

**CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO BIODIVERSIDAD DE UN
FUTURO MAESTRO DE LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE NOCAIMA
(CUNDINAMARCA)**

Natalia Vanessa Roa López

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

Departamento de Biología

Bogotá D.C.

2024

**CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO BIODIVERSIDAD DE UN
FUTURO MAESTRO DE LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE NOCAIMA
(CUNDINAMARCA)**

Natalia Vanessa Roa López

Trabajo de grado presentado para optar por el título de:

Licenciada en Biología

Director:

Édgar Orlay Valbuena Ussa

Grupo de Investigación:

Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

Departamento de Biología

Bogotá D.C.

2024

AGRADECIMIENTOS

A mi amada familia por acompañarme en cada etapa de este proceso

A mi madre, a mi padre y a mi hermana por apoyarme en cada momento de mi vida y sobre todo en esta etapa tan especial y significativa para mí

A todas aquellas personas que estuvieron a mi lado para escucharme y animarme

A mis compañeras Carolina, Daniela, Paula y Mafe por estar conmigo en esta etapa tan hermosa

A mi apreciada Universidad Pedagógica Nacional por darme educación y experiencias inolvidables

Al CIUP por permitirme ser monitora de investigación y apoyarme en el desarrollo de mi trabajo de grado

Al Departamento de Biología y al Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias por acogerme y formarme

Al profesor Édgar Valbuena por acompañarme en este proceso de mi formación y por compartir conmigo sus conocimientos

Al profesor Alejandro Castro por enseñarme a ser maestra y brindarme su apoyo en todo momento

A la Escuela Normal Superior de Nocaima y al maestro en formación por permitirme acompañarlo en sus actividades educativas y contribuir en el desarrollo de este trabajo

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....	6
Pregunta de investigación.....	11
OBJETIVOS.....	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos.....	11
MARCO TEÓRICO.....	12
Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC).....	12
Biodiversidad en su perspectiva interdimensional.....	16
Escuelas Normales Superiores en Colombia.....	19
Currículo.....	21
ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.....	22
Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad (CDCBD).....	23
Enseñanza de la Biodiversidad (BD).....	25
El currículo integrado.....	28
ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	29
Enfoque cualitativo.....	29
Postura epistemológica hermenéutica.....	30

Fases de la investigación.....	30
Fase 1. Contextualización.....	31
Fase 2. Obtención de datos para la caracterización del CDC-BD.....	34
Fase 3. Sistematización.....	36
Fase 4. Análisis.....	37
Aspectos éticos de la investigación.....	37
RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	38
Componentes del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad (CDCBD).....	38
Representación del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad.....	50
CONCLUSIONES.....	56
REFERENCIAS.....	58
ANEXOS.....	65

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de grado se realiza desde la modalidad de *proyecto de aula* de la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Este trabajo surge de dos monitorias de investigación desarrolladas durante el 2023 dentro del proyecto de investigación *La biodiversidad como problema de conocimiento. Fase V: Análisis del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad, en la formación inicial de normalistas*. En este proyecto de investigación se llevó a cabo en la Escuela Normal Superior de Nocaima con estudiantes del programa de formación complementaria. Con los futuros normalistas se realizaron diferentes actividades académicas, entre las cuales se encontraba el acompañamiento por parte del equipo de investigación en la planeación y ejecución de la práctica pedagógica que algunos estudiantes iban a llevar a cabo. A partir de este acompañamiento y experiencia surge el interés de desarrollar una investigación alrededor del análisis del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad de un futuro normalista en el marco de su práctica pedagógica. De tal manera se presenta el siguiente trabajo de grado, el cual contiene, a grandes rasgos: el planteamiento del problema y la justificación, los objetivos, el marco teórico, los antecedentes de la investigación, los aspectos metodológicos, los resultados y análisis, las conclusiones, las referencias y los anexos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El mundo actual está atravesando una crisis apremiante y de gran magnitud, ocasionada por las prácticas de la especie humana sobre el medio natural, esta es la crisis de la biodiversidad. La degradación de hábitats por la deforestación, la expansión agropecuaria, la alteración de los ciclos biogeoquímicos que inciden en el ciclo del agua, del carbono y otros procesos indispensables para el equilibrio del medio natural. El cambio climático, la introducción de especies y la extinción masiva de especies son algunas de las afectaciones que ha ocasionado la especie humana y que generan una degradación excesiva y desmesurada de la biodiversidad.

En materia de deforestación, Pacheco *et al.* (2021) indican que la pérdida de bosques se concentra en 24 frentes en las regiones de América Latina, África del sur del Sahara, Sureste de Asia y Oceanía. La deforestación de los 24 frentes abarca un aproximado de 710 millones de hectáreas. El primer lugar de deforestación a nivel mundial lo ocupa la Amazonia brasileña. En contraste, la Amazonia colombiana ocupa el segundo lugar de deforestación en América

Latina. Las causas de mayor impacto son la expansión de la agricultura y ganadería, la minería (actividades extractivistas) y el desarrollo de infraestructura.

En temas de pérdida de especies y, según el informe de 2019 de la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES), se estima que, de los ocho millones de especies existentes en el planeta, aproximadamente un millón de especies se encuentran en peligro de extinción. Dentro de las estadísticas, la población de especies terrestres ha disminuido en un 38%, la población de especies marinas ha disminuido en un 36% y la población de especies de agua dulce (anfibios y peces) ha disminuido en un 83%. Esta última población de especies ha sido y continúa siendo la más afectada por la degradación de hábitats de agua dulce, tales como ríos, humedales, lagunas, entre otros (Rodríguez y Suárez, 2020).

Ahora bien, Colombia es el segundo país con mayor biodiversidad del mundo, en palabras de Rojano y Monsalve (2019) el territorio “posee la particularidad de presentar una notable heterogeneidad de ecosistemas, pues abarca ambientes que incluyen desde desiertos, sabanas, bosques tropicales secos o muy húmedos hasta de montañas cubiertas de páramos” (p. 112), esta diversidad de ecosistemas parte de la amplia variedad de pisos térmicos que ha generado gran riqueza de especies y sobre todo de endemismos.

Dicho lo anterior, y según Rojano y Monsalve (2019), el país cuenta con un estimado de 56.343 especies (sin tener en cuenta la diversidad microbiana), entre estas especies, destacan 492 especies de mamíferos, 1.921 especies de aves, 2.000 especies de peces marinos y 1.435 especies dulceacuícolas, entre miles de especies más; así mismo, en el territorio hay 6.383 especies de plantas endémicas, de las cuales 1.467 son orquídeas. De toda esta riqueza, se estima que alrededor de 1.200 especies se encuentran en estado de amenaza. Por otro lado, los ecosistemas del territorio también se están viendo afectados, ya que el 27% se encuentra en estado crítico (CR) y el 17% en peligro (EN).

Con todo lo abordado se determina que, a nivel global, la crisis de la biodiversidad es un asunto importante y crucial que necesita tratarse de manera apremiante, pues el mundo natural podría llegar a colapsar, generando alteraciones drásticas en los ciclos biogeoquímicos, en la dinámica climática, en la contaminación ambiental y ocasionando una pérdida irreparable de ecosistemas y especies.

En concordancia, Colombia es considerado un país megadiverso en el sentido natural y cultural, de ahí la importancia de abordar la crisis de la biodiversidad a nivel global y, sobre todo, en

nuestro territorio, pues es un escenario de amplia riqueza natural que necesita reconocerse para así mismo, protegerse. En palabras de Castro *et al.* (2021):

La BD es patrimonio no solo de los colombianos sino de la humanidad en su conjunto, por lo que es necesario conocerla, valorarla, conservarla y acceder a ella de una manera responsable y crítica. Consideramos que la valoración de su riqueza ha de constituirse en un elemento de identidad propio de los connacionales, por lo que se requiere que la escuela contribuya a la formación de ciudadanos con conocimientos al respecto. (p. 3)

Ahora bien, la crisis de la biodiversidad se puede abordar desde diferentes instancias, por ejemplo: la política global y de cada territorio, al generar leyes y regulaciones ambientales que ayuden a mitigar, remediar o transformar las prácticas humanas sobre el medio natural; el sector científico y tecnológico, al desarrollar investigaciones e innovaciones científico-tecnológicas en beneficio de la biodiversidad; la colaboración internacional por medio de institutos, organizaciones, fondos, entidades y demás sectores que promuevan acuerdos internacionales para la conservación de la biodiversidad; y la educación, como se mencionó anteriormente, pues es un elemento crucial para fomentar conocimiento, conciencia y acción sobre la biodiversidad y su crisis actual, en todos los niveles y escenarios de la sociedad.

Al centrar la educación como un aspecto crucial para abordar la crisis de la biodiversidad, surge una problemática en la enseñanza de las ciencias, que se enfoca en la transmisión de conceptos y teorías científicas, junto con la memorización y acumulación excesiva de contenidos. Según Arteaga *et al.* (2016), esta problemática puede fomentar la falta de concientización, sensibilidad y acción por parte del estudiantado hacia las crisis actuales, sobre todo, si los contenidos escolares no se desarrollan de manera contextual.

Por otro lado, la falta de transdisciplinariedad e integralidad de las diferentes áreas de conocimiento puede ocasionar una perspectiva limitada y segmentada de la realidad del mundo y de los problemas contemporáneos (Nicolescu, 2018). Esta transdisciplinariedad no se reduce a la integración o articulación de contenidos disciplinares, sino que trasciende de los diferentes campos de conocimiento para construir diálogos significativos, críticos y situados en las dinámicas contemporáneas (Cândida, 2018). Desde esta perspectiva, se deben transformar y replantear los procesos desarticulados y desintegrados en el ámbito educativo, para alcanzar una educación situada en la realidad de la sociedad y de los sujetos.

De acuerdo con Fumagalli (2001), el currículo refleja esta falta de integración y transdisciplinariedad al agrupar temas y contenidos en diferentes asignaturas, lo cual ocasiona

la construcción de aprendizajes superficiales, reducidos, descontextualizados y poco significativos para los estudiantes:

Nos enseñan desde la escuela primaria a aislar los objetos (de su entorno), a separar las disciplinas (...), a desunir los problemas, más que a vincularlos e integrarlos. (...) En estas condiciones, las mentes jóvenes pierden sus aptitudes naturales para contextualizar los saberes y para integrarlos. (Morin, 1999, p.15)

De acuerdo con los elementos planteados, resulta necesario destacar el papel de los lineamientos educativos de cada país. Para el caso de Colombia, son los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (entre otros documentos) los que orientan y determinan las dinámicas educativas del territorio. Si bien estos documentos son extensos y detallados en materia de educación, al revisarlos, se evidencia una falta de integralidad y transversalidad de las diferentes disciplinas. Esto se refleja desde la misma constitución de los documentos, ya que no se desarrollan de manera integrada, sino que se dividen en disciplinas, por ejemplo, Lineamientos Curriculares (LC) de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, LC de Matemáticas, LC de Lengua Castellana y Estándares Básicos de Competencias (EBC) en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, EBC en Matemáticas y demás (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 1998; Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2004).

Dentro del mismo ámbito de la educación, destaca el maestro, un sujeto esencial y trascendental en los procesos educativos y pedagógicos, puesto que es quien guía, acompaña y fomenta la construcción de conocimientos desde diferentes perspectivas, métodos y estrategias. Sin embargo, el quehacer del maestro y la formación pedagógica muestran aspectos a considerar y en los que se debe profundizar. De acuerdo con Bataloso (2018), estos aspectos se relacionan con la formación de maestros desde una perspectiva desintegrada de la educación y el currículo, la formación de maestros en términos de productividad humana, el cumplimiento estricto de metas cognitivas por cada población, la transmisión directa y estática de conocimientos, y la falta de integración de cuestiones complejas y problemáticas de la realidad contemporánea.

Por otro lado, la educación descontextualizada es otro elemento que debe destacarse en la formación de maestros, según Bautista y Hurtado (2017), la descontextualización fomenta una barrera para la articulación e integración de saberes propios del contexto y obstaculiza que el territorio se construya como un aula viva, especialmente en zonas rurales, donde el entorno y

los mismos estudiantes ofrecen amplias oportunidades de aprendizaje para las ciencias naturales y la biodiversidad.

En este sentido, es fundamental abordar la presente investigación desde la integralidad del maestro y del currículo. En primer lugar, entender al maestro no solo como un transmisor de conocimientos, sino como un facilitador de aprendizajes que debe estar preparado para contextualizar el contenido educativo y el conocimiento de los estudiantes. Y, en segundo lugar, el currículo integrado para alcanzar y promover una educación relevante, compleja y adaptada a las realidades globales y locales de la sociedad.

Todos los elementos mencionados permiten identificar que la presente investigación aborda y constituye un problema de sistematización y análisis del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad (en adelante CDCBD) de un futuro normalista en el marco de su práctica pedagógica. Un problema de investigación que abarca la comprensión de los componentes del CDCBD, la naturaleza y fuentes de construcción, y las relaciones que emergen y posibilitan la construcción del maestro desde la perspectiva compleja e integral de la biodiversidad (en adelante BD).

Esta investigación surge de dos monitorias de investigación realizadas por mí en los dos semestres del año 2023 dentro del proyecto de investigación “*La biodiversidad como problema de conocimiento. Fase V: Análisis del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad, en la formación inicial de normalistas*” con código DBI-619-23. Este proyecto se llevó a cabo en el municipio de Nocaima (Cundinamarca), en la Escuela Normal Superior de Nocaima (ENSN) con estudiantes del programa de formación complementaria. En el desarrollo se realizaron diferentes actividades con los maestros en formación, abordando temas relacionados con la interdimensionalidad de la biodiversidad, normatividad educativa, naturaleza de las ciencias naturales, entre otros aspectos. También se realizaron diferentes acompañamientos en la planeación y ejecución de las prácticas pedagógicas que varios estudiantes iban a realizar desde el eje central de la biodiversidad. La práctica pedagógica del maestro que se quiso investigar tuvo una duración de cinco días y se llevó a cabo en una institución del municipio de Vergara (Cundinamarca). El maestro tuvo a cargo los grados primero, segundo, tercero y cuarto, y las asignaturas de español, matemáticas, geometría, informática y religión. Durante la práctica, el futuro normalista integró sus conocimientos alrededor de la fauna (principalmente aves), flora y demás aspectos naturales de la región debido a que él ha crecido en varios municipios del territorio y ha ejercido la labor de guía de ecoturismo durante un largo

tiempo de su vida. A partir del acompañamiento que se hizo al maestro en su práctica y de los aspectos mencionados (entre diversos aspectos adicionales que se suscitan más adelante), se genera el interés de analizar el CDCBD del futuro maestro de la ENSN en el marco de la práctica pedagógica.

Ahora bien, la mencionada interdimensionalidad de la BD se añade al análisis de la investigación por el potencial que brinda para sistematizar y analizar el CDCBD del futuro normalista en el marco de la práctica pedagógica. Esta perspectiva es esencial porque aborda la BD de manera robusta y compleja desde cinco dimensiones: biológica, educativa, sociocultural, económico-política y filosófica (Castro *et al.*, 2021).

De manera conjunta, también se consideraron los llamados Ejes DOC-P (Eje Dinamizador, Eje Obstaculizador, Eje Cuestionador y Eje Potenciador), los cuales son dispositivos que se articulan para complejizar el análisis de los elementos que hacen parte del quehacer docente y de la formación del profesor (Duarte, 2020). En este sentido, los Ejes DOC-P permiten entender desde diferentes perspectivas la naturaleza, las limitaciones, los alcances y las posibilidades del conocimiento del maestro en formación alrededor del contenido BD.

Pregunta de investigación

Con base en los argumentos expuestos anteriormente, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué caracteriza el Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad de un futuro maestro de la Escuela Normal Superior de Nocaima en el marco de la práctica pedagógica?

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar el Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad de un futuro maestro de la Escuela Normal Superior de Nocaima en el marco de la práctica pedagógica.

Objetivos específicos

- Describir los componentes del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad del futuro maestro.
- Proponer la estructura del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad.

- Identificar las fuentes que inciden en la configuración del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad.
- Establecer los Ejes DOC-P (dinamizador, obstaculizador, cuestionador y potenciador) en la configuración del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad.

MARCO TEÓRICO

Para los propósitos de la presente investigación se desarrollan los siguientes aspectos como pilares conceptuales: el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC), la biodiversidad (BD) en su perspectiva interdimensional, las Escuelas Normales Superiores en Colombia y el currículo.

Es importante aclarar que el Conocimiento Profesional del Profesor (en adelante CPP) es un aspecto fundamental en el desarrollo de la investigación. No obstante, y debido a las limitaciones de extensión del documento, no se abordará de manera explícita en este apartado y solamente se abordará lo referente a uno de sus componentes: el CDC. De igual modo, el CPP será abordado a lo largo de la investigación según su relevancia.

Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC)

El Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) es una expresión usada desde la perspectiva francófona y/o latinoamericana, y el llamado *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) o Conocimiento Pedagógico del Contenido, ha sido una expresión usada desde la perspectiva anglosajona o norteamericana (Valbuena, 2007). Para el desarrollo de esta investigación se empleará el concepto CDC, sin discriminar aquellas investigaciones que, dentro de su trabajo empleen el concepto PCK, pues son expresiones equiparables en su significado y estudio.

