedo, 2017; Gómez-Quintero, 2018).

Es necesario fortalecer la planeación curricular en ciencias naturales, junto con el diseño de estrategias que mejoren la coherencia y pertinencia de la planeación, respecto de las políticas educativas. Por ejemplo, el diseño de un formato de plan de aula que evidencie el seguimiento y evaluación de la planeación curricular, según las políticas vigentes. En común, aparece solo la categoría axial apropiación de las políticas educativas (Tabla 3), pero únicamente por el hecho de identificar estándares dentro de los formatos. En este sentido, se debería ir más allá, para lograr implementar las demás categorías axiales encontradas en la presente investigación.

**Tabla 3.** Triangulación de los resultados de la categoría reflexión y planeación de la práctica educativa y pedagógica.

<b>Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencia y DBA</b>	<b>Plan de asignatura</b>	<b>Plan de aula</b>
Apropiación de políticas educativas	Apropiación de políticas educativas	Apropiación de políticas educativas
Educación inclusiva		
Planeación curricular contextualizada		Planeación curricular contextualizada
Epistemología		Epistemología
Evaluación integral		
Descentralización de la educación		
Estrategia pedagógica		Estrategia pedagógica
Formar en investigación		
Comunidad de aprendizaje		
	Indicadores	
	Dimensiones del ser	
	Modelo pedagógico	Modelo pedagógico
		Evaluación permanente

De las seis categorías axiales obtenidas en el análisis de las políticas educativas, solo dos están presentes en el plan de asignatura y en el plan de aula: estrategia pedagógica y evaluación permanente (Tabla 4).

**Tabla 4.** Triangulación de los resultados de la categoría ambiente en el aula.

Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencia y DBA	Plan de asignatura	Plan de aula
Epistemología		
Estrategia pedagógica	Estrategia pedagógica	Estrategia pedagógica
Planeación curricular contextualizada		
Apropiación de políticas educativas		
Competencia científica		
Evaluación permanente	Evaluación permanente	Evaluación permanente
Modelo pedagógico		Las TIC en la enseñanza de las ciencias

El ambiente en el aula influye de manera determinante en el resultado de los aprendizajes de los estudiantes, toda vez que se asocia con: la motivación, el sentimiento de competencia, el aprendizaje significativo y las interacciones sociales, de las cuales dependen varias categorías identificadas dentro de las políticas. La ausencia de elementos dentro de la categoría ambiente de aula, muestra que no hay una adecuada comprensión de los aspectos esenciales que suponen la formación en ciencias naturales: el docente, los estudiantes y el saber, los cuales se articulan para generar procesos de enseñanza-aprendizaje. Las necesidades en estos procesos, determinan: cambios, transformaciones y adaptaciones en los ambientes de aula. Describen Cuaical-Cuaical y Cuesta-Caicedo (2017), que los escenarios pedagógicos en cuanto a su diseño, recursos y distribución, inciden en variados factores conexos a los procesos de enseñanza y aprendizaje, tales como: la comodidad, la comunicación, la movilidad, el trabajo docente y de los estudiantes, las estrategias didácticas y las actividades de tipo experimental.

#### 4. Conclusiones

El Ministerio de Educación colombiano, cuenta con una política educativa amplia en materia de lineamientos, estándares y rutas de aprendizaje, en el área de las ciencias naturales y la educación ambiental. Los hallazgos indican que se trata de una política integrada por diversas categorías, que sugieren la necesidad de repensar y replantear las prácticas pedagógicas y didácticas, en especial las concepciones sobre el ideal de la enseñanza en las ciencias.

Tal vez, la más importante de estas categorías es el pensamiento científico y/o la competencia científica, que se asocia de manera directa con las combinaciones de habilidades y capacidades para llevar a cabo investigaciones o estudios con carácter científico. Se puede señalar que las demás categorías, se encuentran supeditadas de cierta manera a esta: las relacionadas con lo pedagógico, la resignificación, las TIC, la planeación contextualizada, el saber epistémico y pedagógico del área, entre otras.

Existen vacíos en los planes de asignatura y aula, en relación con las categorías identificadas en el primer momento del análisis. Una de las principales limitaciones, se refiere a la ausencia del pensamiento científico y/o la competencia científica. Es decir, pareciera ser que, desde la planeación curricular y el ambiente de aula, poco se profundiza en las habilidades propias de esta competencia. En síntesis, la planeación curricular de los docentes y el ambiente de aula, se encuentran alejados de los lineamientos y las políticas nacionales, para el caso estudiado.