El CDC ha sido un elemento de amplio estudio a nivel pedagógico, didáctico, psicológico, sociológico y educativo. Se afirma que Lee Shulman fue uno de los pioneros en introducir el concepto de CDC desde la expresión *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) (Leal, 2014). Para Shulman, el PCK es “una forma específica de conocimiento para la enseñanza, que implica la transformación del conocimiento disciplinar, en la idea de facilitar su comprensión por parte de los alumnos” (Valbuena, 2007, p. 141). En este mismo orden de ideas, Shulman plantea que se deben considerar las concepciones y el contexto de los estudiantes, pues estos son elementos fundamentales para la comprensión de los temas que se estén desarrollando (Leal, 2014; Park y Oliver, 2008), y para el manejo de las dificultades conceptuales y

procedimentales. Dada la complejidad del CDC, otros autores han ampliado el estudio con los siguientes aportes:

La investigadora Grossman en 1990 demarca la importancia del PCK identificando cuatro componentes principales: el primero que hace alusión a las “concepciones y propósitos de la enseñanza de la disciplina”; el segundo que abarca el “conocimiento de los procesos de aprendizaje de los alumnos” destacando las concepciones e intereses de los estudiantes para organizar y seleccionar contenidos específicos; el tercero que contempla el “conocimiento del currículum específico, en lo que respecta a los contenidos y libros de texto”, los cuales son empleados según el contenido y nivel a enseñar; y el cuarto que destaca “el conocimiento de las estrategias y metodologías para la enseñanza, tales como metáforas, experimentos y explicaciones” (Valbuena, 2007, p. 143).

De acuerdo con Valbuena (2007) los aportes de Magnusson, Krajcik y Borko de 1999, contrastan con las propuestas de Shulman y Grossman. Estos autores plantean que “el profesor demanda de un conocimiento que le permita transformar e integrar los diferentes tipos de conocimiento (incluido, por supuesto, el disciplinar)” (p. 144), y manejar correctamente los asuntos que convergen en el entorno educativo, tales como, las dificultades de aprendizaje, los métodos y estrategias evaluativas, la planificación de contenidos, entre otros asuntos. De igual manera, estos autores reconocen cinco dominios principales del CDC: “(a) Las orientaciones de la enseñanza de la Ciencia, (b) El conocimiento del currículum de Ciencia, (c) El conocimiento del aprendizaje de la Ciencia por parte de los alumnos, (d) El conocimiento de la evaluación de los aprendizajes y (e) El conocimiento de estrategias metodológicas de enseñanza” (Valbuena, 2007, p. 145).

Por otra parte, Mellado en 1996 y 1998 describe el CDC como un “conocimiento específico desarrollado por los docentes sobre la forma de enseñar, entendiendo que no es suficiente con el conocimiento de la materia, ni con el conocimiento psicopedagógico general, y que el profesor es el mediador entre el conocimiento científico y el de los alumnos” (Valbuena, 2007, p. 152). Este autor considera que en el CDC hay dos componentes principales: el estático que hace alusión a los conocimientos teóricos científicos, pedagógicos, didácticos y otros; y el dinámico que surge a partir de creencias, conocimientos y quehacer del propio docente (Valbuena, 2007).

Park y Oliver (2008) plantean una definición colectiva e integral del CDC de la siguiente manera: “es la comprensión y aplicación por parte de los docentes de cómo ayudar a un grupo

de estudiantes a entender un contenido específico utilizando múltiples estrategias de enseñanza, representaciones y evaluaciones, mientras se trabaja dentro de las limitaciones contextuales, culturales y sociales del entorno de aprendizaje” (p. 4). De igual manera Valbuena (2007) señala que el CDC “se refiere al conocimiento que se necesita para poder transformar los contenidos disciplinares, con el fin de hacerlos más comprensibles a los alumnos y facilitar así su aprendizaje. Se trata entonces de hacer de los contenidos disciplinares, contenidos “enseñables y aprendibles”, hace referencia a la enseñanza de una disciplina determinada” (p. 139), del mismo modo, destaca que el CDC “es de carácter práctico y profesionalizado y se construye a partir de la integración de los otros conocimientos y de las características personales y profesionales del profesor” (p. 139).

Con base en lo anterior, es pertinente centrar el CDC en la enseñanza de las ciencias, para ello, se retoman nuevamente Park y Oliver (2008) quienes, basados en Grossman, Tamir, Magnusson y otros autores, proponen cinco componentes del PCK para la enseñanza de las ciencias, los cuales son:

Orientaciones de la Enseñanza de las Ciencias: este componente aborda las creencias y conocimientos de los profesores sobre los objetivos y propósitos de la enseñanza de las ciencias (Park y Oliver, 2008). Estas orientaciones constituyen un mapa que “guía las decisiones de enseñanza, el uso de materiales curriculares particulares y estrategias de instrucción, y la evaluación del aprendizaje de los estudiantes” (Park y Oliver, 2008, p. 6).

Conocimiento de la Comprensión de los Estudiantes en Ciencias: el PCK es abordado de manera correcta cuando los profesores tienen conocimientos sobre las concepciones y saberes de los estudiantes frente al tema de ciencias que se esté desarrollando, las dificultades de aprendizaje, la motivación e interés de los estudiantes y las necesidades, habilidades y estilos de aprendizaje (Park y Oliver, 2008).

Conocimiento del Currículo de Ciencias: de acuerdo con Park y Oliver (2008), este componente hace referencia al conocimiento de los profesores sobre el currículo, la importancia de este y los materiales para la enseñanza de las ciencias. Este conocimiento facilita que los profesores puedan discernir entre conceptos y palabras clave de enseñanza, y reformular actividades y contenidos de ciencias según la pertinencia.

Conocimiento de Estrategias de Enseñanza y Representaciones para la Enseñanza de las Ciencias: este componente según Park y Oliver (2008) contiene dos categorías. La primera categoría abarca las estrategias específicas de la materia, cuyos enfoques de instrucción son

coherentes con los objetivos y propósitos de la enseñanza de las ciencias, por ejemplo, ciclos de aprendizaje, transformación conceptual y otros. La segunda categoría abarca las estrategias específicas del tema, es decir, estrategias específicas de enseñanza para el desarrollo de temas particulares dentro de una disciplina de las ciencias.

Conocimiento de la Evaluación del Aprendizaje en Ciencias: la evaluación es un componente fundamental dentro del PCK. Según lo planteado por Tamir en 1988, este componente “está conformado por el conocimiento de las dimensiones del aprendizaje en ciencias que son importantes para evaluar, y del conocimiento de los métodos mediante los cuales ese aprendizaje puede ser evaluado” (Park y Oliver, 2008, p. 6). Así mismo, este componente incluye el conocimiento de los métodos, enfoques, instrumentos y demás elementos, con los que se evalúan los aprendizajes de ciencias.

Además de los componentes ya mencionados, se incluye otro componente del CDC relacionado con el conocimiento del contexto. Este componente es poco abordado en las investigaciones del CDC, ya que de manera frecuente lo relacionan con el conocimiento profesional del profesor, entendiendo que el conocimiento del contexto debe ser un conocimiento propio y de base del profesor para los procesos de enseñanza y aprendizaje (Duarte, 2020; Dueñas, 2019).

Sin embargo, Dueñas (2019) propone y amplía la mirada de este componente al mencionar que “el contexto como componente del CDC, corresponde al conocimiento que posee el profesor sobre las situaciones o condiciones de carácter social, económico, histórico, cultural, religioso que influyen en la enseñanza de un contenido específico” (p. 130), y cuyo objetivo busca “darle un mayor sentido al aprendizaje de los estudiantes y mejorar la calidad de la enseñanza” (p. 130).

Este componente pretende situar y contextualizar la enseñanza al integrar y considerar las dinámicas culturales, sociales y económicas, entre otras, en los procesos educativos de los estudiantes, con el objetivo de identificar las problemáticas de la realidad local y explorar sus potencialidades para proponer soluciones desde el ámbito educativo. De tal manera, se reconoce la importancia del contexto en la educación, porque hace significativo y relevante el proceso educativo de los estudiantes, al permitirles conectar los aprendizajes construidos con su propia realidad, saberes y contexto.

Biodiversidad (BD) en su perspectiva interdimensional

Se han desarrollado muchas discusiones acerca de la BD y su complejidad, no obstante, y para efectos de la presente investigación, se abordarán aspectos de la constitución, definición, enfoques y dimensiones de la BD, entre otros aspectos relevantes.

El término biodiversidad, según González (2022), se constituye a partir de la creación de una nueva disciplina, la biología de la conservación, y emerge con el fin de promover la conservación de especies y ecosistemas a propósito de la crisis ambiental que comenzó a tener relevancia en diferentes sectores sociales. De igual modo, González (2022) amplía esta mirada al señalar que “el concepto de BD está estrechamente ligado a la biología de la conservación o, en sentido más amplio, a la conservación, entendida como un conjunto heterogéneo de movimientos que buscan proteger los ambientes de los perjuicios ocasionados por la acción humana” (p. 40).

En cuanto a la definición del concepto de BD y en el marco de la Convención de la Diversidad Biológica de 1992 llevada a cabo en la Cumbre de Río de Janeiro, Pérez (2022, como se citó en CBD, 1992) señala el concepto de BD de la siguiente manera:

(...) la variabilidad de organismos vivos de todo origen comprendido, entre otros, los ecosistemas terrestres, acuáticos y los complejos ecológicos de los cuales hacen parte; ello comprende la diversidad en el seno de las especies y entre las especies, así como la de los ecosistemas. (p. 216)

Para ampliar el panorama y, de acuerdo con Castro *et al.* (2021), la BD fue abordada por Franklin en 1988 desde tres atributos principales: composición, estructura y función. Estos atributos fueron relacionados por Noss en 1990 con los diferentes niveles de la trilogía: genético, específico y ecosistémico y un cuarto nivel que hace alusión a los paisajes y la incidencia de las actividades humanas sobre los ecosistemas. Las anteriores perspectivas dan cuenta de la complejidad de la BD y amplían el panorama desde bases centradas en la biología y sus diferentes ramas.

Para profundizar en los diferentes planeamientos acerca de la BD, Castro *et al.* (2021) exponen cuatro dimensiones de la BD y una quinta poco estudiada, pero relevante para el desarrollo de la presente investigación y para el abordaje de la crisis de la BD. A continuación, se dará una breve contextualización de las cinco dimensiones de la BD:

Dimensión biológica: en esta dimensión la BD destaca una perspectiva biológica y científica, de tal modo, se retoman las apreciaciones expuestas por Franklin y Noss acerca de los tres atributos de la BD (composición, estructura y función) y su relación con la trilogía y un cuarto nivel adicional (genético, específico y ecosistémico, y el de paisajes) (Castro *et al.*, 2021). Otro aspecto que se debe considerar es la distribución de la vida en el planeta, ya que la BD presenta una amplia concentración en las zonas tropicales de la Tierra; esto acentúa la responsabilidad de los habitantes de estas zonas de cuidar y conservar la naturaleza, y de afrontar y mitigar la crisis de la BD. Esta gran concentración de BD en los trópicos se debe a la variedad y estabilidad de climas templados y cálidos, a la humedad y diversidad de ecosistemas en diferentes pisos térmicos, a las interacciones ecosistémicas, entre otros factores (Interfaith Rainforest Initiative [IRI], s.f.). Esta alta concentración de BD, incluyendo la abundante diversidad de especies, es el resultado de miles, millones e incluso miles de millones de años de evolución, no obstante, la Tierra a lo largo del tiempo, ha experimentado procesos significativos de deriva continental, ocasionando la separación y reconfiguración de continentes. Estos procesos han influido en la distribución y composición de ecosistemas y en la evolución de especies, dando como resultado la alta BD del planeta en la actualidad.

Dimensión económico-política: la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha sido la instancia que mayor impacto ha tenido desde la constitución de la Convención de Diversidad Biológica, la cual formalizó en 1992 el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) por el conocimiento, conservación y uso sostenible de la BD. De igual manera, la alarmante crisis de la BD ha propiciado la unión de diferentes instituciones y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, para diseñar políticas y acciones orientadas a la protección e investigación de la BD. Algunas de estas instituciones y organizaciones son: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) y Plataforma Intergubernamental de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES). Es de destacar que, en las políticas y normas para la protección de la BD, hay una tendencia de abordar la BD como recurso o fuente de servicios y beneficios (alimentación, materia prima para construcción y vestuario, fuente de agua, aire, entre otros). En este sentido, la BD es apreciada como una fuente de ingresos para el desarrollo de las naciones, el equilibrio económico y social de manera global. Desde estas apreciaciones, se reconoce la influencia de las políticas globales, nacionales y locales, y de los gobernantes, en la construcción de relaciones, prácticas y conocimientos hacia la naturaleza por parte de las poblaciones humanas (Castro *et al.*, 2021).

Dimensión filosófica: en la parte filosófica y de acuerdo con Castro *et al.* (2021) la BD comprende la ética, la ontología, la epistemología y la estética, a continuación, se describen brevemente estas cuatro categorías. La ética desde la “ética ambiental” ha sido crucial para entender los valores y acciones frente a la crisis de la BD (incluida dentro de la crisis ambiental). La ontología, por otro lado, ha contribuido en diferentes discusiones acerca de la importancia de conservar la BD. La parte epistemológica permite comprender la complejidad de la BD y al mismo tiempo, dimensionarla como un constructo social y político. Y, por último, la estética, una categoría que ha sido poco abordada, pero que demuestra ser relevante para la comprensión de la BD. La estética según Álvarez (2019) enfoca y destaca el estudio de la belleza, el arte, los aspectos sensoriales, las experiencias y otros aspectos relacionados. Para la BD, la estética estaría asociada al valor y apreciación desde la belleza física de los ecosistemas y las especies, la inspiración artística, las experiencias y emociones que generan los entornos naturales, entre otros aspectos.

Dimensión sociocultural: en palabras de Castro *et al.* (2021) se evidencia una estrecha relación entre lo biológico, social y cultural, una convergencia que da como resultado cuatro categorías. La primera categoría es el conocimiento ancestral/tradicional y de occidente; una perspectiva que trasciende de características científicas y que promueve la construcción de un diálogo transformador y articulador entre naturaleza y cultura. La segunda categoría es el territorio, el cual se construye a partir de la relación entre BD y diversidad cultural, y en donde destacan valores, conocimientos, tradiciones, creencias, prácticas, símbolos, entre otros; además, el territorio proporciona condiciones (altitud, latitud, clima...) y dinámicas ecológicas particulares. La tercera categoría es la biocultural, la cual “establece la sujeción entre lo cultural del ser humano representada por grupos étnicos y la diversidad biológica” (Castro *et al.*, 2021, p. 14), una correlación única entre las culturas, ya que cada grupo étnico comprende diferentes dinámicas, prácticas y relaciones con la naturaleza. Para profundizar, Pérez (2022) afirma que “En décadas recientes se empieza a configurar la bioculturalidad como una categoría científica que permite reconocer la estrecha conexión entre lo humano y la naturaleza” (p. 220). Del mismo modo, la bioculturalidad es planteada como un área de investigación interdisciplinar y transdisciplinar que posibilita transformar el pensamiento fragmentado entre ciencias naturales y humanas y trascender hacia la comprensión de la diversidad de la vida de manera integrada y compleja (Pérez, 2022). La última categoría es la BD-mujer, un aspecto poco desarrollado, pero que fue destacado en el CDB por la transcendencia en temas de uso, conservación y desarrollo de políticas a favor de la BD.

Dimensión educativa: esta dimensión ha sido propuesta por Castro *et al.* (2021) al mencionar que el ámbito educativo es “un elemento dinamizador importante, en la medida en que propicia en los ciudadanos una comprensión amplia de qué es la BD y nuestros compromisos para con ella” (p. 15). En tal sentido, la formación de profesores es esencial y constituye un elemento fundamental en esta quinta dimensión:

A nuestro modo de ver, es claro que la formación de profesores basada en una perspectiva multi e interdimensional de la BD, contribuiría a hacer de esta un aporte para coadyuvar a educar en BD en los diferentes niveles educativos e, incluso, en los contextos educativos no formales. (Castro *et al.*, 2021, p. 16)

De igual modo, se constata la incidencia de la dimensión educativa en las demás mencionadas, sin dejar de lado que, cada dimensión comprende sus especificidades y particularidades.

Para cerrar, es importante destacar el asunto de la interdimensionalidad, el cual no solo se aborda desde la BD biológica, abordando temas taxonómicos, ecológicos, entre otros, sino que se aborda desde una perspectiva integral que tiene en cuenta las cinco dimensiones ya mencionadas. Estas dimensiones no son apreciadas de manera independiente, sino que demuestran una complementariedad y rigurosidad en la interpretación y concepción alrededor del constructo BD.

Escuelas Normales Superiores en Colombia

En Colombia, las Escuelas Normales Superiores (ENS) son instituciones educativas con formación en preescolar, básica y media. Como es frecuente en la educación colombiana y de acuerdo con Mesa y Pulido (2022), los estudiantes terminan sus estudios en grado once, sin embargo, en las ENS los estudiantes culminan sus estudios con un bachillerato de profundización pedagógica. Para continuar con la formación pedagógica en las ENS:

Los estudiantes graduados pueden optar por continuar sus estudios, cursando el Programa de Formación Complementaria (PFC), que consta de cuatro semestres adicionales (grados 12 y 13) en los que adquieren las competencias en el ejercicio como profesionales de la educación y reciben su titulación como normalistas superiores. En el caso de que el aspirante no haya cursado bachillerato pedagógico o con profundización en educación, puede realizar un semestre introductorio para ingresar al PFC (Mesa y Pulido, 2022).

Para el año 2022 se identifica que hay 137 ENS en 30 departamentos de Colombia con organización y funcionamiento a través del decreto 1236 del 14 de septiembre de 2020 (procedente del decreto 1075 de 2015) (Mesa y Pulido, 2022). Para profundizar, alrededor de la formación de docentes por parte de las ENS en Colombia se identifican cuatro ejes potenciadores que son: formación, investigación educativa, evaluación y extensión. La formación en las ENS implica el escenario formativo de la educación básica, el escenario formativo de la educación profesional y el escenario de la formación a la comunidad. En la investigación educativa se identifica la indagación constante de las prácticas pedagógicas, la sistematización de experiencias educativas, las discusiones sobre didáctica, enfoques pedagógicos, currículo y diversidad en la enseñanza y aprendizaje, entre otros aspectos. Para la evaluación se tiene en cuenta la revisión y valoración de situaciones y procesos escolares, y el desarrollo, alcance y pertinencia de estos para alcanzar la reorientación y potenciación en el ámbito educativo. Por último, la extensión como eje de las ENS facilita la ampliación y fortalecimiento de los procesos educativos dentro de la institución en función de las comunidades (MEN, 2015).

Para centrar la revisión en la Escuela Normal Superior de Nocaima (ENSN), es importante destacar que esta institución educativa se ubica en el municipio de Nocaima (Cundinamarca) y abarca los niveles de preescolar, educación básica, educación media y el programa de formación complementaria presencial y a distancia. Para enfatizar en este último nivel académico y como se había mencionado previamente, los estudiantes egresados de ENS realizan cuatro semestres del programa de formación complementaria. Por otro lado, los estudiantes egresados de otras modalidades de educación media y estudiantes del programa en modalidad a distancia deben realizar cinco semestres del programa de formación complementaria (ENSN, 2018).

A su vez, la malla curricular de este programa contempla cinco aspectos, que son: educabilidad, enseñabilidad, pedagogía y contexto. De igual manera, el plan de estudios se estructura sobre cuatro campos de formación: infancia y desarrollo humano, práctica pedagógica, pedagogía e investigación (ENSN, 2018).

Para centrar la práctica pedagógica y, de acuerdo con la ENSN (2018), en el programa de formación complementaria para egresados de ENS y de otras modalidades de educación media, la práctica pedagógica es un ejercicio intensivo que se realiza en diferentes momentos de cada semestre. No obstante, en el programa de modalidad a distancia se presentan algunas

variaciones con respecto a la intensidad y el proceso de la práctica pedagógica. De manera general, estos ejercicios de práctica involucran procesos de observación en aula y lecturas de contexto, clases colaborativas entre el maestro y el estudiante, actividades de ayudantía y apropiación de clase.

Currículo

El currículo ha sido un constructo dinámico debido a factores políticos, económicos, sociales y educativos. En palabras de Malagón (2008) “el concepto tradicional de currículo estaba ligado a la idea de contenidos, de un plan previo, de un conjunto de conocimientos a enseñar” (p. 3), con todo, estas apreciaciones se han transformado y replanteado por “los cambios en los conceptos de educación, del concepto de escuela y del concepto de formación integral y permanente” (p. 3). Por tal razón, el currículo ha sido un constructo abstracto difícil de definir. En este orden de ideas, a continuación, se destacan algunas apreciaciones y definiciones de currículo.

Acerca de las discusiones de Gimeno Sacristán (dadas en 1991) y otros autores, el currículo se plantea desde múltiples prácticas “clasificadas en subsistemas, en parte autónomas y en parte interdependientes, que generan múltiples fuerzas variadas que inciden en la acción pedagógica” (Osorio, 2017, p. 7). Para ampliar y, de acuerdo con Osorio (2017), Gimeno Sacristán distingue ocho ámbitos relacionados con la práctica curricular, los cuales son: el ámbito de la actividad político-administrativa; el ámbito de participación y control en la elaboración, desarrollo y evaluación del currículo; la organización del sistema educativo; el sistema de producción de medios; el sistema de Creación Cultural, Científica, Tecnológica y Artística; los subsistemas Técnico-Pedagógicos; el subsistema de Innovación; y el subsistema Práctico-Pedagógico. Desde esta perspectiva, el currículo es un constructo complejo y compuesto por diferentes ámbitos o subsistemas e influenciado por componentes políticos, económicos, sociales, culturales y educativos, entre otros (Osorio, 2017). Estas apreciaciones permiten visibilizar la diversidad de ámbitos que complejizan la definición e incluso la acción del llamado currículo.

Otra mirada que destaca el currículo como un elemento central y esencial para los actores que confluyen e inciden en el ámbito educativo, es la de Kemmis de 1988. En esta mirada se expresa que el currículo “es un proyecto educativo de una escuela para sus profesores, para los estudiantes, para la comunidad y para la sociedad en su conjunto” (Osorio, 2017, p. 9). Complementando, Freire y Cogua (2019) plantean que esta teoría del currículo es trabajada desde “el aspecto general del hombre, su entorno social y su carácter valorativo, posición

axiológica, psicopedagógica, social y epistemológica y posee un doble sentido el teórico y el práctico, así como la educación y la sociedad” (p. 82).

Por último, la perspectiva de Stenhouse de 1984 sostiene que el currículo es una propuesta de investigación que plantea hipótesis e interrogantes para ser analizados de manera abierta dentro de una comunidad educativa. Un aspecto que permite la reformulación, contribución y construcción del currículo desde diferentes miradas y enfoques (Freire y Cogua, 2019). Con base en los planteamientos de Stenhouse y otros autores, Osorio (2017) determina que:

Lo curricular como configuración de una práctica educativa, es una propuesta que especifica claramente un conjunto de contenidos y métodos y posee el rango de una sugerencia respecto a lo que en el aula puede resultar valioso y es posible de enseñar y aprender. Así el currículo se constituye en una hipótesis de trabajo educativo. (pp. 12-13)

De tal manera, el currículo se concibe como un campo de comunicación entre teoría y práctica, donde el maestro desarrolla acciones pedagógicas y didácticas, y también investigativas, para fortalecer y reconstruir permanentemente el entorno y los procesos educativos.

Estas aproximaciones permiten comprender la evolución del concepto de currículo desde múltiples enfoques y miradas que demarcan y refuerzan la complejidad de este constructo. Estas perspectivas señalan aspectos políticos, económicos, sociales y culturales en torno al currículo, además de considerarlo como un elemento central en el ámbito educativo, dinámico y detallado, no solo desde aspectos pedagógicos y didácticos, sino también investigativos.

ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

Para este apartado se tuvieron en cuenta tres componentes principales: el Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad (CDCBD), la Enseñanza de la Biodiversidad (BD) y el currículo integrado. En los diferentes apartados se dan a conocer trabajos de alcance internacional, nacional y local, desarrollados en los ámbitos de educación primaria y secundaria. De igual forma, se incluyeron investigaciones realizadas en la ENSN. Los enfoques, métodos, técnicas e instrumentos que se muestran son variados y los resultados que se exponen a continuación enriquecieron de manera significativa los diferentes componentes de este trabajo.

Por último, es importante aclarar que los rangos temporales y las bases de datos consultadas no tienen ningún criterio en particular. La selección de los trabajos expuestos se hizo con base en el interés y aporte que proporcionaba para el desarrollo de la presente investigación.

Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad (CDCBD)

En este apartado se presentan referencias de investigaciones alrededor de la caracterización, análisis y construcción del CDC de profesores y algunas construcciones también del contenido BD. Las investigaciones revisadas emplean diversos métodos, incluyendo los estudios de caso, la aplicación de entrevistas y el análisis y recolección de información declarativa por parte del profesor. Para ofrecer una mirada amplia de las investigaciones del CDC y, en particular, del contenido BD, se abordaron diversos estudios realizados tanto en educación primaria como en educación secundaria. Además, se tienen en cuenta diferentes estrategias educativas (la unidad y la secuencia didáctica) y diferentes estrategias de análisis de información (el abordaje del CDC desde cinco categorías y el uso de los ejes DOC-P). Cabe destacar que en la búsqueda se consideró un rango temporal entre el 2010 y 2021, y las bases de datos consultadas fueron: el repositorio de la Universidad Pedagógica Nacional, la revista Bio-grafía, la base de datos Scopus y Google Académico.

Para comenzar, en el artículo de Fonseca y Martínez (2013) titulado *La reflexión sobre la práctica y el CDC. Un estudio de caso con profesores de biología en formación inicial*, se presenta la caracterización del CDC de dos futuros Licenciados en Biología que realizaron una unidad didáctica (UD) sobre BD para estudiantes de secundaria. El estudio comprendió dos momentos: uno declarativo (instrumento ReCo y lectura de 12 actividades) y otro acerca de la implementación de la UD (entrevista final sobre la acción y la reflexión). Para ambos momentos se tuvieron en cuenta cinco categorías de análisis del CDC: “orientaciones sobre la enseñanza, conocimiento acerca de las ideas de los estudiantes, conocimiento de las estrategias de enseñanza, conocimiento del currículo y conocimiento de la evaluación” (p. 1); y para el concepto BD se consideraron los niveles de organización genético, especie, ecosistema y paisaje, y los atributos de estructura y función. En el primer momento, se identifica en los maestros en formación un CDC integrado que reconoce el trabajo de los estudiantes, sus conocimientos y contextos. Para la BD se destaca la importancia de abordar el concepto desde los niveles de organización y los atributos; y para la categoría de currículo, se identifica una fragmentación que dificulta la mirada sistémica de la enseñanza y de los procesos educativos. En el segundo momento, se reconocen divergencias entre lo declarativo y la acción: primero,

el CDC del concepto BD se aborda de manera integrada, aunque ciertos aspectos reciben mayor relevancia; segundo, solo se abordan algunos niveles de organización de la BD; y tercero, el currículo por su carácter desarticulado dificulta la orientación y guía del CDC. En conclusión, el estudio de caso demuestra mayor integración en el momento declarativo y el concepto de BD no es abordado de manera homogénea respecto a niveles y atributos. No obstante, la caracterización del CDC realizada es pertinente porque permite avanzar en la formación de profesores en el marco del CDC del concepto BD, considerando los niveles de organización y atributos, junto con el saber biológico y cultural (bioculturalidad).

De manera consecuente, la investigación titulada *Análisis del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad: estudio de caso de un futuro normalista* de Borrás (2021) se enfocó en analizar la construcción del CDC del contenido BD de un estudiante normalista de la Escuela Normal Superior Nocaima a partir del diseño de una secuencia didáctica de dos microclases para la enseñanza de la BD en primaria. La investigación fue desarrollada desde los métodos de estudio de caso y la narrativa. También se consideró la parte declarativa del estudiante (entrevistas, documentos escritos y observación en espacios de clase del estudiante) y los “documentos de planificación construidos para la secuencia didáctica y en la observación de la microclase” (p. 10). El análisis fue desarrollado desde los componentes del CDC (contenidos de enseñanza, estrategias de enseñanza, finalidades de enseñanza, conocimiento de los estudiantes, conocimiento del contexto y evaluación), los Ejes DOC-P y elementos de la vida del propio estudiante. De manera concisa la investigación concluye que: el estudiante destaca la importancia de la integralidad entre contenidos para no abordar un aprendizaje desarticulado; el conocimiento del contexto y de la BD local son aspectos relevantes e influyentes en la construcción del CDC del futuro normalista; la secuencia didáctica propició la integralidad de las dimensiones de la BD y de las diferentes estrategias de enseñanza; y finalmente, se evidencia la complejización e integración del CDC del futuro normalista durante la planeación, construcción, aplicación y reflexión de la secuencia didáctica de dos microclases.

Un último antecedente que destaca el CDC y el concepto de BD es el de Zambrano y Díaz (2014) titulado *Identificación de las interacciones entre los componentes del Conocimiento Didáctico del Contenido mediante el mapa de CDC a través del diseño de la unidad didáctica en profesores en formación de Licenciatura en Biología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas* y cuyo propósito buscaba ampliar la comprensión de la interacción entre los componentes del CDC bajo el concepto de BD. En el desarrollo metodológico de esta investigación, se tuvo en cuenta la unidad didáctica de dos maestros en formación del programa

de Licenciatura en Biología y un mapa del CDC propuesto por los autores Park y Chen en el año 2012. Los resultados sugieren que los mapas del CDC comprenden tres características principales: en primer lugar, las orientaciones hacia la enseñanza de las ciencias fueron centrales para la integración de los demás componentes; en segundo lugar, las orientaciones hacia la enseñanza de las ciencias posibilitaron la conexión entre el conocimiento del currículo y las estrategias de enseñanza; y en tercer lugar, la conexión entre el conocimiento de la comprensión de ciencias de los estudiantes y el conocimiento de las estrategias de enseñanza fue reducida o nula. Finalmente, la investigación muestra cómo los profesores y los programas de formación de profesores deben tener oportunidades y espacios para analizar el CDC de los maestros en formación. Esto con el fin de comprender los saberes y dificultades de los estudiantes y de desarrollar estrategias pertinentes y contextuales en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Las investigaciones expuestas permiten identificar cómo se ha construido y las dificultades que implica la construcción del CDC del concepto BD. Estas implicaciones se relacionan con el contexto del profesor, el conocimiento de los estudiantes, las estrategias diseñadas por los maestros para abordar el concepto de BD, y la integración de contenidos en un currículo desarticulado. Además, se emplean diversos elementos de análisis que permiten ampliar y profundizar el estudio de las investigaciones desarrolladas. Estos elementos de análisis tienen que ver con el uso de los Ejes DOC-P, los componentes del CDC, el estudio del saber declarativo y en acción, así como los niveles de organización y atributos de la BD. Todos estos aspectos contribuyen a fortalecer la línea de estudio del CDC de maestros para enriquecer los programas de formación docente en el marco de la BD, un asunto de gran importancia y urgencia en la actualidad.

Enseñanza de la Biodiversidad (BD)

Este apartado busca retomar investigaciones acerca de la enseñanza de la BD en educación primaria, secundaria y en la Escuela Normal Superior de Nocaima. Las investigaciones presentadas consideran una diversidad de métodos y técnicas. Particularmente, se incluye el estudio de caso, el análisis CoRe, los PaP-eRs y el software Atlas.ti. Algunos de los instrumentos para la recolección de información fueron las entrevistas semiestructuradas, grabaciones de audio, video y fotografías. El rango temporal que se tuvo en cuenta fue de 2015 a 2024 y se utilizaron bases de datos como Google Académico y Scopus.

Para empezar, el artículo de Cuéllar (2015) titulado *Enseñanza sobre biodiversidad desde el Conocimiento Pedagógico del Contenido de un futuro profesor: un estudio de caso* muestra la incidencia de la práctica pedagógica en educación secundaria de un maestro en formación para la construcción y desarrollo del Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC) o también llamado CDC, sobre el concepto de BD. Esta investigación se realizó desde el método de estudio de caso y con dos instrumentos de recolección y análisis de datos: el CoRe (síntesis de cómo y por qué el profesor enseña cierto contenido) y los PaP-eRs (relatos y experiencias del CDC de profesores alrededor del CDC en acción). A propósito del CDC de BD del maestro en formación, los resultados indican que: la enseñanza de la BD implica abordar temas relacionados con diversidad, abundancia, riqueza y demás, es importante la enseñanza de la BD porque los estudiantes están inmersos y hacen parte de ella, el desconocimiento de la BD por parte de los profesores constituye una barrera de enseñanza, una de las estrategias para la enseñanza de la BD es la investigación (el maestro puede actuar como un director de investigación), y el contenido de BD puede motivar e incentivar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Por último, el maestro en formación destaca los errores y dificultades conceptuales de los estudiantes y estrategias para desarrollar y alcanzar los objetivos de enseñanza y aprendizaje del concepto BD. De igual manera, el CDC del profesor demuestra un amplio conocimiento disciplinar. Sin embargo, es relevante el aspecto de cómo se diseña y presenta el contenido de BD para los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Otro artículo que amplía el panorama de la enseñanza de la BD es el de Paz (2017) titulado *Cómo entienden la Biodiversidad los alumnos de quinto grado de primaria*. En este, se realiza un proceso de indagación para precisar lo que aprenden los estudiantes de primaria de seis escuelas sobre el tema de la BD, por medio de grabaciones de clase que duraron entre 20 y 50 minutos, y cuyos diálogos de interés mencionaban y destacaban la BD. Esta información fue anclada al software Atlas.ti para generar categorías relevantes de análisis que fueron: biodiversidad, ecosistema, especie endémica y diversidad. Posteriormente, con las categorías se construyó una red de fragmentos textuales que permitía dimensionar la densidad de cada categoría. Los resultados de la investigación indican que la categoría de BD tiene mayor tendencia en los aprendizajes de los estudiantes de primaria alrededor de la clase de BD; a su vez, señalan que la BD está inmersa en ecosistemas y que las especies representativas de la BD son las plantas y los animales. En la categoría de ecosistema, los estudiantes aprecian el ecosistema como un escenario con diversidad de plantas y animales, pero distante y alejado de ellos (no se aborda el significado y trasfondo del endemismo). La última categoría de

diversidad expone que los estudiantes hacen alusión a la diversidad social entre personas y no hacia la diversidad biológica. A manera de conclusión, los estudiantes de primaria aprenden sobre la BD de manera somera, superficial, desarticulada y sin relación, dejando de lado la incidencia y participación del hombre sobre la BD.

Un último artículo que se trae a colación por su relevancia en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la Escuela Normal Superior de Nocaima es el de Díaz (2024) titulado *Diversidad biológica del Cretácico Superior de Nocaima: Sistematización de una experiencia tipo feria escolar*. En este trabajo se presenta una experiencia pedagógica alrededor de la enseñanza de la BD del pasado que buscaba contribuir y fomentar el reconocimiento del patrimonio paleontológico del municipio. Esta exposición se llevó a cabo desde una feria escolar llamada NormalCity que realizó la ENSN para su comunidad educativa y participantes externos. Algunos métodos, técnicas e instrumentos empleados en la investigación fueron: la observación participante, entrevistas semiestructuradas, cuestionarios, fotografías, audios, escalas de caracterización y matrices de sistematización, entre otros. Las conclusiones de la investigación señalan que el reconocimiento de la BD del pasado, es decir, el patrimonio paleontológico del territorio, puede llegar a ser un asunto desconocido por los mismos habitantes de la región. Para hacer frente a esta situación, se pueden comenzar a desarrollar y promover estrategias educativas que fomenten y construyan este acercamiento, por ejemplo, los murales, la modelización, las ilustraciones y sobre todo el ejercicio de las ferias escolares. Para finalizar, es importante tener en cuenta dentro del ejercicio docente, que los conocimientos estrictamente disciplinares no son suficientes, por el contrario, también se necesitan tener en cuenta conocimientos y estrategias pedagógicas que permitan una adecuada transposición didáctica alrededor del reconocimiento de la BD del pasado del territorio.