## Referencias

- Arancibia-Herrera, M., Novoa-Cáceres, V., & Casanova-Seguel, R. (2019). Concepciones sobre evaluación de docentes en Ciencias Naturales, Matemática, Lenguaje e Historia. *Revista Educación, 43* (1), 1-15. <http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v43i1.30497>
- Araujo-Rodríguez, D., Rochera- Villach, M., & Martínez-López, S. (2017). Evaluación de competencias en la primaria mexicana a través de un proyecto de ciencias naturales en la asignatura de español. *Revista Mexicana de Investigación Educativa, 22* (73), 475-504.
- Avendaño-Castro, W., & Parada-Trujillo, A. (2013). El currículo en la sociedad del conocimiento. *Educación y Educadores, 16* (1), 159-174. <http://dx.doi.org/10.5294/edu.2013.16.1.10>
- Avendaño-Castro, W., Paz-Montes, L. & Parada-Trujillo, A. (2016a). Estudio de los factores de calidad educativa en diferentes instituciones educativas de Cúcuta. *Investigación & Desarrollo, 24* (2). Doi: <http://dx.doi.org/10.14482/indes.24.2.8031>
- Avendaño-Castro, W., Paz-Montes, L. & Parada-Trujillo, A. (2016b). Construcción de ciudadanía: un modelo para su desarrollo en la escuela. *Ágora USB, 16* (2), 479-492. <https://doi.org/10.21500/16578031.2444>
- Coronado-Borja, M., & Arteta-Vargas, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes en Ciencias Naturales. *Zona Próxima, 23*, 131-144. <http://dx.doi.org/10.14482/zp.23.5797>
- Cuadra-Martínez, D., Castro, P., & Juliá, M. T. (2018). Tres saberes en la formación profesional por competencias: integración de teorías subjetivas, profesionales y científicas. *Formación Universitaria, 11*(5), 19-30. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000500019>
- Cuaical-Cuaical, D., & Cuesta-Caicedo, D. (2017). Influencia de los escenarios pedagógicos: aula de clase y laboratorio en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. *Historia de la Educación Colombiana, (20)*, 65-90. <https://doi.org/10.22267/rhec.172020.3>
- Espinoza-Freire, C. (2018). La planeación interdisciplinar en la formación del profesional en educación. *Maestro y Sociedad, 15* (1), 77-91.
- Gallardo-Pérez, H., Hernández-Suárez, C., & Arévalo-Duarte, M. (2017). *Enseñanza de las ciencias: una década de investigación en la Maestría en Práctica Pedagógica*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Garzón-Guerra, E., & Acuña-Beltrán, L. (2016). Integración de los proyectos transversales al currículo: una propuesta para enseñar ciudadanía en ciclo inicial. *Actualidades Investigativas en Educación, 16* (3), 1-26. <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v16i3.26065>
- Gómez-Quintero, K. (2018). *Intervención curricular en ciencias naturales grado tercero "Organinatura"*. (Tesis de grado). Universidad Externado de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Hernández, C. (2005). Qué son "las competencias científicas". *Foro Educativo Nacional Competencias Científicas*, 31- 52. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Hernández-Rojas, G. (1997). Módulo Fundamentos del Desarrollo de la Tecnología Educativa (Bases Psicopedagógicas). En: F. Díaz (Coord.). México: Editado por ILCE-OEA.
- Hernández-Maldonado, E. T., Rojas-Guevara, J. U., & Gallo-Vargas, R. D. (2019). La práctica docente y su evaluación: estrategia para la me-

jora continua en los procesos de acreditación en alta calidad. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10 (1), 79-92. <http://dx.doi.org/10.19053/20278306.v10.n1.2019.10013>

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (2017). Publicación de resultados Pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Recuperado de: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEntidadTerritorial.aspx>

Ladino-Martínez, L., & Fonseca-Albarracín, Y. (2010). Propuesta curricular para la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel básico con un enfoque físico. *Orinoquia*, 14 (2), 201-210.

Martínez-Miguel, M. (2006). Ciencia y arte en la metodología cualitativa. México: Trillas

Martínez-Chairez, G., Guevara-Araiza, A., & Valles-Ornelas, M. (2016). El desempeño docente y la calidad educativa. *Ra Ximhai*, 12 (6), 123-134.

Ministerio de Educación Nacional, MEN. (1998). Lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2008). Guía Metodológica Evaluación Anual de Desempeño Laboral. Docentes y Directivos Docentes del Estatuto de Profesionalización Docente Decreto Ley 1278 de 2002.

Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2015). Ruta de reflexión y mejoramiento pedagógico "siempre día e". Guía 4 para directivos docentes el ambiente escolar y el mejoramiento de los aprendizajes. Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2016). Derechos básicos de aprendizaje Ciencias naturales V1. Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional, & Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. (2015). Docentes de Aula – Evalua-

ción de Carácter Diagnóstico Formativo – Maestro 2025. Bogotá, Colombia: ICFES.

Morin, E. (2000). *Los siete saberes necesarios a la educación del futuro*. Caracas, Venezuela: Ediciones Faces/UCV.

Salamanca-Meneses, X., & Hernández-Suárez, C. (2018). Enseñanza en ciencias: la investigación como estrategia pedagógica. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 10 (19), 133-148. <https://doi.org/10.22430/21457778.1025>

Strauss, A. & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.

Tobón, S. (2006). Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Bogotá, Colombia: ECOE.

Tovar-Gálvez, J., & Cárdenas-Puyo, N. (2012). La importancia de la formación estratégica en la formación por competencias: evaluación de las estrategias de acción para la solución de problemas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14 (1), 122-135.

Vázquez-Alonso, Á., & Manassero-Mas, M. (2012). La selección de contenidos para enseñar naturaleza de la ciencia y tecnología (parte 2): Una revisión desde los currículos de ciencias y la competencia PISA. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9 (1), 32-53.