Estas investigaciones permiten identificar que la enseñanza de la BD es un elemento que fortalece la educación y el reconocimiento contextual y, promueve el interés de los estudiantes frente al contenido que se esté llevando a cabo. Algunos de los obstáculos que se pueden presentar en la dinámica educativa y que limitan la enseñanza de la BD son: el desconocimiento del tema por parte del profesor, la desarticulación de contenidos y la manera en que se presenta y enseña la BD. No obstante, también se muestran estrategias pedagógicas para la enseñanza de la BD, entre estas se incluyen: los murales, las ferias escolares, las ilustraciones y la modelización. A propósito de lo anterior, es importante destacar que los conocimientos disciplinares se deben articular con estrategias pedagógicas para facilitar la transposición didáctica.

El currículo integrado

A continuación, se presentan investigaciones internacionales que abordan el tema de la integralidad curricular en primaria y bachillerato, destacando en una de estas investigaciones la dimensión de la Biodiversidad como eje articulador del currículo. Por otro lado, se emplean métodos y estrategias diversas, como los cuestionarios y encuestas, y la técnica de análisis de contenido. El rango temporal considerado está entre 2011 y 2014. Algunas de las bases de datos consultadas fueron Redalyc y la Revista Iberoamericana de Educación.

Para comenzar, el artículo *Construyendo currículum emergente en Llaguepulli de Pinto* (2013) presenta una experiencia de investigación/acción en la Escuela KOM PU LOF ÑI KIMELTUWE de Llaguepulli (Lago Budi) de Chile entre los años 2011 y 2013 con educación básica y media (grados quinto y sexto). En esta experiencia se destaca la construcción curricular desde la cosmovisión MAPUCE BAFKEHCE. Al respecto, en el año 2011 surgió el interés de sistematizar y proponer una matriz curricular en términos de dimensiones alrededor de ocho ámbitos de saberes y prácticas de la cultura MAPUCE BAFKEHCE para la escuela básica de Llaguepulli, KOM PU LOF ÑI KIMELTUWE. Para la elaboración de las propuestas se tuvieron en cuenta dos estrategias: la primera alrededor de la dimensión Cosmovisión, relación Tiempo y Espacio y la segunda alrededor de la dimensión Biodiversidad. A propósito de esta última dimensión (en la que se enfocó la investigación) se precisaron tres ejes centrales: los rasgos físicos naturales del territorio (quebradas, bosques, lomas), la historia social y natural de la comunidad (cultura), y la vida natural y comunitaria (humanos, plantas y animales). A partir de la construcción de planes y programas de estudio en el marco de la dimensión Biodiversidad de la comunidad MAPUCE BAFKEHCE, se concluye que el papel del maestro para la innovación curricular es trascendental. El currículo emergente no solo sitúa el contexto y la cultura, también da sentido y relevancia a los saberes, sentimientos y prácticas culturales. Los ejercicios de reflexión frente al currículo enriquecen la formación y profesión del maestro. Y, por último, el currículo emergente integra y complejiza las relaciones entre humano y naturaleza para fortalecer la visión armónica y equilibrada de todas las formas y escenarios de vida.

El artículo de Perera y Carrera (2014) titulado *La educación integral en primaria. Un análisis curricular* se trae a colación por el diálogo y análisis que expone alrededor de la integralidad curricular en el ejercicio docente a partir de los programas de educación primaria y su incidencia en la formación de los estudiantes. Esta investigación fue de carácter exploratorio y

tuvo en cuenta maestros del nivel de primaria y padres de familia. Para la recolección de información se aplicaron encuestas y cuestionarios, y se empleó la técnica de análisis de contenido. También se consideraron y estudiaron las actividades empleadas por los maestros de primaria para las diferentes asignaturas (español, matemáticas, ciencias naturales, geografía, historia, educación física, formación cívica, ética y educación artística). Los resultados y conclusiones de la investigación indican que hay una desproporción en la carga horaria de cada asignatura, las actividades que los maestros desarrollan fortalecen la integralidad curricular, y los documentos normativos son aspectos que inciden en la desarticulación del currículo y en el quehacer del profesor. En palabras sucintas, hay elementos de la dinámica educativa y profesoral que fortalecen la integralidad del currículo. Sin embargo, hay otros elementos educativos que hacen de la integralidad curricular un ideal en proceso.

Las investigaciones expuestas abordan el tema de la integralidad del currículo desde diferentes posturas. A partir de los resultados y conclusiones, se identifica que el currículo desintegrado es obstáculo tanto para el ejercicio docente como para la formación de los estudiantes. Esta desarticulación del currículo se debe principalmente a la normatividad educativa y demás dinámicas educativas. De esta postura surge la necesidad de un currículo emergente desde la innovación educativa que los maestros puedan llevar a cabo por medio de planes de estudio y actividades integradoras.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este apartado precisa los momentos de desarrollo de la investigación. A continuación, se describen los enfoques y posturas, los métodos y técnicas, y las fases de la investigación.

Enfoque cualitativo

La presente investigación busca analizar el CDCBD de un futuro maestro mediante el estudio y sistematización de información obtenida por medio de la observación, narración, fotografías, videos y otros. Por tal razón se aborda el enfoque cualitativo, definido como una categoría de investigación que retoma y extrae “descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, nota de campo, grabaciones, transcripciones de audio y video” (Balcázar *et al.*, 2013, p. 24), elementos que contribuyen a indagar e interpretar los hechos, y con ello, más que descubrir, construir conocimiento acerca del CDCBD del futuro normalista.

Como señalan Taylor y Bogdan (1994) algunas características del enfoque se relacionan con los datos que se obtienen del estudiante en la planeación, ejecución y reflexión de la práctica. Estos datos son detallados y estudiados desde una perspectiva holística e interpretativa que tiene en cuenta los sujetos y escenarios de la investigación. Todos estos aspectos y características permitirán desarrollar un análisis riguroso y detallado del CDCBD del futuro maestro en el marco de su práctica pedagógica (Balcázar *et al.*, 2013).

Postura epistemológica hermenéutica

La postura epistemológica hermenéutica demarca la investigación porque se busca interpretar, analizar, estudiar, caracterizar y entender los datos y textos obtenidos en la configuración del CDC del contenido BD del maestro en formación.

Esta postura epistemológica se define como el “estudio de la comprensión y de la interpretación, y en sentido particular, la tarea de la interpretación de textos” (Quintana y Hermida, 2019, párr. 16). Una interpretación hermenéutica que detalla la “comprensión de todo texto cuyo sentido no sea inmediatamente evidente y constituya un problema” (Arráez *et al.*, 2006, párr. 2).

Además de la interpretación de textos, la hermenéutica también tiene en cuenta la interpretación y análisis de sujetos. Al respecto, Hernández (2023) afirma que la “hermenéutica trata de comprender hechos particulares, devela el ser de las cosas para comprender e interpretar el sentido y significado de los actos humanos (...) que hacen de esta comprensión un complejo entramado de significados entre el sujeto y objeto” (p. 4).

De igual forma, la postura epistemológica hermenéutica se caracteriza por interpretar los textos obtenidos y el sujeto (futuro normalista). Por formular preguntas y respuestas, al igual que por generar miradas y rangos de comprensión del análisis del CDCBD. Por la reflexión del diálogo entre los datos obtenidos, el futuro normalista y el investigador. Y por desarrollar reflexiones e interpretaciones del entorno y contexto de investigación (Arráez *et al.*, 2006; Hernández, 2023; Quintana y Hermida, 2019).

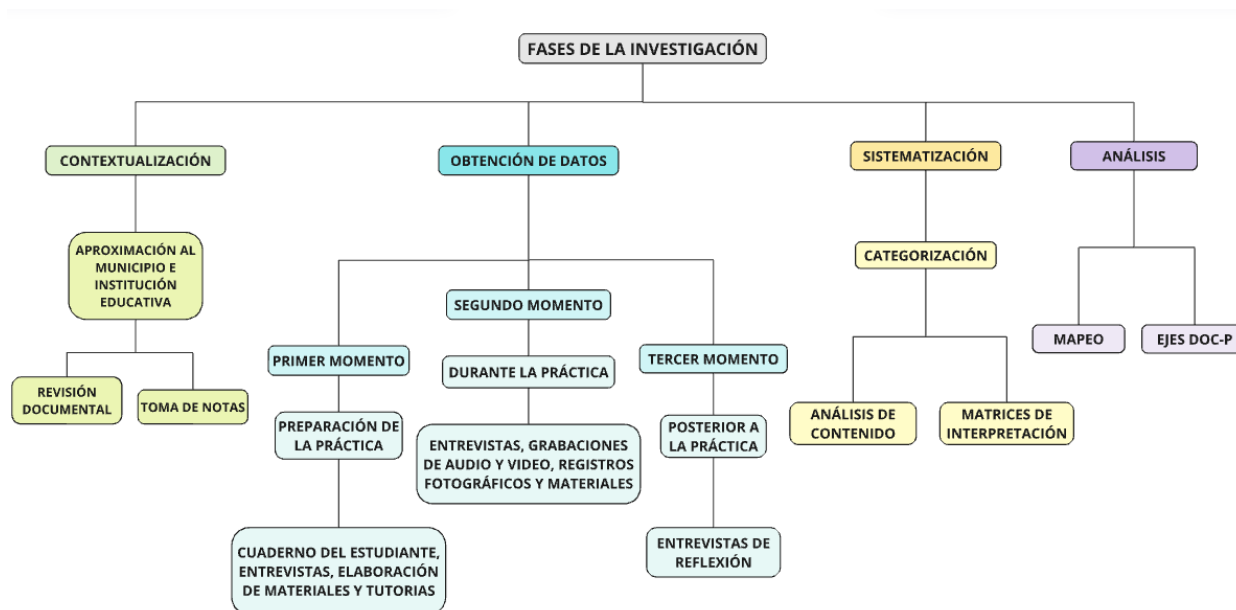
Fases de la investigación

Métodos e instrumentos

El siguiente esquema detalla las fases de la investigación y algunos de sus métodos e instrumentos.

Figura 1

Esquema de las fases de la investigación.



Nota. Fases de investigación con métodos e instrumentos. Fuente: elaboración propia.

Fase 1. Contextualización

En esta fase se acudió a dos fuentes: la revisión documental y el registro de observaciones del escenario escolar de la ENSN, y más específicamente de un grupo de estudiantes del programa de formación complementaria (futuros normalistas) de dicha institución; así como la observación de aspectos generales del municipio de Nocaima. Para la revisión documental se acudió a los documentos y productos generados por el equipo de investigación del proyecto “*La biodiversidad como problema de conocimiento. Fase V: Análisis del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad, en la formación inicial de normalistas*”, al igual que, los documentos e información dispuesta en la página web de la ENSN y otras entidades municipales. Para la aproximación al municipio e institución educativa, se realizaron diferentes visitas a través del proyecto de investigación ya mencionado y en el cual se tuvo la oportunidad de participar en calidad de monitorea de investigación. Estos acercamientos se llevaron a cabo, en mayor medida, en el primer semestre del 2023 y, en menor medida, en el segundo semestre del 2023. Con los estudiantes del programa de formación complementaria se llevaron a cabo diferentes actividades alrededor del reconocimiento de la biodiversidad del municipio y la institución, cuestiones acerca de las ciencias naturales, documentos educativos y demás. Este acercamiento determinó la selección del estudiante para la investigación.

El municipio de Nocaima se ubica en el departamento de Cundinamarca y en la provincia de Gualivá (Alcaldía Municipal de Nocaima Cundinamarca, 2024). Por otro lado, la ENSN es una Institución Educativa Departamental con enfoque constructivista que ofrece educación preescolar, básica, media y un programa de formación complementaria (ENSN, 2020). Este programa de formación complementaria abarca diversos campos de formación y la práctica pedagógica constituye un componente esencial dentro del programa.

El futuro maestro seleccionado para la investigación es Anyelo Orozco, un joven de 21 años, estudiante del programa de formación complementaria de la ENSN (graduado y ejerciendo su profesión en el 2024). Los estudios de Anyelo se desarrollaron en los municipios de La Vega y de Nocaima, ya que ha vivido en estos dos municipios gran parte de su vida. Él tenía el interés de participar en una escuela de formación y/o dirección técnica, por tal razón, decidió llevar a cabo el programa de formación complementaria, puesto que en la ENSN visibilizó una oportunidad para lograr esta meta; además, quiere ejercer su carrera como docente a nivel nacional.

Por otro lado, Anyelo tuvo la oportunidad de trabajar como guía ecoturístico durante aproximadamente dos años y medio. Una ocupación que se enfocaba en las actividades y/o deportes extremos y en fomentar el reconocimiento y cuidado de la riqueza natural del municipio de Nocaima y otros municipios aledaños. También había espacios de turismo cultural, abordando y explorando la tradición panelera, una labor ancestral que caracteriza varios municipios de la provincia de Gualivá. Estas experiencias aportaron al futuro normalista, un amplio conocimiento natural y cultural de la región, sobre todo de bosques, cascadas y avifauna. Este conocimiento no solo enriquece la formación personal, social, ambiental y cultural del estudiante, sino que también caracteriza y permea su labor docente. En tal sentido, busca integrar conocimientos personales para promover en los niños y jóvenes el respeto, el valor, el cuidado y la preservación de la naturaleza, así como de las memorias y tradiciones culturales.

Desde los acompañamientos y acercamientos al grupo de estudiantes del programa de formación complementaria de la ENSN, se pudo identificar que Anyelo es un estudiante participativo y abierto al diálogo, dispuesto a compartir conocimientos y saberes que se relacionan con sus ocupaciones y actividades personales. De igual modo, el estudiante normalista demostró un gran compromiso con su práctica pedagógica, llevada a cabo en junio del 2023, en una institución educativa del municipio de Vergara (Cundinamarca), con

estudiantes de grado primero, segundo, tercero y, en mayor medida, cuarto, y desde las asignaturas de religión, informática, español, geometría y matemáticas. Esta práctica pedagógica tuvo una duración de cinco días. Los primeros cuatro días se desarrolló la práctica en aula, y el último día se realizó una caminata ecológica por un cerro aleñado a la institución llamado La Pita.

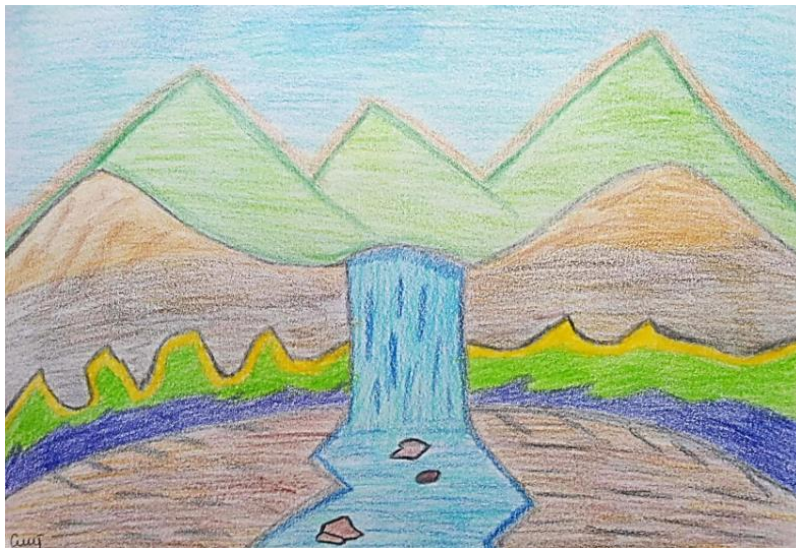
Dibujo sobre Biodiversidad

Se trae a colación en la contextualización un dibujo sobre BD que el maestro en formación realizó durante los primeros acercamientos del equipo del proyecto de investigación en la ENSN y en el grupo de estudiantes del programa de formación complementaria.

En este dibujo el estudiante da a conocer sus percepciones y primeras apreciaciones del concepto BD.

Figura 2

Dibujo sobre BD realizado por Anyelo Orozco.



Nota. Este dibujo sobre BD lo realizó Anyelo durante los primeros acercamientos por parte del equipo del proyecto de investigación en la ENSN.

Por medio del dibujo y desde la descripción verbal que realiza Anyelo para el respectivo dibujo, se identifica la representación de las cinco dimensiones de la BD. Desde la dimensión biológica el estudiante señala la ecología y la diversidad de paisajes en diferentes zonas del país y en particular de Nocaima (menciona montañas, desiertos, zonas áridas y fuentes hídricas). De la dimensión sociocultural destaca la riqueza natural e hidrográfica del territorio de Nocaima y

las creencias de la región. La dimensión filosófica se ve representada en lo estético de la naturaleza y principalmente en los paisajes de Nocaima. En la dimensión económico-política se destacan los defensores de la naturaleza y las afectaciones al medio ambiente en la actualidad. Y en la dimensión educativa Anyelo señala el ambiente como una herramienta fundamental para el aprendizaje integral de los estudiantes.

Todos estos elementos permiten identificar la complejidad de la percepción de Anyelo sobre la BD. No obstante, esta percepción pudo haber evolucionado a lo largo de los diferentes acercamientos y actividades realizadas por el equipo del proyecto de investigación con los estudiantes del programa de formación complementaria e incluso durante la misma ejecución de la práctica pedagógica desde el eje central de la BD. Un asunto que también se puede llegar a identificar dentro del análisis de los resultados de la investigación.

Fase 2. Obtención de datos para la caracterización del CDC-BD

Para esta fase de la investigación se entablaron tres momentos. El primer momento hace alusión a la preparación de la práctica por parte del futuro normalista, en donde se preparó, diseñó, organizó y retroalimentó la planeación de su práctica pedagógica; para la obtención de datos de este primer momento se tuvieron en cuenta las entrevistas, el apoyo en la elaboración de materiales para la práctica pedagógica, las tutorías por parte del equipo de investigación del proyecto mencionado, el cuaderno del estudiante, en el cual se situó la planeación de la práctica, y el acompañamiento en la elaboración de materiales. El segundo momento abarca el durante y/o la ejecución de la práctica; para la obtención de datos se desarrollaron entrevistas, registros fotográficos, grabaciones de audio y video, y elaboración de materiales por parte del estudiante para la práctica. El tercer momento hace referencia a lo posterior o después de la práctica; para la obtención de datos se tuvieron en cuenta entrevistas de reflexión por parte del maestro en formación. Con base en lo anterior, a continuación, se detallan las técnicas e instrumentos empleados:

Entrevistas semiestructuradas

Dentro de la investigación y por medio de esta técnica se buscó fomentar el diálogo flexible y objetivo entre el maestro en formación y la investigadora, para construir un ambiente de conversación coloquial entre ambos por medio de preguntas y respuestas. De igual manera, la entrevista semiestructurada se caracteriza por partir de preguntas preestablecidas, pero que pueden ser ajustadas en el diálogo y replanteadas según la necesidad y el objetivo (Díaz *et al.*, 2013). Con base en lo anterior, las entrevistas diseñadas fueron una guía para la obtención de

información relacionada con la práctica del estudiante, objetivos, estrategias, contenidos, reflexiones y demás, pero que, según la pertinencia, fueron modificadas para retomar el objetivo principal, profundizar en aspectos emergentes y de interés, elementos que lograron enriquecer y orientar la investigación.

Técnicas audiovisuales (grabaciones de audio y video y registros fotográficos)

En el desarrollo de la investigación se hicieron grabaciones de audio y video y se tomaron registros fotográficos, de acuerdo con varios autores, estos elementos son denominados medios y/o técnicas audiovisuales (Heras Monner Sans, 2009; Verardi *et al.*, 2015). Estas técnicas no solo sirven para registrar la información del estudiante, sino que facilitan la comunicación y transmisión de ideas, experiencias e historias que conmueven, amplían y enriquecen la mirada y configuración del CDCBD del futuro normalista (Heras Monner Sans, 2009; Rodrigo, 2017; Verardi *et al.*, 2015). Cabe aclarar, que las técnicas audiovisuales no buscan dar un panorama completo del objeto de investigación, por lo que, se requieren emplear otras técnicas e instrumentos que maticen y afiancen la información obtenida (Heras Monner Sans, 2009).

Tabla 1

Fuentes de información de la investigación.

FUENTES DE INFORMACIÓN		
Fecha de obtención de datos de investigación	Fuente de información	Descripción de la fuente de información
19 de mayo de 2023	Tutoría	Tutoría de acompañamiento en la planeación de la práctica del estudiante
26 de mayo de 2023	Entrevista 1	Entrevista del avance de la planeación de la práctica
	Cuaderno de práctica	Instrumento que consolido la planeación de cada asignatura: cuaderno de religión (sacramento del bautismo), cuaderno de informática (aprender sobre Word y Excel), cuaderno de español (palabras parónimas y uso de la j y la g), cuaderno de geometría (área del triángulo) y cuaderno de matemáticas (criterios de divisibilidad)
7 de junio de 2023	Clase 1	Actividad de recolección de residuos dentro de la institución (primer grupo)
	Clase 2	Actividad de recolección de residuos dentro de la institución (segundo grupo)
	Entrevista 2	Socialización de la práctica del 7 de junio

	Entrevista 3	Socialización de los días de práctica 5 y 6 de junio
8 de junio de 2023	Clase 3	Clase de español (uso de la j y la g)
	Entrevista 4	Actividades planeadas para el día 8 de junio
	Entrevista 5	Socialización de la práctica del 8 de junio
9 de junio de 2023	Caminata ecológica	Desarrollo y ejecución de la caminata ecológica
	Entrevista 6	Reflexión de la caminata ecológica
15 de septiembre de 2023	Socialización	Socialización de prácticas en la ENSN
12 de diciembre de 2023	Entrevista 7	Reflexión final de la práctica pedagógica

Nota. La tabla especifica la fecha, fuente de información y su descripción. Elaboración propia.

Fase 3. Sistematización

En esta fase de la investigación se utilizó el método de análisis de contenido para categorizar la diversa información del estudiante, su práctica y demás; para ello, también se emplearon como instrumento, documentos en Word (ver anexo A) para la selección de fragmentos de análisis y matrices en Excel (ver anexo B) para el análisis e interpretación de información.

Para ampliar, el análisis de contenido es un método en investigación que permite analizar, profundizar y detallar el contenido de las comunicaciones obtenidas en el desarrollo de la investigación, mediante la clasificación y determinación de categorías. Lo que se quiere investigar, no es la forma o estructura de dichas comunicaciones, sino las ideas, creencias, intereses, metas, entre otros (Fernández, 2002; López, 2002). De tal manera, la categorización, entendida como la sectorización y selección de conceptos generales y macro dentro de una comunicación (Cisterna, 2005), permitió que dentro de la investigación se llevara a cabo un análisis riguroso y detallado de la información obtenida, explorando y delimitando múltiples aspectos para enriquecer y ampliar el objeto de estudio.

Ahora bien, los componentes planteados fueron: contenidos de enseñanza, estrategias de enseñanza, conocimiento de los estudiantes, conocimiento del contexto, propósitos de enseñanza y evaluación de los aprendizajes. Estos componentes (los cuales se les asignó un código de color) fueron abordados sobre cada fuente de información, identificando los fragmentos correspondientes a cada componente y subrayándolos con el color determinado.

Posteriormente, estos fragmentos fueron trasladados a matrices de Excel para analizarse con base en los componentes.

Fase 4. Análisis

Para esta fase se tuvieron en cuenta dos elementos, el mapeo del CDC y los Ejes DOC-P, los cuales de manera conjunta fueron empleados para desarrollar un análisis riguroso, integral y complejo del CDCBD del maestro en formación en el marco de su práctica pedagógica.

El mapeo del CDC busca identificar los componentes centrales de este constructo para establecer y definir relaciones y conexiones entre aquellos componentes, un ejercicio que se desarrolla de manera continua y por medio de la reflexión en acción y sobre la acción (Park y Chen, 2012). Así, el mapeo del CDC del maestro en formación permitirá no solo identificar los componentes centrales, sino también la relación y conexión entre ellos, con el fin de llevar a cabo un análisis complejo, integrado y riguroso del CDCBD del maestro en formación en el marco de su práctica pedagógica.

Por otro lado, los ejes DOC-P de manera complementaria fueron empleados para interpretar y analizar los resultados obtenidos en la investigación. Como expone y retoma Duarte (2020), los ejes DOC-P (dinamizador, obstaculizador, cuestionamiento y potenciador), son dispositivos que facilitan el análisis de los elementos que hacen parte de la formación y profesión del profesor. Estos ejes articulan y complejizan el análisis de la profesión docente, en tal sentido, el eje dinamizador (D) comprende conocimientos y concepciones de los profesores para hacer cambios en momentos necesarios y pertinentes; el eje obstaculizador (O) hace alusión a la capacidad de identificar obstáculos para trazar nuevas rutas en el quehacer y en la formación de profesores; el eje cuestionamiento (C) o también cuestionador, representa la incertidumbre y la contradicción, aspectos que favorecen la proyección de nuevas ideas, estrategias, cambios, entre otros; y el eje potenciador (P) surge de identificar lo que dinamiza y obstaculiza el ejercicio y la formación docente, para luego, proyectar e idear metas en el marco del proceso pedagógico y educativo.

Aspectos éticos de la investigación

Esta investigación contó con el consentimiento informado (ver anexo C) del proyecto de investigación “*La biodiversidad como problema de conocimiento. Fase V: Análisis del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad, en la formación inicial de normalistas*”, que fue conocido y firmado por Anyelo Orozco y por los padres de familia de los estudiantes

de la práctica del maestro en formación. Este consentimiento informado detallaba el título, resumen, socialización y datos generales del proyecto de investigación. De igual manera, el equipo del proyecto diseñó un formato de autorización (ver anexo G) complementario al consentimiento, para el uso de los nombres propios de los participantes en diferentes trabajos derivados del proyecto de investigación. Anyelo Orozco dio su autorización y por tal razón se usa su nombre propio en este trabajo. Por otro lado, el estudiante estuvo constantemente informado del desarrollo de la investigación y el informe final fue socializado con él.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este apartado se desarrolla de manera inicial la descripción de los componentes del CDCBD, luego la descripción y el análisis de la estructura (mapa) del CDCBD, así como de los Ejes DOC-P.

Componentes del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad (CDCBD)

En los diferentes componentes se identifican aspectos claves para el análisis del CDCBD del futuro normalista, los cuales se profundizan a lo largo de cada apartado. Algunos de estos aspectos están relacionados con la planeación de la práctica, otros con la ejecución o reflexión; no obstante, todos los aspectos clave se presentan de manera integral, puesto que se desarrollaron dentro del marco general de la práctica pedagógica (en adelante PP).

Con el fin de situar, categorizar y organizar la información obtenida y expuesta, a continuación, se presenta la tabla de codificación.

Tabla 2

Tabla de codificación de las unidades de análisis.

CODIFICACIÓN DE UNIDADES DE ANÁLISIS			
ESTRUCTURA (ELEMENTOS DEL CÓDIGO)	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	EJEMPLO
Primer elemento del código: momento en el que se obtuvo la información	Momento 1. Preparación de la práctica	M1	M1.E2.UA1
	Momento 2. Ejecución de la práctica	M2	
	Momento 3. Posterior a la práctica	M3	
	Tutoría	T	M1.T.UA12

Segundo elemento del código: fuentes de información	Entrevista 1	E1	M2.E5.UA2
	Entrevista 2	E2	
	Entrevista 3	E3	
	Entrevista 4	E4	
	Entrevista 5	E5	
	Entrevista 6	E6	
	Entrevista 7	E7	
	Clase 1	C1	M2.C2.UA5
	Clase 2	C2	
	Clase 3	C3	
Cuaderno de planificación de la práctica (religión, informática, español, geometría y matemáticas)	CR/CI/CE/CG/CM	M2.CM.UA12	
Caminata ecológica	CEC	M2.CEC.F15	
Socialización	S	M3.S.UA13	
Tercer elemento del código: número consecutivo	Unidades de análisis	UA1/UA2...	M2.C2.UA8
	Fotografías	F1/F2/F3...	M2.CEC.F30

Nota. La tabla de codificación muestra la estructura de códigos de las fuentes de información. Fuente: elaboración propia.

En la tabla se presentan los elementos explicativos de la codificación de las unidades de análisis, incluyendo: en primer lugar, el momento de la práctica, ya sea su planeación, ejecución o posterior reflexión, un código que identifica el momento específico de la práctica en el que ocurrió el aspecto clave que se busca analizar y discutir; en segundo lugar, la fuente de información, ya sean entrevistas, clases, cuadernos, entre otros; y, en tercer lugar, la unidad de análisis, la fotografía o ambos elementos.

Presentada la tabla de codificación, a continuación, se describen los componentes del CDCBD del futuro maestro:

Contenidos de enseñanza

Para empezar, la PP del futuro normalista estuvo acompañada por diferentes profesores, dentro de los que se incluyen: los profesores del programa de formación complementaria de la ENSN, quienes fueron cruciales en el desarrollo de la PP del estudiante; el profesor de la institución de práctica (I.E.D. Fidel León Triana sede Pablo VI), quien acompañó al futuro normalista y

determinó los grados, asignaturas y contenidos que se orientarían durante sus días de PP, al igual que los espacios de acompañamiento en aula y los destinados para la elaboración de materiales de clase; y, por último, los profesores del equipo del proyecto de investigación, quienes también orientaron y acompañaron la PP del estudiante.

Todo este acompañamiento fue fundamental en el desarrollo de la planeación y ejecución de la PP del estudiante, ya que los profesores, a partir de su experiencia y conocimiento, ampliaron y enriquecieron las ideas y propuestas del estudiante en torno a las estrategias de enseñanza, los procedimientos evaluativos, la integralidad de contenidos y otros aspectos clave del proceso educativo.

Desde el acompañamiento del profesor de la institución de PP, se determinaron los siguientes grados, asignaturas y contenidos:

Tabla 3

Grados, asignaturas y temáticas de enseñanza determinados para la PP.

GRADOS	ASIGNATURAS	TEMÁTICAS DE ENSEÑANZA
Primero	Religión	El Sacramento del Bautismo
Segundo	Informática	Aprender a ingresar a Word
Tercero	Informática	Excel
Cuarto	Informática	Excel
	Español	El uso de la j y la g
	Español	Palabras parónimas
	Geometría	Área del triángulo
	Matemáticas	Criterios de divisibilidad

Nota. Para los grados tercero y cuarto se estableció el mismo tema de informática, sin embargo, la complejidad era diferente para cada grado.

La tabla da cuenta de la organización y planeación de la PP del maestro en formación, ya que se establecen los grados, asignaturas y temáticas a desarrollar, sin embargo, y otro aspecto clave que se trae a colación para este componente del CDCBD, es la ausencia de un tema o eje central de la BD en la PP.

Para comenzar, el equipo del proyecto de investigación, los profesores del programa de formación complementaria y los estudiantes, concertaron desarrollar la PP en el marco de la

BD. Con esto se esperaba que los estudiantes y los profesores acompañantes de las instituciones, determinaran un eje central de la BD para orientar el desarrollo de toda la PP. No obstante, la práctica del futuro normalista se realizó de manera diferente, ya que no se estableció un tema o eje central de la BD. Esto implicó que la BD se articulara de manera distinta para cada contenido y asignatura, en algunos casos de manera fluida y en otros casos de manera un poco forzada: “(...) *el profesor no me entregó tema en particular, sino que, (...) me entregó las temáticas para las diferentes asignaturas, (...) hubo un momento en que me dieron algunas ideas como pues cómo se podría llevar a cabo o tocar un poco el tema de la biodiversidad en cada una de estas temáticas, en las cuales fueron asignadas, algunas de ellas, obviamente, las tuve en cuenta*” (M3.S.UA1).

Aunque la PP se llevó a cabo en ausencia de un eje central de la BD, el profesor acompañante de la institución educativa y el maestro en formación, en la misma semana de PP, decidieron incorporar otras actividades y contenidos para hacer relevante y presente el eje central de la BD. Algunas de estas actividades fueron: primero, la observación de insectos para conocer sus estructuras y observación de hojas para identificar características particulares (forma de la hojas y vellosidades); segundo, la articulación de la huerta de tomates (un proyecto que se está desarrollando en la institución) con el contenido del área del triángulo de la asignatura de geometría; tercero, la visualización de un video de la contaminación marina para dimensionar el impacto de los desechos sólidos en los ecosistemas; cuarto, la actividad de recolección de residuos sólidos por parte de los estudiantes dentro de la institución, un ejercicio que duró alrededor de 15 minutos y que buscaba promover el cuidado y respeto por naturaleza y sus seres vivos desde el uso y manejo adecuado de residuos sólidos; y quinto, una caminata ecológica para fortalecer, consolidar y construir aprendizajes en torno al eje central de la BD y otros contenidos relacionados con los abordados en los anteriores días de PP.

Todas estas actividades y estrategias facilitaron la integración de la BD en la PP del futuro normalista. De manera concreta, la caminata ecológica estuvo constituida por varios momentos que se desarrollaron a lo largo del recorrido guiado, entre los que se incluyen: la observación y apreciación del paisaje y la fauna (principalmente las aves); la observación de insectos, arácnidos y plantas; la contextualización de la historia del territorio y del cerro de La Pita (lugar donde se llevó a cabo la caminata ecológica); un juego interactivo que abordaba el conocimiento de plantas, aves y artrópodos de la misma región; y una actividad de recolección de residuos que surgió de manera espontánea y sobre la que se profundizará más adelante.

Para ampliar, la caminata ecológica fue una estrategia educativa de gran potencial, ya que permitió fortalecer, consolidar y afianzar diversos aprendizajes construidos durante los primeros días de práctica. Entre estos aprendizajes se incluyen: el conocimiento sobre las partes de un insecto, las plantas del territorio, las aves, las arañas, al igual que el conocimiento del contexto y la cultura “(...) *Sí, fue un poco más grande y más amplia, porque no solamente nos centramos en la parte de las aves, sino que las arañas, que contar cositas importantes acerca de pues de las especies, que, de las plantas, que del conocimiento campestre que se tiene para cada una de ellas y lo que se puede hacer de medicamentos o de remedios en el campo, de cómo identificar de pronto un insecto, que de pronto cómo está constituido el cuerpo de un insecto*” (M2.E7.UA6.F).

Además de fortalecer los aprendizajes construidos con anterioridad, la caminata ecológica permitió abordar otros contenidos en diferentes momentos del recorrido. Por ejemplo, los estudiantes aprendieron sobre las aves, plantas y artrópodos de la región por medio del juego interactivo, así mismo, con la observación y apreciación del paisaje, las aves y demás organismos, los estudiantes construyeron aprendizajes alrededor del valor y apreciación de la naturaleza, así como del cuidado y la conservación del medio ambiente.

Por otro lado, en esta caminata surgió algo interesante e inesperado, los estudiantes y los padres de familia que acompañaron la actividad tomaron la iniciativa de recolectar los residuos sólidos que se encontraban en los caminos veredales. El maestro en formación conecta esta actividad con una realizada en los días anteriores, en donde los estudiantes recolectaron residuos sólidos dentro de la misma institución educativa, en palabras de Anyelo: “*En la semana hicimos de hecho esa actividad que fue desde el mismo contexto de la escuela (...) que se les dijo - bueno, levantemos papelitos, vamos a conocer además nuestra escuela, cómo está constituida nuestra escuela, qué hay en nuestra escuela, vamos a levantar los papelitos, a diferenciar los que se pueden botar, que no se botan, que se recicla, que hace daño a las especies que habitan en nuestro ecosistema. Entonces a partir de ahí ellos lo llevaron al día viernes, que fue esa conclusión mayor también, de no contaminar, de ser conscientes con el medio ambiente y que a pesar de que hay mucha basura, se puede recoger (...)*” (E7.UA15). De esta manera, los estudiantes trasladan sus conocimientos hacia otros escenarios y con otros sujetos, para realizar acciones de cuidado y protección de la naturaleza.

Para finalizar, esta caminata ecológica y la integralidad de la BD en los contenidos de la PP permitieron construir aprendizajes en torno a los animales (aves, insectos, arácnidos), las

plantas, el contexto y las dinámicas locales, el paisaje de la región y demás aspectos. Sin embargo, estos no fueron los únicos aprendizajes construidos, ya que también se promovieron otros en torno a la protección y conservación de la naturaleza por medio de la recolección y disposición adecuada de residuos sólidos en diferentes escenarios, y al reconocimiento de la BD del contexto para fomentar actitudes de cuidado, valor y apreciación del territorio, tanto biológico como sociocultural.

Estrategias de enseñanza

El maestro en formación emplea diferentes estrategias de enseñanza dentro de su PP, entre las que se incluyen: la observación de insectos y plantas (sin afectarlos), los instrumentos de estudio y observación (binoculares, lupas, entre otros), la indagación y la formulación de preguntas, el uso de ejemplos de la BD con los contenidos abordados, las herramientas tecnológicas (videos), la actividad de recolección de residuos y la caminata ecológica. A continuación, se exponen los aspectos mencionados de manera detallada.

En diferentes momentos de la PP el maestro en formación realizó acercamientos hacia animales y plantas (sin ningún daño) para llevar a cabo una enseñanza vivencial y significativa. En esta estrategia, los estudiantes se aproximaron a los organismos de manera respetuosa y ética en su entorno para conocerlos y estudiarlos. El maestro en formación con esta estrategia buscaba construir y fomentar actitudes de valor, apreciación y cuidado de todas las formas de vida (ver anexo D).

De manera conjunta, Anyelo acudió a diversos instrumentos de observación y de trabajo de campo, los cuales fueron: binoculares para la observación del paisaje natural y las aves, cajas de Petri y lupas para la observación de animales, plantas y otros organismos (ver anexo E). Estos instrumentos fueron un apoyo importante para el futuro normalista, puesto que promovieron el interés de los estudiantes y facilitaron la construcción de aprendizajes rigurosos y detallados.

Desde otro punto de vista, el maestro en formación destaca que la indagación y la formulación de preguntas, son estrategias de enseñanza que él emplea en su quehacer docente y en los diferentes momentos de la PP: *“a partir de lo que ellos conocen se va complementando también a partir de las preguntas que realizan, que a modo personal es una de las formas, una de las estrategias que tengo también en la manera de enseñanza, la pregunta para hallar el conocimiento”* (E7.UA17). Para Anyelo, estas estrategias facilitan la integración de los conocimientos de los estudiantes y del contexto en el proceso educativo, fortalecen la

participación en el aula y promueven actitudes de cuestionamiento y exploración conceptual en los estudiantes.

Con respecto al eje central de la BD, el estudiante emplea como estrategia educativa, distintos ejemplos de la BD y principalmente de la dimensión biológica: *“En criterios de divisibilidad que fue de matemáticas, ponía pues obviamente los ejemplos, abordando la temática, y ponía ejemplos de nidos, aves, si hay tantos árboles, en cada árbol hay tantos nidos, en cada nido hay tantos huevos. Entonces teniendo en cuenta estos pequeños aspectos, llevándolos a la ejemplificación de los criterios de divisibilidad”* (S.UA6). De esta forma, el estudiante utiliza ejemplos de la BD para el integrar la PP y dinamizar los contenidos abordados. Cabe destacar que en la mayoría de los contenidos de la PP se abordó la BD desde ejemplos y concretamente desde la dimensión biológica. Esto pudo haber dejado de lado otras dimensiones importantes como la dimensión económico-política de la BD.

Las herramientas tecnológicas fueron otras estrategias de enseñanza empleadas. Por ejemplo, en los primeros días de PP el maestro en formación proyectó un video sobre la contaminación marina, el cual tenía imágenes reales del deterioro ambiental y de las afectaciones hacia diversos organismos (tortugas, peces, aves, mamíferos). Esta estrategia de enseñanza impactó a los estudiantes, por lo cual su compromiso con la recolección de residuos (de los días posteriores y en la caminata ecológica) fue mayor e impulsado por esta estrategia audiovisual: *“(...) ellos decían: “oiga, ¿por qué no somos conscientes del daño que le estamos haciendo a la naturaleza? (...) ellos entraban a esa reflexión de porque no cuidamos el planeta, porque no recogemos los plásticos, porque simplemente llegamos, botamos y no somos conscientes de ello”* (S.UA9).

De tal manera, el estudiante percibe que los medios tecnológicos tienen un gran impacto en la educación y en los estudiantes, ya que permiten transmitir situaciones y problemáticas reales, generando sentido de conciencia y cuidado por la naturaleza y su diversidad.

Continuando con la actividad de la recolección de residuos sólidos y la caminata ecológica, en palabras de Anyelo, estas estrategias permitieron involucrar diferentes aprendizajes conceptuales (aves y su alimentación, insectos, y paisaje natural de la región), pero también procedimentales (recolección y manejo de residuos, y relaciones con la naturaleza desde el respeto y la ética) y actitudinales (cuidado, valor, apreciación y conservación de la naturaleza). De igual manera, la recolección de residuos fue una estrategia significativa que trascendió hacia otros escenarios fuera de la institución educativa, como en la caminata ecológica, donde los

estudiantes, junto con las familias, comenzaron a recolectar los residuos encontrados en el camino.

Esto fue una demostración del aprendizaje significativo construido en los primeros días de práctica y en la caminata ecológica, en que se implementaron estrategias diversas de aprendizaje. A partir de esto, los estudiantes apropiaron los conocimientos construidos para realizar acciones de cuidado y valor por la naturaleza y su territorio.

Conocimiento de los estudiantes

De este componente se puede destacar que el maestro en formación integra los conocimientos de los estudiantes sobre el contexto, las tradiciones locales, y la fauna y la flora del territorio, en las diferentes asignaturas y por supuesto, en la caminata ecológica. Por ejemplo, en la asignatura de español y en el contenido de palabras parónimas y uso de la j y la g tuvo en cuenta el conocimiento de los estudiantes respecto a animales, plantas, palabras locales y demás: *“En español, de las palabras parónimas, les trabajé algunas de esas palabras llevando el tema de biodiversidad, en ello se asemejan mucho, en algunos casos por ejemplo el gorgojo o llevar de pronto, con base en sus conocimientos previos, que palabras con j, que palabras conocían que fueran similares, de acuerdo al abordaje de la temática”* (S.UA5).

Así mismo, en la asignatura de informática, donde el futuro normalista integró los conocimientos de los estudiantes sobre aves:

“(…) con base en sus conocimientos previos y sus conocimientos sobre contexto en cuanto a aves, en cuanto a animales terrestres, en cuanto a animales acuáticos, en quebradas qué se podrían encontrar y pues ahí con las diferentes funciones que manejé, era: ¿qué colores tiene este animalito? o ¿qué tan grande es?, por ejemplo, ponía el caso del canario: ¿de qué color es el canario? ¿todos lo conocen, todos conocen el canario? Obviamente, primero las preguntas de ¿qué animales han evidenciado aquí en su contexto en Vergara?” (S.UA3).

La integración de los conocimientos de los estudiantes enriquece los temas que se están desarrollando, al incorporar diferentes perspectivas y saberes locales. Esto fortalece el interés de los estudiantes, ya que se llevan a cabo diálogos en los que ellos sienten confianza y capacidad de participar. A su vez, se sitúan los contenidos de la planeación de la PP en dinámicas culturales, sociales, económico-políticas y naturales. Todos estos elementos refuerzan el proceso educativo de los estudiantes y el quehacer pedagógico del maestro en formación.

Conocimiento del contexto

La historia de vida de Anyelo es un elemento que influye significativamente en el conocimiento del contexto y así mismo en el desarrollo de la PP. El estudiante ha sido guía de ecoturismo por lo que conoce ampliamente el territorio natural (cascadas, senderos ecológicos y bosques) y lugares de avistamiento de aves. De igual manera, tiene conocimientos culturales relacionados con la tradición panelera. Estos elementos influyeron en los contenidos abordados, ya que el maestro en formación integraba sus conocimientos del contexto en diferentes momentos. Un ejemplo tiene que ver con la integración del tema de las aves en diferentes contenidos de la PP: *“En geometría, el área del triángulo, como formas de picos de algunas aves o en que animalitos podían evidenciar algunos triángulos, y llevar todo eso a sus conocimientos y su construcción de nuevos aprendizajes”* (S.UA8).

En este caso particular, Anyelo abordó las partes de las aves (picos, patas, alas), pero en otras asignaturas consideró la diversidad de aves de la región (canarios, chulos y pájaros carpinteros) *“yo les llevé algunos ejemplos que era de tamaño, de color, que el canario tiene el color amarillo, que un poco de color negro (...) y ellos ya, con base en eso, fueron sacando más animales, más especies y fueron con base en sus conocimientos de contexto y de cultura, socioculturales, que poseen de su propio entorno donde viven, que es Vergara”* (E7.UA7).

La caminata ecológica también es un ejemplo de lo planteado, ya que Anyelo desde sus conocimientos en ecoturismo guió el recorrido con ciertas pausas para el aprendizaje sobre organismos y aspectos culturales de la región. Igualmente, incluyó diversas estrategias, por ejemplo, instrumentos de observación y estudio, para enriquecer la apreciación y el valor del contexto por parte de los estudiantes e incluso de los familiares acompañantes.

Con base en lo desarrollado, el maestro en formación destaca que el contexto es crucial para el proceso educativo de los estudiantes y para el mismo quehacer docente, dado que el contexto se constituye como una estrategia de aprendizaje, un escenario que posibilita la enseñanza significativa, vivencial e integral de diversos contenidos:

“(...) el contexto como tal que brinda las herramientas muchas veces, uno se da cuenta, que el mismo contexto está brindando las herramientas para que el niño construya sus propios aprendizajes a partir de lo que hay, a partir de lo que puede haber, a partir de lo que se puede hacer, de lo que se conoce, exactamente” (E7.UA31).

Por último, Anyelo destaca lo siguiente:

“(…) es importantísimo el mismo conocimiento y reconocimiento de su propio contexto, más desde la parte desde el aspecto personal: llegar a otro lugar, conocer también que hay, con que se puede trabajar, como se puede trabajar. Entonces literalmente, trabajar con lo que se tiene y buscar las diferentes estrategias para hacer llegar todos estos conocimientos a los niños” (S.UA16).

De tal manera se destaca la importancia de que el maestro en su ejercicio profesional reconozca el contexto en el que está inmerso para enseñar. Esto con el objetivo de desarrollar procesos educativos contextuales que enriquezcan la formación de los estudiantes en su propio contexto, con las herramientas y conocimientos que puede brindar.

Propósitos de enseñanza

Cabe aclarar que este componente del CDC no fue tan destacado y abordado en las palabras del estudiante durante las entrevistas y demás acompañamientos. Sin embargo, el cuaderno de planeación de PP (ver anexo F) es un instrumento fundamental, ya que describe de manera precisa los propósitos de enseñanza de la PP. Si bien este componente no contiene una amplia cantidad de información o unidades de análisis, los elementos identificados demuestran una amplia rigurosidad y profundidad, contribuyendo de manera significativa al análisis de la presente investigación.

Para profundizar, el cuaderno de planeación de la PP (ver anexo F), es un elemento que abarca diferentes propósitos de enseñanza según el contenido de cada asignatura. Por ejemplo, en el contenido del sacramento del bautismo de la asignatura de religión se propusieron los siguientes objetivos: nombrar aspectos y conceptos del contenido y ejemplificar el sacramento por medio del juego de roles. Para el contenido de Excel de la asignatura de informática se propusieron: aprender diversas funciones (hojas de cálculo, color y combinación de celdas), ordenar datos por medio de la alineación y ajuste de texto, y fortalecer las habilidades tecnológicas y digitales.

Estos son algunos ejemplos de los propósitos de enseñanza propuestos para los diferentes contenidos. De lo anterior se puede identificar que los propósitos, desde luego, están orientados por los contenidos de cada asignatura, pero en algunos contenidos, Anyelo integra de manera textual en su planeación la BD como propósito de enseñanza. Por ejemplo, para el contenido del área del triángulo en la asignatura de geometría, el estudiante señala los siguientes propósitos u objetivos: calcular el área del triángulo mediante los ejercicios propuestos, resolver problemas matemáticos y relacionar el área del triángulo con ciertas especies de

animales (relacionar el medio donde viven). Otro ejemplo es el del contenido de criterios de divisibilidad de la asignatura de matemáticas: Reconocer los criterios de divisibilidad por medio de un juego, clasificar y ejemplificar los criterios de divisibilidad por medio de diversas especies de animales del contexto.

De esta manera, se interpreta que el eje central de la BD en la PP, permitió no solo que el maestro en formación integrara la PP y sus contenidos desde ejemplos, estrategias de enseñanza y demás aspectos, sino que también constituyó un propósito esencial dentro de la PP, que es la educación en BD y principalmente desde el aspecto contextual.

A partir de lo anterior se traen a colación otros propósitos que se relacionan con la educación en BD. Estos propósitos no fueron desarrollados de manera textual en el cuaderno de PP, sino que fueron mencionados de manera verbal en diferentes fuentes de información. Al respecto, Anyelo señala que su PP desde diferentes asignaturas y momentos, busca promover y fortalecer el valor, cuidado, respeto y apreciación de la BD del territorio:

“(…) llegar a la conclusión que no simplemente, como lo dije en un momento antes, que no simplemente que porque existe podemos hacer con esa especie lo que deseamos, no, sino que es al cuidado, a la prevención y a la precaución de que, de cierta manera se puede causar daño, (...) la educación en prevención y educación en cuidado del ecosistema y de las especies que se encuentran en el territorio mismo” (E7.UA40).

Pero también busca promover el reconocimiento de su contexto, no solo biológico, sino también cultural, entendiendo que este aspecto es fundamental para enriquecer y dinamizar la comunidad, la tradición, las prácticas educativas, sociales, naturales y demás:

“Conocer lo que hay, de acuerdo a su contexto y tener en cuenta que en su propio territorio hay cosas y hay elementos de la naturaleza que ellos mismos no conocían (...) es a eso, al reconocimiento del contexto e identificación de su propia cultura, apropiarse de lo suyo, que son de donde pertenecen” (E7.UA41).

Con base en lo mencionado anteriormente, el maestro en formación señala que los propósitos construidos e integrados en la misma PP, se sitúan no solo en los estudiantes y en el proceso educativo, sino también en su vida cotidiana. Es decir, Anyelo busca que los propósitos de aprendizaje trasciendan del escenario educativo e impacten en otros contextos, por ejemplo, con la familia, la comunidad, los amigos y demás:

“(...) el conocimiento y la apropiación de los mismos niños a su contexto y a su formación personal e integral, tanto de conciencia con el mundo, de conciencia con ellos mismos y de conciencia con su familia, teniendo en cuenta que al llevarlo a su familia se está cambiando (...)” (E7.UA13).

Estos fueron los aspectos destacables del componente propósitos de enseñanza. Al respecto, se precisa que el estudiante detalla propósitos orientados no solo al aprendizaje de contenidos o tópicos específicos, sino también en torno al eje central de la BD, buscando fomentar el cuidado, reconocimiento, valor y apreciación de la BD por parte de los estudiantes en el ámbito educativo y de otros sujetos e instancias en contextos extraescolares.

Evaluación de los aprendizajes

Al igual que en el anterior, este componente también se encuentra principalmente en la planeación del cuaderno de PP (ver anexo F) y en algunas unidades de análisis de diversas fuentes de información.

En el cuaderno de PP se establecen diversas evaluaciones, algunas en torno a los contenidos de las diferentes asignaturas y otras en torno al eje central de la BD. Por ejemplo, para el contenido del área del triángulo se expone la siguiente evaluación: elaborar triángulos según la fórmula expuesta. Otros ejemplos de la asignatura de informática son los siguientes: elegir tres especies de aves del contexto para realizar ejercicios de clasificación alrededor del tema de Word y construcción de una tabla de Excel con el nombre de animales de granja y selva.

De este modo, el maestro en formación tiene en cuenta, para la evaluación de los aprendizajes, los contenidos curriculares y también el eje central de la BD, elementos que enriquecen el proceso educativo y principalmente la educación en BD.

Ahora bien, el maestro en formación señala otras estrategias evaluativas, que son: en primer lugar, la indagación, la participación y la formulación de preguntas, las cuales son estrategias que permiten evaluar al estudiante cuando no lo sabe; y, en segundo lugar, la evaluación de los conocimientos de cada estudiante frente al contexto natural y cultural. De este último aspecto se identifican elementos discutibles, ya que cada estudiante tiene una historia de vida diferente, varios no son originarios de la misma región e incluso del mismo país. Debido a esto, algunos estudiantes pueden conocer ampliamente el territorio, sus prácticas, naturaleza, entre otros aspectos, mientras que algunos otros pueden llegar a tener escasos conocimientos del territorio. Por esta razón, se señala que la estrategia evaluativa es discutible, porque atiende a cada

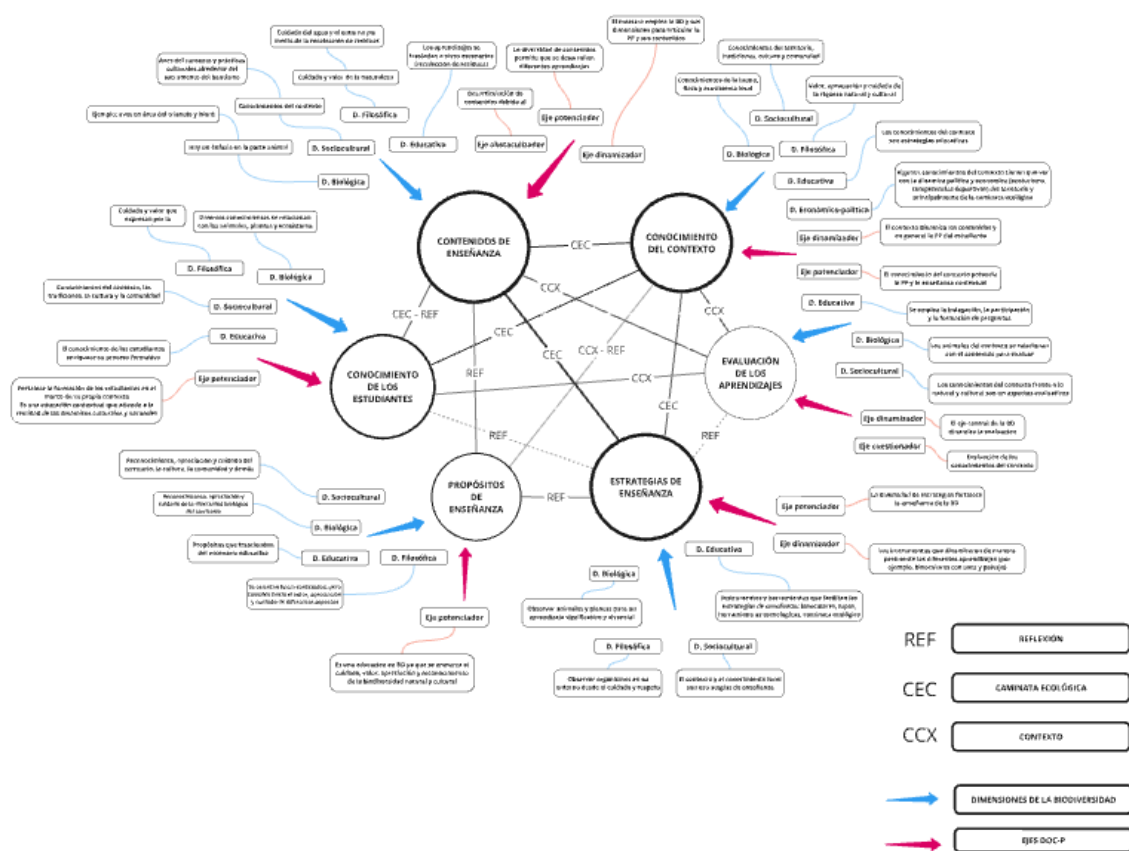
estudiante de manera subjetiva y desigual, sin tener en cuenta la historia de vida, conocimientos y prácticas que cada estudiante ha construido de manera particular.

Representación del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad

A continuación, se presenta la estructura del CDCBD del futuro maestro:

Figura 3

Representación del CDC del futuro maestro.



Nota. Fuente: elaboración propia. Enlace del mapa del CDCBD (<https://acortar.link/q4j9zl>)

La estructura del CDCBD representada a través de un mapa contiene los componentes del CDC. Por cada componente se reflejan las dimensiones de la BD y los Ejes DOC-P evidenciados, y los elementos transversales a los componentes identificados.

Los círculos de los componentes tienen diferente tamaño, esto depende de la cantidad de unidades de análisis correspondientes a cada componente. Como se puede evidenciar, el círculo de contenidos de enseñanza es grande, por lo que la información que contiene es amplia. De igual manera con los componentes de estrategias de enseñanza, conocimiento de los estudiantes

y conocimiento del contexto. En cuanto a los propósitos de enseñanza y evaluación de los aprendizajes, estos son componentes que no contienen tanta cantidad de información por lo que su círculo es de tamaño reducido.

Ahora bien, el grosor de las líneas de los círculos representa la complejidad del componente del CDC (a mayor grosor, mayor complejidad). En este sentido los contenidos de enseñanza, estrategias de enseñanza y conocimiento del contexto, tienen una complejidad alta debido a varios factores, entre los que se pueden incluir: la riqueza de información obtenida en los diferentes momentos de la PP, la diversidad de contenidos y estrategias empleadas en la PP, la relevancia que le da el maestro en formación a estos componentes, la importancia del contexto como estrategia de enseñanza, el conocimiento del contexto por parte de los maestros y su incidencia en el desarrollo de la PP, entre otros aspectos. Por otra parte, los componentes del conocimiento de los estudiantes, los propósitos de enseñanza y la evaluación de los aprendizajes, tienen una frecuencia menor, esto no implica que sean componentes poco importantes para la configuración del CDC. Al contrario, son componentes indispensables en la formación del maestro y en el desarrollo de su PP. Por último, las líneas discontinuas hacen referencia a componentes que están relacionados, pero de manera poco compleja. Sin embargo, son elementos indispensables en el CDCBD por lo que es importante traerlos a colación.

Con el objetivo de profundizar y detallar los componentes del CDC, a continuación, se desarrolla cada uno de manera centrada:

En el componente de contenidos de enseñanza se identificaron cuatro dimensiones de la BD. De manera general: la dimensión biológica se relacionó con los ejemplos de animales y plantas empleados para diferentes contenidos (hay un énfasis en la parte animal), la dimensión sociocultural destaca contenidos cuyos ejemplos y actividades se centran en conocimientos del contexto (aves), en la dimensión filosófica se destaca el valor, cuidado y apreciación de la naturaleza que desde diferentes contenidos se enfatiza y en la dimensión educativa se relaciona la trascendencia de los contenidos y aprendizajes construidos, buscando que por medio de los estudiantes se impacten otros sujetos y escenarios.

En cuanto a los Ejes DOC-P del primer componente, se evidencia el eje obstaculizador a partir de la desarticulación de contenidos del currículo. Al respecto, Fumagalli (2001) señala que el currículo refleja la falta de integración al separar disciplinas y contenidos, generando en los estudiantes un pensamiento dividido y desconectado. Adicionalmente, la desarticulación del

currículo limita y segmenta el quehacer docente al encasillarlo en asignaturas y contenidos desintegrados (Fonseca y Martínez, 2013).

A partir del obstáculo de la desarticulación de contenidos, surge el eje potenciador y dinamizador, en donde el maestro decidió emplear el eje central de la BD para buscar una conexión e integración de aquellos contenidos previamente desarticulados. De esta manera la perspectiva de las dimensiones de la BD facilitó la integración de la PP haciendo frente a la desarticulación del currículo.

En cuanto al componente de estrategias de enseñanza, se destacan cuatro dimensiones de la BD: la sociocultural al emplear el mismo contexto como una estrategia para la enseñanza y el aprendizaje de diferentes contenidos, la biológica al observar organismos en su entorno para un aprendizaje significativo y vivencial, la filosófica desde el cuidado y respeto en la observación de organismos, y la educativa al emplear instrumentos (binoculares, cajas de Petri y demás) que interesan a los estudiantes y facilitan la implementación de los contenidos por parte de Anyelo.

Al respecto de los Ejes DOC-P se identifica el eje dinamizador desde los instrumentos y el eje potenciador desde la diversidad de estrategias empleadas. Estos elementos junto con las dimensiones de BD hicieron que el componente de estrategias de enseñanza fuera tanto amplio como complejo.

El componente conocimiento del contexto suscita los cuatro componentes anteriormente mencionados, entre los que se incluyen elementos como: reconocimiento de flora, fauna, cultura, tradiciones y comunidad del territorio, el contexto como estrategia de enseñanza y la construcción de valores, cuidado y apreciación de la riqueza natural y cultural del contexto. Sin embargo, para este componente también se tiene en cuenta la dimensión económica-política de la BD.

Esta dimensión surge principalmente de la caminata ecológica, donde se abordaron temas relacionados con el sendero ecológico de la zona y el cerro de la Pita, y se explicaron algunas dinámicas económicas de turismo ecológico y cultural, y dinámicas deportivas y religiosas por las que es reconocido el sector:

“(...) porque es uno de los miradores y un centro como ecoturístico del municipio de Vergara, y más también porque era como un recepcionado deportista, que las personas que quisieran ir, que quisieran conocer, que de pronto hacer su oración, porque como hay un monumento de

santo allá, un monumento religioso, entonces para eso también se presta. Entonces, desde eso el contexto sociocultural” (E7.UA11).

En cuanto a los Ejes DOC-P se destaca el eje dinamizador por el cual se emplea el conocimiento del contexto para abordar e integrar contenidos y el eje potenciador por el cual se enriquece la PP desde aprendizaje contextual.

A propósito de este aprendizaje contextual, Borrás (2021) menciona que el conocimiento del contexto permite llevar a cabo una enseñanza contextualizada que atiende y reconoce las realidades y necesidades de la comunidad educativa. Este contexto también es apreciado como un elemento que integra contenidos y estrategias de enseñanza para conectar al estudiante con su entorno cultural, natural e incluso económico-político.

El conocimiento de los estudiantes es otro componente que destaca cuatro dimensiones de la BD: por parte de la biológica y sociocultural se destaca el conocimiento de los estudiantes frente a la fauna, flora y ecosistema del territorio, así como también frente a la cultura y tradiciones locales, alrededor de la dimensión educativa este componente enriquece la formación de los estudiantes desde su saber cotidiano, y en cuanto a la filosófica se destaca el valor, cuidado y apreciación que los estudiantes manifiestan hacia la naturaleza.

El Eje DOC-P identificado es el eje potenciador, ya que se fortalece la formación de los estudiantes en el marco de su propio contexto y conocimientos.

Los últimos dos componentes, propósitos de enseñanza y evaluación de los aprendizajes, son similares, ya que su análisis se hizo principalmente desde la planeación del cuaderno de PP. Ambos componentes abordan elementos de la dimensión biológica (alrededor de plantas y animales) y elementos de la parte sociocultural (reconocimiento y cuidado del contexto y territorio). El componente de propósitos de enseñanza señala objetivos de cuidado y protección de la BD que hacen parte de la dimensión filosófica y que se relacionan con la dimensión educativa, la cual busca que los aprendizajes trasciendan e impacten a otros sujetos y escenarios. En el caso del componente de evaluación de los aprendizajes, solo se aborda la dimensión educativa, haciendo referencia a la indagación, participación y formulación de preguntas como métodos evaluativos.

Para los Ejes DOC-P el componente de propósitos de enseñanza señala como eje potenciador la educación en BD desde el cuidado, preservación, valor y conservación de la naturaleza y

toda forma de vida. Y desde el componente de evaluación de aprendizaje, se destaca el eje central de la BD como eje potenciador y la evaluación del contexto como eje cuestionador, ya que el maestro evalúa desde lo que conocen los estudiantes frente al contexto sin considerar la subjetividad de cada estudiante y sus historias de vida.

A partir del análisis de estos componentes del CDC se identifican algunos elementos transversales y que conectan componentes. El primer elemento transversal suscita la reflexión del maestro sobre la PP y su ejercicio profesional. El segundo elemento contempla el contexto, ya que la PP se desarrolló en una institución con bastantes zonas verdes, aspecto que dinamizó y potenció de manera significativa el ejercicio de Anyelo. Y el tercer elemento transversal hace referencia a la caminata ecológica.

De manera particular, el elemento de la reflexión del maestro vincula los contenidos de enseñanza y los propósitos de esos contenidos, el conocimiento del contexto y los propósitos de enseñanza, las estrategias de enseñanza y los propósitos de enseñanza y los contenidos de enseñanza con el conocimiento de los estudiantes. Alrededor de esta reflexión, el maestro refleja la necesidad y pertinencia de abordar contenidos, estrategias y propósitos de enseñanza en función del reconocimiento, cuidado, valor y apreciación de la naturaleza y sus diferentes formas de vida. De esta manera, la PP del maestro no solo se centró en elementos conceptuales de diferentes asignaturas, sino que trascendió hacia el cuidado de la vida y lo vivo por parte de los estudiantes. Alrededor del conocimiento de los estudiantes con los contenidos de enseñanza, el maestro reflexiona sobre la importancia de involucrar y destacar el conocimiento de los estudiantes con el contenido particular que se esté abordando, ya que esta dinámica enriquece y contextualiza el aprendizaje que los estudiantes construyen. Por otro lado, se reflejan otras relaciones y conexiones entre el componente de estrategias de enseñanza con la evaluación de los aprendizajes y el conocimiento de los estudiantes. Estas relaciones están representadas con líneas discontinuas debido a la poca complejidad que se evidenció entre estos componentes. De igual forma, se resalta la incidencia del conocimiento de los estudiantes y la evaluación de los aprendizajes en las estrategias utilizadas por el maestro durante su PP.

Desde otra parte, el contexto vinculó y relacionó la evaluación de los aprendizajes con el conocimiento del contexto, el conocimiento de los estudiantes con la evaluación de los aprendizajes, los contenidos de enseñanza con la evaluación de los aprendizajes y el conocimiento del contexto con los propósitos de enseñanza. Estas conexiones develan el impacto y trascendencia del contexto en diferentes aspectos de la PP del maestro en formación.

Por ejemplo, varios conocimientos del contexto y de los estudiantes alrededor del contexto se incluyeron en los contenidos de diferentes asignaturas. Por otro lado, los propósitos de enseñanza no solo se situaron en los contenidos curriculares, sino que además involucraron diferentes aprendizajes del contexto (flora, fauna, paisaje y cultura). Otros ejemplos adicionales pueden suscitarse de la complejidad que demuestra el contexto en la PP, e incluso en la misma formación del maestro y en el ejercicio docente de educación en BD que llevo a cabo.

Por último, la caminata ecológica es un elemento transversal que relacionó los contenidos de enseñanza y las estrategias de enseñanza, el conocimiento de los estudiantes y el conocimiento del contexto, los contenidos de enseñanza y el conocimiento de los estudiantes, las estrategias de enseñanza y el conocimiento del contexto, y los contenidos de enseñanza y el conocimiento del contexto. A partir de estas relaciones, se destaca que la caminata ecológica fue una estrategia educativa de amplio alcance, porque facilitó la integración de los conocimientos de los estudiantes y de diversos contenidos de enseñanza alrededor del contexto, para dinamizarlos desde diferentes estrategias significativas y vivenciales. Se concluye que la caminata ecológica fue una estrategia integral que fortaleció la educación en BD y en el marco del propio contexto.

Con base en lo anterior se puede inferir que ciertos componentes del CDC inciden en otros de manera significativa, fomentando en el maestro en formación una reflexión permanente sobre los propósitos y aspectos evaluativos que diseña para su quehacer profesional, sobre los contenidos de enseñanza y las estrategias que emplea para abordarlos, sobre la riqueza del conocimiento de los estudiantes y del conocimiento del contexto en la formación de los estudiantes e incluso del mismo maestro en formación, y sobre la trascendencia de los procesos de enseñanza y aprendizaje situados y contextualizados.

Estos son algunos elementos de análisis interpretados y precisados. No obstante, muchos otros elementos pueden surgir de acuerdo con la interpretación del lector, dando cuenta de la riqueza y complejidad de la investigación al tener en cuenta los componentes del CDCBD del maestro en formación en el marco de su PP y los elementos empleados para su interpretación (Ejes DOC-P y dimensiones de la BD).

CONCLUSIONES

Con relación a los componentes del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad del futuro normalista se destaca lo siguiente:

En cuanto al componente de contenidos de enseñanza, la perspectiva de las dimensiones de la BD fue un aspecto fundamental en la integración de los contenidos que se encontraban desarticulados debido al currículo. Así mismo, la integración de la BD permitió fortalecer la planeación de la PP, ya que surgieron actividades significativas para los estudiantes, como la recolección de residuos sólidos y la caminata ecológica. A propósito de las estrategias de enseñanza, se evidencia que estas fueron diversas y significativas porque lograron acercar e interesar a los estudiantes en las distintas actividades realizadas. Además, estas estrategias contribuyeron a fortalecer el ejercicio profesional de Anyelo en su PP, al permitirle llevar a cabo un aprendizaje vivencial y contextual. Por otro lado, el conocimiento de los estudiantes fue un componente trascendental en la PP, ya que en diferentes planeaciones se integró el conocimiento de los estudiantes sobre animales, plantas y aspectos culturales. Esto enriqueció la formación local y educativa de los estudiantes y les permitió situarse en la realidad de su contexto. De la misma manera, el conocimiento del contexto resultó ser un elemento crucial, ya que muchas de las actividades se centraron en este componente y otras como la caminata ecológica surgieron a partir de este elemento. Además, el conocimiento del contexto del mismo maestro en formación incidió de manera sustancial en la PP. En cuanto a los propósitos de enseñanza y la evaluación de los aprendizajes, estos componentes del CDC involucraron tanto la parte conceptual de los contenidos a enseñar, como la integración de la BD, en algunas situaciones desde la perspectiva interdimensional de la BD. Se orientaron hacia aspectos de la educación en BD, como la construcción de actitudes de cuidado, valor y apreciación de la riqueza natural y cultural del territorio.

Por otro lado, y a propósito de los componentes descritos se propone la estructura del CDCBD del futuro normalista. Con esta estructura se analizó la PP desde las dimensiones de la BD y los Ejes DOC-P, aspectos que propiciaron el análisis riguroso de cada componente y de otros aspectos transversales, entre los que se incluyen: la reflexión de la PP, la caminata ecológica y el conocimiento del contexto.

Del mismo modo, se identificó que diversas fuentes inciden en la configuración del CDCBD, entre las que se destacan: los profesores del Programa de Formación Complementaria, el

profesor acompañante de la PP de la institución educativa, el equipo de profesores del proyecto de investigación, las experiencias de vida del estudiante y el contexto en el cual se desarrolla la PP. Estas fuentes de manera conjunta enriquecieron y retroalimentaron la PP del maestro en formación desde el eje central de la BD.

Por último, la investigación permitió establecer los Ejes DOC-P en la configuración del CDCBD. Al respecto del eje dinamizador se destaca el contexto, la diversidad de estrategias, la variedad de contenidos de enseñanza, la reflexión del maestro y las dimensiones de la BD. En cuanto al eje obstaculizador se identifica la desarticulación del currículo y sus contenidos. Sobre el eje cuestionador se relaciona la evaluación del conocimiento del contexto de cada estudiante. Y alrededor del eje potenciador se precisa y enmarca la diversidad de contenidos abordados, el conocimiento del contexto y el conocimiento de los estudiantes, las diferentes estrategias de enseñanza y los propósitos alrededor del valor, cuidado y apreciación de la naturaleza desde el eje central de la BD.

Para concluir, todos los elementos planteados anteriormente permiten señalar que la descripción de los componentes del CDCBD, la estructura del CDCBD propuesta, la identificación de las fuentes que inciden en su configuración y el establecimiento de los Ejes DOC-P posibilitaron llevar a cabo y consolidar, de manera rigurosa y compleja, el análisis del CDCBD del futuro maestro de la ENSN en el marco de su práctica pedagógica.

REFERENCIAS

- Alcaldía Municipal de Nocaima Cundinamarca (2024). *Nuestro municipio*.
<https://www.nocaima-cundinamarca.gov.co/>
- Álvarez, W. (2019). Conceptos fundamentales del pensamiento estético. *Rev. Guillermo de Ockham*, 17(2), 39-49. <https://doi.org/10.21500/22563202.4229>
- Arráez, M., Calles, J. y Moreno de Tovar, L. (2006). La Hermenéutica: una actividad interpretativa. *SAPIENS*, 7(2), 171-181.
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1317-58152006000200012
- Arteaga, E., Armada, L. y Del Sol, J. L. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 169-176.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100025
- Balcázar, P., González-Arratia López-Fuentes, N. I., Gurrola, G. M. y Moysén, A. (2013). *Investigación cualitativa*. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4641>
- Batalloso, J. M. (2018). El docente transdisciplinar. En González, J. (Ed.), *Transdisciplinariedad en la educación. Docencia, escuela y aula*. (pp. 61-78).
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/22648/Libro%20TransdiscEd uc2018%20Prof.%20Juan%20Miguel%20Gonz%C3%A1lez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bautista, L. J., y Hurtado, L. J. (2017). *HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDUCACIÓN RURAL CONTEXTUALIZADA* [Trabajo de grado de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional UPN.
<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/9946/TE-21654.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Borras, L. M. (2021). ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO BIODIVERSIDAD: ESTUDIO DE CASO DE UN FUTURO NORMALISTA [Trabajo de grado de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional].
- Cândida, M. (2018). Escuelas creativas e transdisciplinares. En González, J. (Ed.), *Transdisciplinariedad en la educación. Docencia, escuela y aula*. (pp. 24-37).
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/22648/Libro%20TransdiscEd>

[uc2018%20Prof.%20Juan%20Miguel%20Gonz%C3%A1lez.pdf?sequence=1&isAllo
wed=y](https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/11978/9434)

Castro, J. A., Valbuena, É. O., Escobar, G. I., Roa, R. y López, L. M. (2021). Multidimensionalidad de la biodiversidad. Aportes a la formación inicial de profesores de biología en Colombia. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*(50), 131-148. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/11978/9434>

Cisterna, F. (2005). CATEGORIZACIÓN Y TRIANGULACIÓN COMO PROCESOS DE VALIDACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN INVESTIGACIÓN CUALITATIVA. *Theoria*, 14(1), 61-71. <https://www.ubiobio.cl/theoria/v/v14/a6.pdf>

Cuéllar, Z. (2015). Enseñanza sobre biodiversidad desde el conocimiento pedagógico del contenido de un futuro profesor: un estudio de caso. *Bio-grafía*, 892.904. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia892.904>

Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., y Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>

Díaz, M. J. (2024). Diversidad biológica del Cretácico Superior de Nocaima: Sistematización de una experiencia tipo feria escolar. *Bio-grafía*.

Duarte, J. J. (2020). CARACTERIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO SOBRE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE PROFESORES DE BOGOTÁ, COLOMBIA. [Tesis de doctorado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Universidad Pedagógica Nacional. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/11918>

Dueñas, A. M. (2019). CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO DE LA ALIMENTACIÓN Y LA NUTRICIÓN HUMANA EN PROFESORES DE BOGOTÁ. [Tesis de doctorado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Universidad Pedagógica Nacional. <http://upnlib.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/11372>

ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE NOCAIMA. (2018). *Proyecto Educativo Institucional (PEI)*. <https://www.normalsuperiornocaima.edu.co/documentos-institucionales/>

ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE NOCAIMA. (2020). *Quiénes somos*. <https://www.normalsuperiornocaima.edu.co/quienes-somos/>

- Fernández, F. (2002). El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, 2(96), 35-53. <https://www.redalyc.org/pdf/153/15309604.pdf>
- Fonseca, G. y Martínez, C. A. (2013). LA REFLEXION SOBRE LA PRÁCTICA Y EL CDC. UN ESTUDIO DE CASO CON PROFESORES DE BIOLOGÍA EN FORMACIÓN INICIAL. *Revista Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n.º Extra, 1311-1315. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/307152>
- Freire, M. F. y Cogua, R. del P. (2019). EL CURRÍCULO. GENERALIDADES Y ASPECTOS RELEVANTES PARA SU DISEÑO. En Sánchez, J. M., Ordóñez, E. J., Rojas, J. S., Cantillo, M. G., Muñoz, L. A., Arce, A. M., Freire, M. F., Cogua, R. del P., Restrepo, D., Buitrago, A. M., Ciréfica, R., Carmona, E. F., Cuevas, H., Castañeda, A. F., Granja, L. C. y Cano, M. C. (Eds.). *TOMO I. COMUNIDADES EPISTEMOLÓGICAS INVESTIGANDO LA ACTUALIDAD DESDE DIVERSAS DISCIPLINAS*. (pp. 73-90). Universidad Santiago de Cali. <https://libros.usc.edu.co/index.php/usc/catalog/book/255>
- Fumagalli, L. (2001). *Alternativas para superar la fragmentación curricular en la educación secundaria a partir de la formación de los docentes*. <https://acortar.link/d2HYIf>
- González, L. (2022). Biodiversidad: cuestiones epistemológicas, perspectivas regionales e implicancias educativas. En González, L., Bernal, I. C., Porras, Y. A., Pérez, M. R., Prieto, É. F., Gómez, A. A., Bermúdez, G., Lopera, M., Fonseca, G., Amórtegui, E. F., Valbuena, É. O., Castro, J. A. y Roa, R. (Eds.), *CÁTEDRA DOCTORAL 10. Educación en biodiversidad. Perspectivas y retos*. (pp. 29-66). Universidad Pedagógica Nacional. <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/17149/Catedra%2010%20Educacion%20en%20biodiversidad.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Heras Monner Sans, A. I. (2009). *PENSANDO LO AUDIOVISUAL. MÉTODO, TÉCNICA, TEORÍA. PENSANDO LO AUDIOVISUAL. MÉTODO, TÉCNICA, TEORÍA*. IRICE/CONICET e Instituto para la Inclusión Social y el Desarrollo Humano, Biblioteca Nacional, Buenos Aires, Argentina. <https://www.aacademica.org/ana.ines.heras/26.pdf>

- Hernández, E. A. (2023). Las Implicaciones del Enfoque Hermenéutico Interpretativo en Investigación Educativa. *Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.8069
- Leal, A. (2014). El Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC): una herramienta que contribuye en la configuración de la identidad profesional del profesor. *Magistro*, 8(15), pp. 89-110. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5023852>
- López, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *Revista de Educación*, 4, 167-179. <https://acortar.link/xQU0C2>
- Malagón, L. A. (2008). El currículo: perspectivas para su interpretación. *Investigación y Educación en Enfermería*, XXVI(2), 136-142. <https://acortar.link/yS56Dm>
- Mesa, F. Y. y Pulido, D. C. (2022). Caracterización de las Escuelas Normales Superiores. En Soto, D. E., Gómez, N. Y. y Bernal, S. L. (Eds), *Imaginarios Escolares sobre el Bicentenario de la Independencia Americana en Escuelas Normales cundiboyacenses (2009-2019)* (pp. 99-113). Editorial UPTC. <https://librosaccesoabierto.uptc.edu.co/index.php/editorial-uptc/catalog/view/197/235/4719>
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (1998). *Lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2015). *Dirección de Calidad para la Educación Preescolar, Básica Y Media Programa de Formación de Docentes y Directivos. Asociación Nacional De Escuelas Normales Superiores*. https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-345485_recurso_1.pdf
- Morin, E. (1999). La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento. Ediciones Nueva Edición. <https://doctoradousbcienciaseducacion.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/01/morin-edgar-la-cabeza-bien-puesta.pdf>
- Niculescu, B. (2018). A radical shift in education: transdisciplinary education. En González, J. (Ed.), *Transdisciplinariedad en la educación. Docencia, escuela y aula*. (pp. 7-16).

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/22648/Libro%20TransdiscEd uc2018%20Prof.%20Juan%20Miguel%20Gonz%C3%A1lez.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>

Osorio, M. (2017). El currículo: Perspectivas para acercarnos a su comprensión. *Zona Próxima*, (26), 140-151. <https://www.redalyc.org/pdf/853/85352029009.pdf>

Pacheco, P., Dudley, N., Shapiro, A., Aguilar - Amuchastegui, N., Ling, P., Anderson, C. y Marx, A. (2021). *Frentes de deforestación: Causas y respuestas en un mundo cambiante*. WWF, Gland, Suiza. https://wwfes.awsassets.panda.org/downloads/wwf_frentesdeforestacion_resumen_en_ero2021.pdf

Park, S. y Chen, Y. (2012). Mapping Out the Integration of the Components of Pedagogical Content Knowledge (PCK): Examples From High School Biology Classrooms. *JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING*, 49(7), 922–941. https://www.researchgate.net/publication/259129069_Mapping_Out_the_Integration_of_the_Components_of_Pedagogical_Content_Knowledge_PCK_Examples_From_High_School_Biology_Classrooms

Park, S. y Oliver, J. S. (2008). Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals *Research in Science Education*, 38(3), 261-284. <https://doi.org/10.1007/s11165-007-9049-6>

Paz, V. (2017). Cómo entienden la biodiversidad los alumnos de quinto grado de primaria. *Bio-grafía*, 10(19), 665–671. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7163>

Perera, E del R. y Carrera, C. (2014). La educación integral en primaria. Un análisis curricular. *Revista Iberoamericana de Educación*, 64(1), 1-12. <https://rieoei.org/RIE/article/view/344>

Pérez, M. R. (2022). Concepciones de biodiversidad desde la diversidad cultural: un recorrido por La Chorrera (Amazonas, Colombia) como expresión de una selva humanizada. En González, L., Bernal, I. C., Porras, Y. A., Pérez, M. R., Prieto, É. F., Gómez, A. A., Bermúdez, G., Lopera, M., Fonseca, G., Amórtegui, E. F., Valbuena, É. O., Castro, J. A. y Roa, R. (Eds.), *CÁTEDRA DOCTORAL 10. Educación en biodiversidad. Perspectivas y retos*. (pp. 213-252). Universidad Pedagógica Nacional.

<http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/17149/Catedra%2010%20Educacion%20en%20biodiversidad.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Pinto, R. (2013). CONSTRUYENDO CURRÍCULUM EMERGENTE EN LLAGUEPULLI. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 12(24), 15-36. <https://www.redalyc.org/pdf/2431/243129663002.pdf>

Quintana, L. y Hermida, J. (2019). La hermenéutica como método de interpretación de textos en la investigación psicoanalítica. *Psicología y Ciencias Afines*, 16(2), 73-80. https://www.redalyc.org/journal/4835/483568603007/html/#redalyc_483568603007_ref25

Rodrigo, I. F. (2017). El video como instrumento de investigación social: la antropología visual como metodología. *Razón y Palabra*, 21(97), 601-629. <https://www.redalyc.org/pdf/1995/199552192033.pdf>

Rodríguez, G. y Suárez L. (2020). *La biodiversidad, en estado de emergencia. 15 peticiones para salvar la naturaleza en España*. WWF España.

Rojano, C., y Monsalve, S. (2019). La crisis en la conservación de la biodiversidad. En S. Monsalve. (Ed.), *Medicina de la conservación y enfermedades de la fauna silvestre* (pp. 109-117). Fondo Editorial Biogénesis. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/biogenesis/article/view/338530>

Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1994). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Editorial Paidós. <https://pics.unison.mx/maestria/wp-content/uploads/2020/05/Introduccion-a-Los-Metodos-Cualitativos-de-Investigacion-Taylor-S-J-Bogdan-R.pdf>

Valbuena, É. O. (2007). EL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO BIOLÓGICO: ESTUDIO DE LAS CONCEPCIONES DISCIPLINARES Y DIDÁCTICAS DE FUTUROS DOCENTES DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL (COLOMBIA). [Tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. Biblioteca Complutense. <https://docta.ucm.es/entities/publication/d6bb3928-a4e3-4899-8bb2-728c8f55c250>

Verardi, M., Kornblit, A. L., Beltramino, F. y Ortiz, Z. (2015). Medios audiovisuales e investigación social. *Revista Especializada en Periodismo y Comunicación*, 1(48), 199-216.

Zambrano, M. y Díaz, J. (2014). Identificación de las interacciones entre los componentes del Conocimiento Didáctico del Contenido mediante el mapa del CDC a través del diseño de la unidad didáctica en profesores en formación de licenciatura en biología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. *Bio-grafía*, 771-779.
<https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/2476/2309>

ANEXOS

Anexo A. Ejercicio de sistematización en Word.

Enlace: [Sistem. tutoria 19 de mayo.docx](#)

Anexo B. Matrices de sistematización en Excel.

Enlace: [Sistem. Entrevista de práctica 26 de mayo.xlsx](#)

Anexo C. Consentimiento informado

FORMATO			
AUTORIZACIÓN TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES Y DE MENORES DE EDAD			
Resolución 757 de 18 de junio 2018			
FOR009GSI	Fecha de Aprobación: 18-06-2018	Versión: 01	Página 2 de 2

AUTORIZACIÓN TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES DE MENORES DE EDAD

_____ expedida en _____, identificada con C.C. C.E. No. _____, representante legal del menor _____, identificado con T.I. NUIP No. _____, declaro que he sido informado por LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL (en adelante la UPN), identificada con NIT. 899.999.124-4, con domicilio en la ciudad de Bogotá y sede principal en la calle 72 No. 11 – 86 de Bogotá, que, de conformidad con los procedimientos establecidos en la Ley 1581 de 2012, Decreto Reglamentario 1377 de 2013 y el Manual de política interna y procedimientos para el tratamiento y protección de datos personales de la Universidad disponible en la página web www.pedagogica.edu.co, actuará como Responsable del tratamiento de mis datos personales, necesarios para el cumplimiento de la misión de la UPN, obtenidos a través de canales y dependencias institucionales y que podrá recolectar, almacenar, usar, actualizar, transmitir, transferir y poner en circulación o suprimirlos, mediante el uso de las medidas necesarias para otorgar seguridad a los registros, evitando su adulteración, pérdida, consulta, uso o acceso no autorizado o fraudulento incluso por terceros.

Que tratándose de datos sensibles² y de menores de edad no está obligado a autorizar su tratamiento, salvo las excepciones consagradas en la ley o que medie su consentimiento expreso. Que es de carácter facultativo responder a las preguntas que traten de datos sensibles o menores de edad.

Como representante legal del menor, debo velar por los derechos consagrados en la Constitución y la Ley sobre sus datos, especialmente el derecho a conocer, actualizar, rectificar y suprimir información personal, así como el derecho a revocar el consentimiento otorgado para el tratamiento de datos personales del menor, en los casos en que sea procedente. Las inquietudes o solicitudes relacionadas con el tratamiento dichos datos, pueden ser tramitadas a través del e-mail: quejasyreclamos@pedagogica.edu.co

La Universidad garantiza la confidencialidad, libertad, seguridad, veracidad, transparencia, acceso y circulación restringida de los datos y se reserva el derecho de modificar su Política de Tratamiento de datos personales en cualquier momento. Cualquier cambio será informado y publicado oportunamente en la página web.

Teniendo en cuenta lo anterior, autorizo de manera voluntaria, previa, explícita, informada e inequívoca a la UPN para tratar los datos personales del menor que represento, de acuerdo con el Manual de política interna y procedimientos para el tratamiento y protección de datos personales de la Universidad y para los fines relacionados con su Misión.

Leído lo anterior, manifiesto que la información para el Tratamiento de los datos personales del menor de edad que represento, ha sido suministrada de forma voluntaria y es veraz, completa, exacta, actualizada, comprobable y comprensible.

FIRMA _____
Nombre: _____
Identificación: _____

FIRMA _____
Nombre: _____
Identificación: _____

Anexo D. Enlace de la fotografía de los organismos vivos que el estudiante empleo de manera respetuosa y ética para un aprendizaje significativo y vivencial.

Enlace: [F4.jpg](#)

Anexo E. Instrumentos empleados en la PP (binoculares, cajas de Petri y lupas).

Enlace: [F9.jpg](#)

Anexo F. Cuaderno con la planeación de la práctica pedagógica.

Enlace: [Sistem. Cuaderno de PP](#)

Anexo G. Formato de autorización de uso de nombre propio en la investigación.

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología

Institución Educativa Departamental Escuela Normal Superior de Nocaima
Programa de Formación Complementaria

Por este medio, y dando alcance a lo consignado y autorizado en el formato de consentimiento informado, firmado el _____, autorizo al equipo de investigación para que puedan mencionar mi nombre en los diferentes documentos derivados del proyecto de investigación "La biodiversidad como problema de conocimiento. Fase V: Análisis del Conocimiento Didáctico del Contenido Biodiversidad, en la formación inicial de normalistas", código DBI-619-23, tales como: informes, ponencias, artículos, entre otros, teniendo en cuenta que la metodología empleada ha sido la de Investigación-Acción-Participación y que el uso de mi nombre y demás información se hará única y exclusivamente en el contexto académico e investigativo.

En constancia, manifiesto que he leído y entendido el presente documento:

Firma,

Nombre:

Fecha de nacimiento:

Identificación:

Fecha de diligenciamiento del formato:

Con domicilio en la ciudad o municipio de: _____

Dirección:

Teléfono fijo o celular:

Correo electrónico:

En caso de que el(la) participante sea menor de edad, el padre, la madre, el(la) tutor(a) legal o acudiente, da el visto bueno de la autorización dada por su representado(a):

Firma,

Nombre:

Identificación:

Teléfono fijo o celular:

Correo electrónico: