



Perspectivas Investigativas en la Didáctica de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental.

*Aportes a la formación continua de
profesores de ciencias.*

Elvira Patricia Flórez Nisperuza

©Perspectivas Investigativas en la Didáctica de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental. *Aportes a la formación continua de profesores de ciencias*; Fondo Editorial Universidad de Córdoba, Cra. 6 No. 77 -305 Montería, Córdoba – Colombia

ISBN: 978-958-5104-19-8

Edición 2020

Elvira Patricia Flórez Nisperuza

Diseño y Diagramación: Julio César Álvarez Castillo Fuente de [Imagen1](#) [Imagen2](#)



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Índice

Capítulo I. Didácticas específicas de las Ciencias Naturales en la formación básica, media y superior	9
La integralidad del currículo en ciencias, una apuesta de formación docente desde la interdisciplinariedad	10
Los desafíos en la formación del profesor de ciencias desde la Investigación Guiada	38
Formación por competencias científicas desde las concepciones y prácticas de docentes de química en educación secundaria.....	66
Estrategia didáctica basada en los juicios metacognitivos para el aprendizaje de las ciencias naturales en la media académica de la Institución Educativa La Victoria	98
Diseño y valoración de un entorno blended learning para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento	127
Capítulo II. Educación Ambiental y Diversidad	157
Estrategia Etnoeducativa desde los Saberes Ancestrales de la Etnia Emberá Katío sobre el Cuidado del Medio Ambiente	158
Fortalecimiento de competencias científicas en ciencias naturales a partir de una secuencia didáctica basada en la biodiversidad.....	196
Competencias ambientales basadas en los procesos de aprendizajes por observación desde la teoría cognitiva social de Albert Bandura en estudiantes de básica primaria	226
Aportes didácticos de una experiencia escolar a la enseñanza-aprendizaje de la biodiversidad local.....	256

Agradecimientos

Al Fondo Editorial de la Universidad de Córdoba por la publicación de la presente obra que se vincula como el primer proyecto investigativo construido por la Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales de la Universidad de Córdoba de aportes al campo de la formación continua de profesores de Ciencias de la región caribe colombiana y el país. La edición virtual constituye para el programa una apuesta importante en este momento de contingencia y en especial, de respuesta a las exigencias dadas por la virtualidad en los procesos educativos e investigativos en el ámbito de la educación en ciencias.

Al ingeniero Julio César Álvarez Castillo por ser parte importante de esta publicación, atendiendo las solicitudes propias de un proyecto de investigación de esta magnitud. A él, por su constancia, profesionalismo, disciplina y en especial, por aportar en los procesos de edición y diseño.

A los profesores en ejercicio del programa de Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales de la Universidad de Córdoba, por su liderazgo académico y profesional en la labor convocada de contribuir en la formación investigativa de sus estudiantes. Por su contribución al grupo GICNEA en el cumplimiento de este proyecto investigativo en el campo de la educación en ciencias.

A los estudiantes de la Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales de la Universidad de Córdoba, por su interés, responsabilidad e identidad demostrada al plasmar sus contribuciones investigativas de aporte a las instituciones educativas y a sus desempeños profesionales; en especial, por su valiosa participación como miembros del grupo GICNEA desde las discusiones de relación con las dos líneas de investigación: Didácticas específicas y Educación Ambiental.

A los profesores Silvio Fernando Daza Rosales de la Universidad de la Paz-Colombia y Royman Pérez Miranda de la Universidad Pedagógica Nacional-Colombia, por la valiosa lectura de este trabajo y por sus apreciaciones para su riqueza y mejora.

Presentación

Perspectivas investigativas en la Didáctica de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental. Aportes a la formación continua de profesores de ciencias, constituye para la Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales de la Universidad de Córdoba, la primera ventana que hace visible las construcciones, apuestas y en especial, los desarrollos logrados por los estudiantes de la primera cohorte, quienes en comunión con sus profesores, enfrentaron sus sueños investigativos concebidos a lo largo de su desarrollo profesional, precisados en los dos últimos años y perpetuados en una importante discusión de aporte a la educación en ciencias para la región caribe, Colombia y el mundo entero, consignando en su ser docente, un modelo de profesor como práctico reflexivo e investigador en y sobre su propia acción docente, como elementos vitales dentro del campo de la formación continua y desarrollo profesional. Al respecto de la formación que favorezca la reflexión, Schön (1983) señala su imperioso lugar en y sobre la práctica, resultando útil para que la experimentación sea educativa y permitiendo que los profesores hagan uso de ella sobre la enseñanza para extraer el conocimiento que les permita mejorar. Sumado a ello, Tardif (2010) insiste en la figura del profesor como un práctico reflexivo, que produce saberes específicos de su propio trabajo, capaz de deliberar sobre sus propias prácticas, de objetivarlas y compartirlas, de perfeccionarlas y de introducir innovaciones susceptibles de aumentar su eficacia. Se convierte en un espacio original y relativamente autónomo de aprendizaje y de formación para los futuros prácticos, así, como un espacio de producción de saberes y de prácticas innovadoras por aquellos con experiencia. En efecto, son estas premisas iniciales las que inauguran la presente obra en la que se unen importantes valores puestos en escena por parte de los autores, profesores del área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, comprometidos, visionarios, líderes y en especial, llenos de una inagotable fuerza profesional que combina con exactitud y certeza los ideales requeridos para ver y sentir la escuela, el aula, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de una manera renovada.

El presente libro se abre al debate en el campo de la investigación en educación en ciencias y posibilita un acercamiento al proceso y llamado hecho al profesor de ciencias, en su formación continua y en particular, a los desarrollos que debe lograrse en el conocimiento científico escolar. Este se constituye en otro de los atributos signados de rigor, pertinencia e impacto educativo, que conmueve a los autores de esta obra en su aporte a una educación científica de evidentes transformaciones y nuevas maneras de leer los contextos escolares. Se trata por tanto, de exaltar el legado de la Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales en la primera generación de profesores que potenciada en nueve (9) opciones investigativas hacen posible otras maneras de comprender y repensar las dinámicas de enseñanza de las ciencias y educación ambiental, de confirmar de manera firme y duradera el lugar de la investigación como un segundo elemento que unido a la reflexión, permite con absoluta certeza los imperativos de una educación en ciencias basada en el modelo del profesor investigador tal como lo advierte Porlán y Gil, (1998) y en su doble vertiente metaformativa y de formación. En este logro, es importante señalar las riquezas académicas del programa académico postgradual el cual sella con marca imborrable y de una garantía excelsa el despliegue de competencias investigativas puestas en la escena de la presente obra que de modo organizado, secuencial y formativo, se orienta a una visión integrada de apuestas investigativas y de desarrollos conceptuales, metodológicos y teóricos desde la línea de *Didácticas Específicas de las Ciencias Naturales en la formación básica, media y superior* y

la línea de Educación Ambiental y diversidad, ambas de evidentes repercusiones educativas y que seguidamente serán descritas desde los hallazgos y huellas.

Perspectivas investigativas en la Didáctica de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental. Aportes a la formación continua de profesores de ciencias, representa para la región caribe colombiana una invaluable perla para el campo de la educación en ciencias, pone la mirada de principio a fin en las bondades de una investigación aplicada que se acerca, comprende, interviene, y en particular, se involucra con la rigurosidad que caracteriza a un relojero, con la pasión que mueve a jardinero y con la disciplina que llena a un deportista, a nueve evidentes estudios interconectados en el debate contemporáneo de la didáctica de las ciencias naturales.

Los nueve estudios planteados al interior de la presente obra consolidan un nuevo logro del grupo GICNEA, grupo de investigación en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Córdoba, que viene haciendo aportes reconocidos a nivel nacional e internacional en el campo de la educación en ciencias y con ello asegurando lugares de discusión, formación e investigación en sus actores. En este sentido, las dos líneas que rodean las investigaciones desarrolladas a lo largo de la presente obra, *Didáctica de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental*, además de cautivar la atención académica por su pertinencia y relación en contextos escolares, abren el lente investigativo hacia otros focos de interés en el campo de la enseñanza y la formación del profesor de ciencias, logrando con ello la continuidad de un proceso que no acaba, que sigue su cauce y que funda aprendizajes concretos desde problemáticas reconocidas, que no escatiman esfuerzos para ser estudiadas y transformadas. Así las cosas, las contribuciones del libro se inspiran además por los evidentes pasos académicos que identifican a los autores en su visión colectiva como magíster en Didáctica de las Ciencias Naturales, quienes asumen desde sus investigaciones cualitativas, signadas por un ejercicio de interpretación, comprensión y valoración de las realidades educativas, compromisos trascendentales en el campo de la educación y formación en ciencias con repercusiones en los niveles educativos del sistema colombiano.

Contexto, sistematicidad, rigurosidad, profundidad, pertinencia, impacto, organización, integración y trascendencia, nueve perlas reconocidas en los nueve estudios que aquí se presentan y que detallaré a manera de preámbulo, constituyen una sustancial oportunidad para que profesores de ciencias bien en su formación continua o inicial, aseguren evidentes aprendizajes para sus desempeños y definan nuevos recorridos en este campo profesional.

El primer capítulo integra cinco investigaciones de carácter cualitativo referido a la línea de “Didácticas Específicas de las Ciencias Naturales en la formación básica, media y superior”, interconectadas y orientadas a develar hallazgos fruto de acercamientos, diálogos, comprensiones e intervenciones de cara a enriquecer la enseñanza, el aprendizaje, el currículo, la formación y la educación en ciencias en aulas escolares del caribe colombiano.

La integralidad del currículo en ciencias, una apuesta de formación docente desde la interdisciplinariedad, por Garay Carrascal y Naranjo Zuluaga, privilegia su mirada en procesos de deconstrucción desde un análisis hermenéutico de la dinámica curricular identificada en la Institución Educativa Cristóbal Colón del corregimiento Los Venados Campanito en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, dando paso al diseño de una propuesta de formación

docente sobre la integralidad del currículo desde un marco interdisciplinar para la reconstrucción de los procesos de enseñanza de esta área.

Seguidamente, *“La investigación guiada como estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias y su aporte en la formación del profesor”*, por Lozano Conde y Flórez Nisperuza, trata acerca de una segunda investigación cualitativa de corte etnográfico interesada en diseñar un Programa de Formación para los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Belén de Montelíbano-Córdoba, a partir de un evidente acercamiento a los modos de entender y percibir las ciencias y su enseñanza. La investigación guiada se convirtió en la pieza que unió el debate y necesidad de profundizar en mejoras sustantivas en la enseñanza de las ciencias.

En tercer lugar, la investigación titulada *“Formación por competencias científicas desde las concepciones y prácticas de docentes de química en educación secundaria”* de Ávila Ballesteros, Lorduy Flórez y Aycardi Morinelli, permitió acercarse con el apoyo de la observación y la entrevista a la concepciones de los profesores de química respecto a las competencias y su influencia en la práctica escolar, dando como resultado la confirmación de prácticas concebidas desde una perspectiva tradicional de los contenidos, lo que impide atender a una formación por competencias científicas asociada a una actividad científica y contextualizada.

En este orden, la investigación *“Estrategia didáctica basada en los juicios metacognitivos para el aprendizaje de las ciencias naturales en la media académica de la Institución Educativa La Victoria”* por Montes Leguía, López Hernández y Pacheco Lora, pusieron la mirada cualitativa con alcance interpretativo en los estudiantes de grado once, señalando entre otros aspectos, la identificación inicial de los procesos que integran la conciencia metacognitiva y algunas variables personales del Conocimiento Declarativo; otras formas de automatización y consciencia del uso de estrategias a nivel procedimental y un nivel de consciencia de la motivación y de las fortalezas y debilidades en el uso de las capacidades intelectuales.

Finaliza este primer capítulo, con la investigación *“Diseño y valoración de un entorno blended learning para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento”* de Soto Jiménez y Agudelo Arteaga. El trabajo con los estudiantes de grado octavo dio paso a la identificación del modelo de instrucción, la revisión documental del programa de ciencias naturales y la valorización del entorno blended learning sobre reproducción en seres vivos basado en la resolución de problemas, permitiendo con ello la configuración de ambientes mediados en las competencias en ciencias.

El segundo capítulo, integra cuatro investigaciones que en su conjunto avizoran notables hallazgos investigativos en el campo de la educación ambiental y la interculturalidad al interior del debate de una educación en ciencias de cara a la formación del profesor y que al mismo tiempo, señalan importantes aportes a tener en cuenta en el camino de la transformación y las prácticas docentes que rodean las escuelas y los contextos del caribe colombiano.

“Estrategia Etnoeducativa desde los Saberes Ancestrales de la Etnia Emberá Katío sobre el Cuidado del Medio Ambiente” de Cantero Galarcio, Hernández Hernández y Pacheco Lora, dio cuenta de una investigación etnográfica realizada en el Alto Sinú Tierralta - Córdoba que recogió

información suficiente sobre los saberes ancestrales en relación al cuidado del medio ambiente a partir de la observación no participante, encuesta y grupo focal, dando paso a una propuesta estrategia etnoeducativa como respuesta a la problemática de desintegración de las prácticas escolares detectadas en escolares del grado 5 de la básica primaria sede Volador de la Institución Educativa los Morales de Tierralta– Córdoba.

En segundo lugar, la investigación “*Fortalecimiento de competencias científicas en ciencias naturales a partir de una secuencia didáctica basada en la biodiversidad*” por De la Cruz González y Pérez Vásquez, conllevó al diseño de una una unidad didáctica como herramienta para estructurar los contenidos sobre Biodiversidad y sus elementos, (exploración, introducción a los nuevos conceptos, sistematización y aplicación) y el cumplimiento de niveles de apropiación de los conceptos relacionados con la biodiversidad y sistemas de habilidades propios del campo, identificación de características de los organismos, entre otros.

Posteriormente, el estudio hermenéutico “*Competencias ambientales basadas en los procesos de aprendizajes por observación desde la teoría cognitiva social de Albert Bandura en estudiantes de básica primaria*” realizado por Velásquez Aparicio, Bedoya Pastrana y Cadavid Velásquez, se interesó en observar los comportamientos de los niños ante situaciones ambientales en su entorno escolar. Se apoyó en diarios de campo, observación, entrevista y secuencias didácticas, confirmando que el conocimiento que tienen los niños sobre el ambiente es consecuencia de las vivencias adquiridas principalmente en sus contextos a través del aprendizaje por observación e imitación, donde hacen una construcción de significados a partir de diferentes experiencias.

Finalmente, el estudio “*Aportes didácticos de una experiencia escolar a la enseñanza-aprendizaje de la biodiversidad local*” realizado por Ortega Martínez, Valbuena Ussa y Pérez Vásquez, partió del reconocimiento de los elementos didácticos implicados en la experiencia escolar caso Biocenosis, basado en el uso de la investigación de aula, desde las voces de 5 estudiantes y la docente del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, originando la emergencia de actitudes de valoración y el reconocimiento de las problemáticas asociadas a la biodiversidad y las potencialidades locales para el reconocimiento de estas.

En atención a las líneas descritas, queda abierto el panorama para las reflexiones que de seguro dejará en el lector de esta obra, una riqueza en torno a la investigación en educación en ciencias motivada a la mejora continua de las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental y en especial a la formación continuada de profesores. Sea este el escenario para resaltar una vez más las hazañas logradas por este valioso equipo investigador que no tuvo límites ni freno alguno para la conquista de este gran proyecto en el campo de la investigación en didáctica de las ciencias naturales y la educación ambiental.

Elvira Patricia Flórez Nisperuza
Editora



Capítulo I.
Didácticas Específicas de las Ciencias
Naturales en la formación básica, media y
superior.



La integralidad del currículo en ciencias, una apuesta de formación docente desde la interdisciplinariedad

Julio Simón Garay Carrascal¹ - Claudia Naranjo Zuluaga²

1. Introducción

La enseñanza de las ciencias naturales ha sido por años una consecuencia de currículos pensados de forma pragmática, con un componente de estructuración conceptual para responder al desarrollo de contenidos fraccionados que explican el mundo natural a la luz de teorías positivistas y que obedecen generalmente a políticas de estado que mediante normas ministeriales y la construcción de contenidos guías, ignoran la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad del conocimiento, cuyo fin último es la comprensión de los fenómenos naturales de manera sistemática, como lo requieren tales directrices, pero que a su vez conducen a un reduccionismo científico y/o la atomización de los contenidos, sin que se tenga en cuenta que no es lo mismo enseñar por separado física, química y biología que de modo integral, pues la esencia de estudio de cada una de ellas, es diferente al objeto tratado que asiste a las ciencias.

En este sentido, se establece entre las disciplinas que engloban a tales ciencias, la construcción de diversas situaciones desde la interdisciplinariedad; permitiendo apreciar que las mismas disciplinas, dialoguen sobre el modelo de relaciones que les asiste y por ende, se faciliten acciones de pensamiento, reflexión y desarrollo de competencias científicas desde horizontes emancipadores.

En concomitancia con lo anterior, históricamente en el ambiente educativo, el conocimiento se ha trabajado mediante asignaturas, es decir, se ha descartado la interdisciplinariedad y por lo tanto la transdisciplinariedad en las diversas ciencias, aspecto que contradice la Ley General de la Educación de 1994 (LGE), que considera la enseñanza de las ciencias por área, además desde los grados 6° a 9°, se debe trabajar por procesos: físico-químico-biológico-ambientales y no por disciplinas.

Sin embargo, es necesario aclarar, que aunque la Ley 115 en su Artículo 23 promulga la enseñanza por áreas y por procesos, no significa que la labor en el aula haya cambiado significativamente, pues abordar cualquier área del conocimiento de manera interdisciplinaria no es suficiente desde lo normativo; se requiere de algunas situaciones re-significativas y metodológicas por parte del docente generando espacios interdisciplinarios y un cambio de paradigma institucional.

Es importante este giro hacia la interdisciplinariedad, ya que en la mayoría de nuestras escuelas, se sigue trabajando las ciencias básicas como disciplinas independientes, notándose la ausencia

¹ Docente catedrático Universidad de Córdoba. juliogarayc@correo.unicordoba.edu.co

² Docente catedrático Universidad de Córdoba. cpnaranjo@correo.unicordoba.edu.co

del trabajo colectivo inter y transdisciplinar. Esta situación es preocupante desde el punto de vista pedagógico, didáctico y social, porque las ciencias naturales son sistémicas al igual que el comportamiento de la naturaleza, que no pueden ser reducidos a sus partes sin que cambie su patrón característico.

Por otro lado, es destacable que el desarrollo interdisciplinar de las ciencias conlleva a un pensamiento complejo en los estudiantes, que le permite interpretar los fenómenos inmersos en el mundo natural y social. En las actividades del proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales se le atribuye desarrollar integralidad del ser humano en todas sus dimensiones, tales como los aspectos intelectuales, procedimentales y emotivos. En estas acciones se integran procesos físicos, químicos, biológicos y ambientales, los cuales no se pueden desligar del enfoque sistemático que permita aprender las ciencias naturales desde la interacción social.

En este sentido, lo que se pretende es que los educandos integren la información de acuerdo con las acciones que realicen y puedan resolver problemas socio – cognitivos propios de su quehacer.

De acuerdo a las situaciones expuestas anteriormente de manera general, la Institución Educativa Cristóbal Colón del corregimiento Los Venados Campanito, perteneciente al municipio de Cereté no está exenta a esta problemática, evidenciándose problemas de planeación y ejecución curricular que limitan una enseñanza de las ciencias desde lo inter y transdisciplinar. Por tanto, es importante en esta investigación, proponer la integralidad curricular en Ciencias Naturales desde los procesos de deconstrucción y reconstrucción como aporte a la formación docente en el marco interdisciplinar para la Institución objeto de estudio.

No se puede negar que hoy el docente lleva implícito la concepción de disciplina y se caracteriza en su actuación como disciplina independiente, situación que se ha ido agudizando en las instituciones educativas, en el deber de cumplir las exigencias de las pruebas estatales, es así como en un mismo grado en el área de ciencias naturales es común encontrar hasta cuatro docentes, con el agravante que cada cual lo hace de forma independiente, como si fueran campos de estudio separados, como si el mundo natural estuviera dividido; y ocurre también cuando un mismo docente se responsabiliza por el área en cualquier grado, dividiendo los procesos como disciplinas independientes y en su aplicación prioriza aquellos procesos de acuerdo a su propio criterio sin tener en cuenta las características contextuales de los estudiantes.

Otro aspecto curricular y didáctico que se descuida en el proceso de enseñanza de las ciencias obedece a que no se tiene un criterio definido para la selección y organización de contenidos, se hace generalmente por conveniencia del docente, aislados a las mismas necesidades de los estudiantes y a sus realidades y más aún a la lógica de la ciencia. Es importante considerar las razones por las cuales un proceso de las ciencias se debe estudiar como básico para la comprensión de los demás procesos en forma significativa.

Lo anterior, pone de manifiesto la necesidad de plantear nuevos caminos de análisis curricular, apropiándose de la integralidad en la enseñanza de las ciencias. Es así que se requiere de manera decisiva que los estudiantes, planteen, percipen, acepten, interioricen, actúen y a la vez

inquieran soluciones integrales desde el contexto donde se desenvuelven sobre los fenómenos inherentes a las ciencias naturales de manera integral, social, del mismo modo como se presentan en el mundo natural, desarrollando un pensamiento lógico. Lo que condujo a la formulación del problema para la presente investigación: ¿Cómo proponer la integralidad curricular en ciencias naturales desde los procesos de deconstrucción y reconstrucción como aporte a la formación docente desde el marco interdisciplinar en la Institución Educativa Cristóbal Colón del corregimiento Los Venados Campanito, Municipio de Cereté?

Con el fin de dar respuesta a este interrogante, el presente estudio, se orientó mediante el desarrollo de dos objetivos de investigación, el primero obedece a un proceso de deconstrucción de la enseñanza de las ciencias definido en tres momentos de interpretación curricular desde un análisis hermenéutico de la estructura curricular, del ejercicio de planeación docente y del plan curricular. El segundo objetivo y que constituye un aporte valioso, fundamentado en el diseño de una propuesta de formación docente sobre la integralidad del currículo desde un marco interdisciplinar para la reconstrucción de los procesos de enseñanza de las Ciencias Naturales en la Institución Educativa Cristóbal Colón del corregimiento Los Venados Campanito.

La necesidad de una forma holística de trabajar con el conocimiento y de la construcción de un modelo interdisciplinario en educación, específicamente en ciencias naturales, no es algo nuevo, parte de tiempos inmemoriales, desde el origen mismo del conocimiento como proceso de adaptación a un mundo que al hombre se le presentaba como un único objeto de cognición y al que había que enfrentar con una herramienta integrada.

Por lo tanto, abordar cualquier contenido de las ciencias naturales, debe hacerse desde la integralidad y la contextualización, generando apropiación de conocimientos y una visión científica del mundo (Jaramillo, L, 2015). Desligando el tratamiento de problemas descontextualizados con la visibilidad disciplinaria y parcelada (Morin, 1999).

Atendiendo a las anteriores consideraciones, es necesario el estudio de las ciencias naturales desde la complejidad y no fragmentariamente y esa necesidad del estudio integral basado en la transdisciplinariedad, representa el renacimiento del sentido original del conocimiento humano, que trata de aprehender la realidad como un todo.

Por otra parte, en el contexto educativo, los procesos curriculares en la enseñanza de las ciencias naturales se desarrollan en una forma fragmentada incidiendo directamente en el desarrollo de las diferentes dimensiones del estudiante, con aprendizajes inconexos y descontextualizados, tornándose según Álvarez (2004) unilateralmente lineal trascendiendo en ámbitos de la vida, de la realidad en contraposición al ser humano, que es integral.

En correspondencia, se hace evidente y necesario diseñar estructuras que respondan a un pensamiento integral sistémico, holístico, e interdisciplinar que desarrolle profesionales con pensamiento crítico y autónomo, que estén dispuestos, preparados para dar respuestas confiables, viables a las situaciones de la realidad y de su contexto. No obstante, el sistema educativo colombiano, no se plantean currículos más allá de las disciplinas o asignaturas, ni si quiera por áreas y muy escaso los procesos interdisciplinarios.

Lo anteriormente expuesto, lleva a considerar que las ciencias naturales, constituyen un proceso recurrente, los fenómenos naturales no son fragmentados, son integrales, por eso su estudio y la comprensión de dicho fenómeno debe ser desde esta naturaleza. Por eso la importancia de esta investigación desde la integralidad, como aporte significativo hacia el cambio de paradigmas institucionales, en donde los procesos de enseñanza y aprendizaje deben responder a procesos lógicos contextualizados e integrados que le permitan al estudiante, interactuar de manera eficaz en el mundo natural y social, solucionando problemas desde su propia cotidianidad.

Este proceso exige transformaciones en la práctica pedagógica tanto desde lo metodológico como desde lo actitudinal, es decir una nueva esfera de actuación desde el quehacer profesional, capaz de generar cambios necesarios y fundamentales en el proceso de enseñar y aprender y que trascienda en la apropiación de saberes por parte de los estudiantes que comprendan y actúen en un mundo integral y solucionen situaciones sistémicas en su vida natural y social, por ende es necesario un cambio de actitud docente, que integre y articule su proceso curricular con el proceso de la vida y de sus realidades contextuales con los procesos de la ciencia.

Ahora bien, considerando que las ciencias naturales por su misma naturaleza son integrales es determinante tener presente la lógica de desarrollo de dicha ciencia sustentando que es indispensable comprender un proceso que integre los demás para su fácil comprensión, se ha deducido que el estudio de lo físico es básico para comprender los demás procesos ya que nuestras actuaciones de la vida se relacionan más con lo físico y de ahí comprender los demás procesos. Desde este punto de vista el estudio de las ciencias nos permite comprender una realidad integral sistémica desarrollando procesos de pensamiento de la misma condición. De acuerdo con, De Zubiría (2009), la ciencia se convierte en modulativa de la realidad a partir de los procesos del pensamiento, hacia procesos creativos, con discusiones epistemológicos y fisiológicos en particular, debido a su objeto de estudio susceptible a expresarse por medio de sistemas proporcionales o conceptuales como las ciencias naturales (físico-químico-biológico-ambiental).

Ante todo, la ciencia debe responder a un proceso de construcción social, aprender ciencia es darle sentido al mundo que nos rodea, a través de ideas y explicaciones conectadas entre sí. Cuando se comprenden los conceptos también debe existir relación con otros conceptos que conocemos de antes, en donde nuevas preguntas nos abren un panorama para seguir aprendiendo; es decir, son modelos teóricos susceptibles de ser modificados tras un proceso fundamental en el aprendizaje integral de las ciencias.

No se puede desconocer que la filosofía tradicional aún está presente en las aulas de nuestras escuelas, los docentes no tienen claridad epistemológica sobre cual proceso es básico para la comprensión del mundo natural-social de manera significativa, realizando un proceso reduccionista y fragmentario. González (2010), afirma “que la educación debe ser la herramienta que libere a los seres humanos y los lleve a la complejidad de su accionar”.

Las ciencias naturales como ciencia fáctica se fundamentan en la observación, percepción del mundo, su método más utilizado es la reflexión inductiva que recurre a la lógica para comprender los procesos y así entender el mundo que nos rodea. Partiendo que las ciencias naturales son una interacción de sistemas que tienen relación causa efecto multidireccional, implica una interacción recíproca en donde los sistemas interactúan modificándose mutuamente;

los sistemas físicos-químicos-biológicos y ambientales interactúan en la naturaleza formando equilibrio de sistemas, lo que constituye un ecosistema que demuestra la integralidad de los procesos de las ciencias naturales.

Por eso nuestro estudio radica fundamentalmente en la apropiación de conceptos integrales de las ciencias que permitan el desarrollo de un aprendizaje significativo generando el pensar, el sentir y el actuar de los estudiantes en la solución de problemas desde su propio contexto.

En el mundo de hoy en el que estamos sumergidos se caracteriza por la interconexión de fenómenos, físicos, biológicos, psicológicos, ambientales y sociales, los cuales son recíprocamente interdependientes. Para la comprensión de este mundo se necesita una perspectiva sistémica holística y ecológica en relación con todo lo existente e interdependiente “todo fluye sobre todo” con esto, lo que se demuestra es que el mundo no se puede comprender desde posiciones reduccionistas ni de disciplinas aisladas, se necesita una visión compleja que transforme nuestro modo de pensar, percibir y valorar.

2. Marco teórico-referencial

En la comunidad educativa y organizaciones con una dinámica actual del mundo que propende por la globalización del conocimiento y por la alfabetización científica, es imposible trabajar solo, se precisa un cambio, una transformación, una revolución en algún punto que se propague o irradie a otros puntos y logre modificar las formas habituales o “normales” de pensar, ver y hacer las cosas por parte de los docentes en el aula de clases (Buitrago y Acosta, 2011).

En correspondencia con lo anterior, el currículo integrado es toda modalidad que permita organizar y planificar diversos temas pedagógicos con el propósito de lograr la integración y socialización en la práctica educativa dirigida al fin de tomar decisiones competentes en un entorno cultural educativo (Jelves, 2017).

En ese orden, hay que tener presente que, las decisiones curriculares están relacionadas con cuotas de poder entre los actores sociales, resultando el currículo un acto no sólo técnico, sino también político (Magendzo, 2008); en donde el individuo y los grupos humanos como la propia sociedad, constituyen sistemas dinámicos complejos en constante evolución y con eventuales cambios radicales (Vila, Hernández y Martínez, 2016).

De esta manera la fragmentación, según las disciplinas, impide operar el vínculo entre las partes y las totalidades, dando paso a un modo de conocimiento capaz de aprehender los objetos de sus contextos y sus complejidades (Morin, 1999). Por tanto, los enfoques integrales fomentan relaciones, entre las ciencias de la vida, con ciencias físicas y ambientales en procesos pedagógicos que pueden proporcionar aprendizajes íntegros, descartando modelos tradicionales y parcelación de saberes (Jaramillo, N. 2019). Un proceso centrado en el alumno, el cual adquiere los conocimientos de manera flexible e individualizada a largo plazo (Rodríguez-Learte et al., 2017). Desde la interdisciplinariedad se resalta, enseñar saberes de todas las áreas como un hecho relevante al considerar el trabajo en proyectos integradores cuyos conocimientos se relacionan según contextos y necesidades del entorno (Schunk, 2012).

Por su parte, el docente en todo proceso de enseñanza se puede considerar como la piedra angular del cambio y renovación didáctica y científica (Porlán y Martín, 1994), desde su práctica debe fomentar transformaciones didáctico-epistemológicas y así establecer vínculos en lo biológico-físico-químico-ambiental y desde lo metodológico, de modo tal que alcance la comprensión de las formas complejas del entorno.

Para esta investigación, es determinante la aplicación de procesos curriculares hacia la complejidad, en contraposición con los enfoques transmisivos. De esta manera, el accionar docente, debe asumir un cambio substancial en la enseñanza de las ciencias naturales hacia la integralidad; de tal modo que se promuevan escenarios transformadores en constantes cambios, que trasciendan a los problemas educativos, donde el docente debe articular esos cambios en su actuar, generando aprendizajes más flexibles, abiertos, asociados a la realidad contextual y la vida cotidiana del estudiante (Lapasta, L. 2018).

Como consecuencia de un rastreo bibliográfico respecto a los temas de interés objeto de esta investigación, se encuentran algunos referentes que a partir de postulados teóricos relacionados con el currículo integral (Pinto, 2008, entre otros); la interdisciplinariedad (Morín, 2003; Schunk, 2012, entre otros) y relevancias teóricas de las ciencias naturales a partir de sus procesos de enseñanza – aprendizaje (López, R. 1990; Valbuena, 2007). La literatura científica desde contextos internacionales (Lozano, C. y Villanueva, G. 2016; entre otros); y nacionales (Hernández et al. 2018, entre otros autores); fundamentan y contrastan los resultados encontrados a la luz del análisis de los objetivos desarrollados, en correspondencia con las bases conceptuales, teorización y aspectos metodológicos pertinentes (Naranjo-Zuluaga, C.P. y Garay-Carrascal, J.S., 2020).

Interdisciplinariedad e integralidad, constructos para una aproximación curricular.

Históricamente se afirma que en los años 70 (siglo XX) se consolida un movimiento de científicos y académicos europeos a favor de la interdisciplinariedad, como modo para superar la excesiva especialización del conocimiento, en buscar de un abordaje de los problemas complejos y en pro de la integración del saber.

Para dar claridad a los postulados teóricos que fundamentan la interdisciplinariedad, es necesario hacer una pausa sobre la disciplinariedad. Al respecto, puede definirse esta como una categoría organizadora del conocimiento científico con su autonomía, fronteras delimitadas, lenguaje propio, técnicas y teorías exclusivas (Morín, 2003).

En concordancia, Ortiz (2011, p. 2), considera que la disciplinariedad presupone un objeto de estudio científico plenamente identificado y propio para cada ciencia en su objetividad y homogeneidad. No obstante, es necesario especificarse para tener una apertura hacia la interdisciplinariedad, que los límites disciplinarios, tan necesarios en el surgimiento y desarrollo de las ciencias en su evolución, terminaron aislando las disciplinas unas de otras, ofreciendo una visión fragmentada y parcializada de la realidad.

En efecto, la *interdisciplinariedad*, surge como respuesta a esta problemática, en el sentido, que promueve la interacción entre dos o más disciplinas para abordar el estudio de un objeto

específico con un nuevo enfoque (Jantsch, 1980). De esta manera, la interdisciplinariedad constituye su continuidad lógica, el promisorio desarrollo de las diferentes disciplinas científicas fueron profundizando tanto en sus respectivos objetos, que condicionaron la necesidad de investigar sus relaciones e intercondicionalidades internas desde nuevas concepciones teóricas más abarcadoras (Ortiz, 2011, p. 4).

Finalmente, para cerrar en la conceptualización de la interdisciplinariedad, y pasar a sus implementaciones a partir de las ciencias naturales; Rosabales, et al. (2014), plantean que el mundo y los fenómenos presentes, no son fragmentados, son integrados, por tanto, la naturaleza es interdisciplinar, lo que lleva a que el docente considere formar a los educandos para analizar y explicar los fenómenos de este mundo desde una óptica integral, es decir, interdisciplinaria.

Ahora bien, el sistema educativo no es ajeno a esta forma de abordar al conocimiento de las ciencias, implementando conceptos interdisciplinarios en los currículos propuestos por el MEN; en la ley general de la educación actual (LGE) se plantea la construcción de un currículo por áreas, generando una forma de integrar de las ciencias desde la interdisciplinariedad.

Todos estos fundamentos hacia la interdisciplinariedad permitieron la participación de físicos, biólogos, matemáticos, y también filósofos y exponentes de las humanidades y de las ciencias sociales. Se piensa que el mayor influjo a favor de la visión sistemática y holística que caracteriza este movimiento próximo de biólogos y ecólogos es su afán de dar una mirada articulada a todos los sistemas vivos (Bertalanffy, 1969).

En general la interdisciplinariedad conlleva directamente a la construcción de saberes, plantear la solución de problemas complejos de la naturaleza, y la comprensión del cómo y el porqué de la integración de la naturaleza y la participación colectiva, y que ha tenido aplicación en diferentes campos como la salud, la agricultura, el ambiente y en las soluciones de problemas de la naturaleza.

Integralidad Curricular.

El currículo se considera fundamental en los procesos educativos, es el contenido de la escuela, la columna vertebral, lo que se respira en la escuela, es decir, el accionar docente y el accionar del alumno es currículo y debe estar articulado a la calidad de la enseñanza, generando cambios sustanciales en el desarrollo del ser humano; “Es necesario desarrollar la profesión hacia el cambio y para el cambio” (García, 1995).

Se resalta, en esta investigación, que los currículos que se aplican para la enseñanza de las ciencias naturales se mueven en la independencia de la disciplina que constituyen el área de ciencias naturales (art 23 LGE), es decir el proceso es asignaturista, que por lógica desarrolla un pensamiento lineal, descontextualizado, donde no se le permite al estudiante interactuar desde su propio contexto.

En concordancia con lo anterior, se puede señalar que, las prácticas integrales de los currículos responden a las exigencias del mundo de hoy, las concepciones de mundo y de sociedad, responden a la internalización de todos los esquemas sociales, la economía, la política, la

religión, en general la vida social. En ese sentido, es evidente que, desde las ciencias naturales, se asuma la complejidad de la realidad.

De esta manera, se pueden concebir estas perspectivas teóricas como una idea muy determinante en la reflexión de las prácticas educativas reduccionistas, predominando el conservadurismo, la reproducción de saberes, la selección y organización de contenidos en forma lineal, alejados de la integralidad, y de la comprensión del mundo, contenidos atomizados, que no responden a las realidades contextualizadas de los educandos. Por eso es de considerarse la apropiación de metodologías basadas en un currículo *interdisciplinar*, que conlleve el desarrollo de un pensamiento integral, complejo, crítico, reflexivo, emancipador, en la aplicación de las ciencias naturales como en todo, asociado a la complejidad del mundo donde interactuamos y brindar solución a los interrogantes que constantemente se presenta.

Asimismo, el currículo integrado, permite abordar una parte de la realidad, algo que sea relevante o significativo y la investiga, así trae a colación ese conocimiento disciplinar y ve como está relacionado (Domínguez y Cuenca, 1999), de manera que, en la escuela se debería estructurar el currículo, no como un proceso exclusivo de transmisión de saberes eruditos, organizados en disciplinas clásicas, sino más bien, en una racionalidad, que tiende a integrar las características propias del individuo (Jelves, 2017; Luces, 1999; Pinto, 2008, p. 25).

Integralidad de las ciencias naturales en su proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por su parte, históricamente han existido acercamientos entre áreas relativamente cercanas, ya sea por su metodología, por su objeto de estudio o por las demandas de las acciones del mismo hombre que las integran su propio quehacer, apareciendo en este aspecto las nociones de interdisciplinariedad y multidisciplinariedad. Existen varias percepciones alrededor de la interdisciplinariedad, consistente en organizar el conocimiento, entre ellos se utiliza el método de una disciplina que se traslada a la otra, obteniendo una ampliación y cambio en el método transferido, generando una nueva disciplina con carácter mixto ejemplo, bioquímicas, biofísica, fisicoquímica, etc.

Por su parte la pluridisciplinariedad, no altera la metodología, como tampoco el objeto de estudio, es más bien una yuxtaposición que une varias disciplinas para que cada una proyecte una visión específica en un campo determinado. El término integral hace alusión a la idea de la totalidad. La integralidad en ciencias naturales permite que los procesos físicos químicos, biológicos y ambientales con su autonomía científica se miren desde la totalidad en la que interactúan formando un sistema de acciones donde cada uno de ellos se complementa.

Teniendo en cuenta los postulados expuestos en las teorías del currículo integral y la interdisciplinariedad de las Ciencias Naturales, se debe dar claridad en que, el objetivo de la ciencia es comprender la realidad y con las características actuales y la multiplicidad de disciplinas en donde un mismo objeto puede ser estudiado por muchas ciencias. Es así como se debe entender que, una situación de la naturaleza no es la suma de las diferentes partes sino un conocimiento que proviene de la convergencia y de la integración, por eso las estructuras curriculares debe orientarse desde los procesos de integralidad.

En consecuencia, es importante entender la necesidad de organización o direccionamiento de los contenidos partiendo de conceptos sistémicos y no por unidades temáticas individuales, asociado a que el mundo es global y que todo está relacionado. Las diferentes dimensiones que constituyen las sociedades son interdependientes. Como afirma Torres (1998) “El currículo globalizado e interdisciplinario se convierte en una categoría de paraguas capaz de agrupar una variedad de prácticas educativas en las aulas y es un ejemplo de interés para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje”.

La realidad natural por su origen es compleja, todo está integrado, por lo tanto las ciencias de la naturaleza así lo son; el docente debe interactuar ante estos procesos holísticos de la ciencia natural y el currículo por medio del concepto de “mundo de vida” (Habermas 1998, Lozano. O, y Villanueva O, 2016). En esencia, consiste en generar un cambio paradigmático, en la visión integral de las ciencias naturales, que generen nuevas ideas y habilidades que se interioricen y se transfieran con las experiencias previas, contextos significativos e ideas integrales y no cuando se enseña partes abstractas y fragmentadas (Beane, 2005).

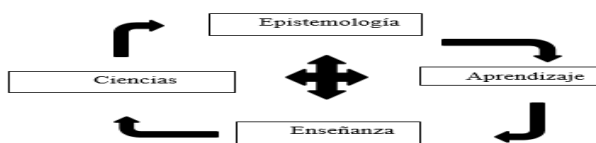
Por eso es determinante apropiarse una metodología basada en un currículo interdisciplinar, que conlleve el desarrollo de un pensamiento integral, complejo, crítico, reflexivo, emancipador, en la aplicación de las ciencias naturales como un todo, asociado a la complejidad del mundo donde interactuamos y brindar solución a los interrogantes que constantemente se presentan.

Relevancias teóricas de las Ciencias Naturales

La ciencia, su enseñanza, su aprendizaje y su epistemología pueden ser tratados como un sistema complejo (López R, 1985). En este sentido, es importante el análisis integral y sistema de estos componentes, que pueden eliminar el marco de operaciones de la enseñanza y aprendizaje integral de las ciencias naturales. A continuación, según López R. (1990), se manifiestan las relaciones de los componentes, (Ver figura 1):

Figura 1

Relaciones de componentes de las Ciencias Naturales.



Fuente: López, R. (1990).

En la figura se determina el proceso didáctico de las ciencias naturales; se inicia en la transformación del saber Científico en objeto de enseñanza, *transposición didáctica* (Chevallard, 1985), respetando la estructura de la ciencia, aportándole a la enseñanza el componente lógico de las ciencias desde su integralidad, a su vez interviene en la construcción de la ciencia, brindándoles a los estudiantes la oportunidad de interactuar en el mundo científico.

Ahora bien, desde el plano epistemológico, “la ciencia aporta su estructura, sus métodos, sus fundamentos y su historia como objeto del análisis epistemológico; la epistemología como tal,

interviene tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de la ciencia, que conlleva a una retroalimentación, por la vía indirecta, sobre la propia ciencia” (López, R. 1990).

Es importante preguntarnos ¿cuál sería la epistemología del docente para el desarrollo del proceso de enseñanza de las ciencias naturales? Muchas han sido las investigaciones alrededor de esta pregunta, al respecto, Briscoe (1991); Claxton, (1987), dentro de sus perspectivas, denominan epistemología personal docente al énfasis que hay sobre las creencias, las concepciones o simplemente las ideas del profesor sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, y cómo se originan éstas. Asimismo, refieren al carácter sistémico y coherente de pensamiento del profesor y lo denominan teorías personales docentes (Claxton, 1999).

En concordancia con las anteriores consideraciones, Mosquera (2008), coincide que la epistemología docente consta de un componente conceptual, basado en los esquemas de conocimientos propios sobre la ciencia y sobre la naturaleza de las ciencias, asociada a un *componente cognitivo* conformada por ideas y ciencias; un *componente conativa* que orienta la toma de decisiones y un *componente valorativo* que ayuda a definir grados de aceptación y rechazo que los profesores manifiestan en relación con la ciencia y con la enseñanza y aprendizajes de las ciencias. Las últimas tres (3) citadas (*cognitiva, conativa, valorativa*) conforman una más global: el *componente actitudinal*, que junto al *conceptual* y componente *metodológico*, estructuran el *saber hacer, el saber y el hacer del profesor* respectivamente. En definitiva, la correlación entre las actitudes y conocimientos de los profesores en relación con la ciencia y sobre la naturaleza del conocimiento científico consolidan lo que se denomina epistemología docente (Mosquera, C, 2011).

Expuestas algunas bases epistemológicas de las ciencias, de igual manera se exponen algunos supuestos teóricos relacionados con la didáctica de las ciencias. En ese orden de ideas, a pesar de la evolución que se enmarcado en la investigación en didáctica de las ciencias, no se puede negar que, en las variadas organizaciones educativas, encontramos prácticas pedagógicas y didácticas desarrolladas en forma fragmentaria, con aprendizajes instrumentados, operativos, mediáticos, sin tener presente la complejidad del ser humano, en el desarrollo de todas sus dimensiones.

Es importante considerar desde el punto de vista de la didáctica hacia la integralidad con enfoque de interdisciplinariedad, que se trata de una didáctica compleja, es así que según Valbuena (2007), considera cuatro componentes epistemológicos del profesional enseñante del conocer.

1. El conocimiento y las concepciones pedagógicas y didácticas.
2. El conocimiento del contexto.
3. El conocimiento y las concepciones metadisciplinarias.
4. El conocimiento cultural.
5. El conocimiento didáctico del contenido específico.

3. Metodología

Paradigma

Algunos investigadores consideran que los paradigmas sirven para guiar el estudio de los fenómenos, haciendo necesario que el investigador se apoye en teorías que le ayuden a

comprender y buscar respuestas sobre el problema (Chacón, 2007, p. 114). Ahora bien, para el caso educativo, manifiesta Chacón, han coexistido paradigmas positivistas, interpretativos y sociocríticos, a través del uso de métodos y técnicas que caracterizan a cada uno y los cuales expresan los puntos de vista de cada postura paradigmática (Chacón, 2007).

No obstante, si se atiende la movilización de este trabajo investigativo para cumplimiento de su propósito a partir de sus objetivos, se consideró el uso de un paradigma interpretativo, de manera que este, de acuerdo con Chacón, buscó describir, comprender e interpretar los distintos fenómenos que se desarrollan en ella, además promovió el interés por estudiar el significado de las acciones humanas y de la vida social; lo que para efectos de un diagnóstico representó la fase de deconstrucción de las prácticas pedagógicas a la luz de la enseñanza de las ciencias naturales y para efectos de la propuesta de formación; representó la fase de reconstrucción de la práctica curricular desde un marco interdisciplinar.

Enfoque

El enfoque a partir del cual se centró esta investigación es cualitativo, visto como el intento de obtener una comprensión profunda de los significados y definiciones de la situación tal como nos la presentan las personas, más que la producción de una medida cuantitativa de sus características o conductas (Salgado, 2007, p. 71). Al respecto, se utilizó la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevos interrogantes en el proceso de interpretación (Hernández, Fernandez, & Baptista, p, 2014, p.7). Además de esto, algunas de las características enunciadas por el enfoque cualitativo, destacan que el investigador plantea un problema, pero no sigue un proceso definido claramente, el investigador cualitativo utiliza técnicas para recolectar datos, como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, e interacción e introspección con grupos o comunidades, la investigación cualitativa se fundamenta en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones (Hernández et al. 2014, pp. 8 - 9).

Tipo de Investigación

El aspecto metodológico que sustenta la investigación cualitativa caracteriza métodos y técnicas diversas como gama de estrategias que ayudan a reunir los datos que van a emplearse para la inferencia y la interpretación, para la explicación y la predicción (Munarriz, 1992, p. 103). Sin embargo, antes de especificarse el tipo de investigación o método a utilizar en este trabajo investigativo, se acude a las consideraciones expuestas por Monje, C. (2011), quien aclara que cualquier *método* o tipo de investigación tiene un diseño específico que permite aplicar las técnicas e instrumentos específicos para resolver los interrogantes planteados en la investigación. Algunos tienen sus ventajas y desventajas o limitaciones en sus resultados, siendo unos más adecuados que otros.

En ese orden de ideas, el investigador debe ajustar su trabajo investigativo a aquellos métodos en correspondencia con los objetivos que movilizan la investigación, y no limitarse a un único método que no abarque en su totalidad el proceso investigativo (Monje, C, 2011).

Desde esa perspectiva, respetando los postulados teóricos expuestos por Monje, C. (2011, p. 51), se especifica como tipo de investigación *la pluralidad metodológica*, la cual, permite tener una visión más global y holística del objeto de estudio, ofreciéndose una perspectiva diferente pero más cercana de la realidad abordada en el proceso de la investigación. De esta manera, se consideran dos metodologías para corresponder al desarrollo de cada uno de los objetivos, de modo que, existe una fase de interpretación y comprensión de la enseñanza de las ciencias naturales a través de procesos de deconstrucción y una propuesta curricular como proceso de reconstrucción de la enseñanza de las ciencias naturales desde una perspectiva interdisciplinar.

Ahora bien, atendiendo al proceso de deconstrucción de la enseñanza y los elementos metodológicos aplicados para el abordaje de estas fases se atendió un tipo de investigación o método de *estudio de caso*, el cual fue abordado como una investigación sobre un individuo, grupo, organización, comunidad o sociedad visto y analizado como una entidad (Martínez, 2011, p. 23).

Desde esta perspectiva, y atendiendo a los procesos de triangulación que caracterizan al estudio de caso en el que se debe priorizar fuentes de datos y diferentes herramientas como: documentos, archivos, entrevistas, observación, entre otros (Stake, 2005; Yin, 2003), para que en cumplimiento de su sentido epistemológico se categorice, explique y comprenda el objeto investigado (Hernández et, al, 2014, p. 164). En este caso el estudio de las características de los procesos curriculares desarrollados por el docente de ciencias naturales de la Institución Educativa los Venados del municipio de Cereté que intervino directamente como único caso de este proceso investigativo.

Finalmente, en el proceso de reconstrucción de la enseñanza de las ciencias naturales a partir de una perspectiva interdisciplinar, se tuvo en cuenta la *investigación acción de variante pedagógica* desde los postulados de Restrepo (2004), quien bajo sus estudios investigativos traza un tipo de investigación como variante de los postulados de Lewin (citado en Restrepo, 2006), Stenhouse (1990); Elliot (1990); y Schön (1983).

Técnicas de recolección de información

En el enfoque cualitativo, la recolección de datos resulta fundamental, solamente que su propósito no es medir variables para llevar a cabo inferencias y análisis estadístico. Lo que se busca en un estudio cualitativo es obtener datos que se convertirán en información de personas, seres vivos, comunidades situaciones o procesos en profundidad; en las propias formas de expresión de cada uno (Hernández, *et al.*, 2014, p.396).

Desde esa perspectiva y analizando la ruta metodológica a la luz de los objetivos propuestos para esta investigación, se enfocó la recolección de datos mediante la intervención directa del investigador, quien aplicó las diferentes técnicas e instrumentos para recoger las voces y analizar registros que permitieron documentar a profundidad el estudio de la integralidad curricular en ciencias con base en la interdisciplinariedad.

Ahora bien, Hernández et, al (2014) afirma que “el investigador es quien, mediante diversos métodos o técnicas, recoge los datos (él es quien observa, entrevista, revisa documentos, conduce sesiones, etc.). No sólo analiza, sino que es el medio de obtención de la información” (p.397). En

ese sentido, esta propuesta consideró dentro de sus técnicas de recolección de datos la observación, la entrevista semiestructurada y el análisis documental.

Para el caso de la *observación directa* el investigador procedió a la recopilación de la información sin dirigirse a los sujetos involucrados, recurriendo directamente a su sentido de la observación (Martínez, 2011). Por su parte, en la entrevista semiestructurada Díaz, Torruco, Martínez, & Varela. (2013), es una técnica flexible que parte de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. Su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos. (p, 163). Finalmente, se recurrió al análisis documental mediante instrumentos en forma de matrices de análisis diseñadas para el caso particular de estudio a partir de la experiencia docente y con fundamento en documentos de planeación proporcionados por el docente del caso.

Operacionalización de categorías

Para el abordaje metodológico, se construyó un sistema de categorías orientado por las fases de estudio a la luz de los objetivos de investigación y que permitió obtener una visión general del diseño metodológico como se muestra en la tabla 1.

Población y muestra

La población se define como el conjunto de todos los casos o el universo de personas de los que se desea investigar (López, 2004). Considerando lo anterior, la población para la presente investigación estuvo constituida por los docentes de ciencias naturales de la Institución Educativa Cristóbal Colón del corregimiento Los Venados-Campanito, Municipio de Cereté.

Por su parte, la muestra Según Baena (2014) es un procedimiento por el cual algunos miembros de una población —personas o cosas—, se seleccionan como representativos de la población completa. (p. 103). En ese sentido, para el presente estudio, está conformada por un docente de Ciencias Naturales del grado séptimo en correspondencia al método estudio de caso. La muestra fue de tipo no probabilística intencionada pues no dependió de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra.

Cabe especificar que, el procedimiento no es mecánico, ni con base en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de una persona o de un grupo de personas y desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación (Hernández Fernández y Baptista, 2006).

Tabla 1

Sistema de categorías.

	Objetivo	Categoría	Subcategorías	Momentos	Técnicas	Instrumentos
DECOSNTRUC	Interpretar los procesos curriculares a partir de la deconstrucción de la enseñanza de las ciencias naturales desde un análisis hermenéutico de la estructura	Integralidad Curricular	Estructura curricular	1	Análisis conceptual	Guía de observación
			Ejercicio docente	2	Entrevista	Guía de entrevista semi-estructurada
		Plan curricular	3	Análisis	Matriz de	

	curricular, del ejercicio de planeación docente y del plan curricular.			documental	análisis
RECONSTRUCCIÓN	Diseñar una propuesta de formación docente sobre la integralidad del currículo a partir de un marco interdisciplinar para la reconstrucción de los procesos de enseñanza de las Ciencias Naturales en la Institución Educativa Cristóbal Colón del corregimiento Los Venados Campanito.	Formación Docente	Propuesta de 1 formación docente	Diseño curricular	Esquema de planeación

Fuente: Elaboración propia.

Fases de investigación

La investigación está comprendida en dos (2) fases de acuerdo con la ruta metodológica establecida para la materialización de los objetivos propuestos.

Fase de Deconstrucción.

En esta fase inicial se consideraron 3 momentos: un primer momento de análisis conceptual de la estructura curricular propuesta en la Institución Educativa objeto de indagación, seguido de un segundo momento sobre la interpretación del ejercicio docente a partir de un estudio de casos, mediante el uso de entrevista semiestructurada, cuyo análisis estuvo correspondido con el uso de Atlas-ti, siendo este un software de análisis cualitativo, en el que se facilita incorporación de datos y respuestas de información de manera secuencial sin tener como obligatoriedad toda la información. Asimismo, permitió identificar los códigos y categorías precisando en cada uno de ellos los documentos primarios, lo que se conoce como saturación de contenido (San Martín, 2014). Este proceso, además, tuvo como fundamento la ruta de análisis de contenido cualitativo desde los fundamentos de la teoría fundamentada explicitados en Lorduy, D.J. y Naranjo, C.P. (2020). Finalmente, un tercer momento en la deconstrucción en el que se realizó un análisis documental al plan curricular de ciencias naturales del grado objeto de estudio, desde el enfoque de integralidad.

Fase de Reconstrucción.

Una fase dos o fase de reconstrucción de los procesos de enseñanza de las ciencias naturales en la que, a partir de los datos recabados y analizados en el proceso de deconstrucción, se diseñó una propuesta de formación docente sobre integralidad el currículo en ciencias desde la interdisciplinariedad para el caso particular de la IE Cristóbal Colón del corregimiento Los Venados Campanito, Municipio de Cereté.

4. Resultados

Interpretación de los procesos curriculares a partir de la deconstrucción de la enseñanza de las ciencias naturales desde un análisis conceptual de la estructura curricular, del ejercicio de planeación docente y del plan curricular.

En el desarrollo de este primer objetivo se acudió a procesos de deconstrucción (siendo esta la primera fase de la investigación acción de variante pedagógica) de la enseñanza de las ciencias naturales en el ejercicio docente del grado séptimo, para ello se atendió a los postulados de Restrepo (2004), en los que se especifica que:

La deconstrucción de la práctica debe no sólo terminar en un conocimiento profundo y una comprensión absoluta de la estructura de la práctica, sus fundamentos teóricos, sus fortalezas y debilidades, es decir, en un saber pedagógico que sustenta la misma. En definitiva, es el punto indispensable para proceder su transformación (p. 51).

Cabe aclarar, que en este proceso de deconstrucción se estableció en primera instancia, un análisis conceptual de la estructura curricular propuesta en la Institución Educativa objeto de indagación, seguidamente, de un análisis del ejercicio de planeación docente desde una mirada de *estudio de caso* y finalmente, se concluyó con un análisis del plan curricular en la enseñanza de las ciencias naturales.

Análisis conceptual de la estructura curricular propuesta en la Institución Educativa.

El punto de referencia es el componente normativo expresado en la Ley General de Educación Colombiana (LGE) de 1994, los lineamientos curriculares, estándares básicos de competencias y DBA. Un análisis detallado de la estructura curricular expuesta en el plan de estudios de la presente investigación conduce al análisis global de la propuesta curricular presente desde lo general a lo específico, en este caso el grado 7º, ya que la propuesta así lo determina, presentándose una estructura curricular distribuida por grados como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2

Distribución de las asignaturas de ciencias naturales.

Asignatura	Grado	Nivel	Intensidad Horaria Semanal
Ciencias Naturales	1º a 9º	básica primaria y secundaria	4
Biología	6º y 7º	básica secundaria	4 (las correspondientes a ciencias naturales)
Química	6º y 7º	básica secundaria	1
Física	6º y 7º	No aplica	No aplica
	10º y 11º	Media	2

Fuente: Elaboración propia

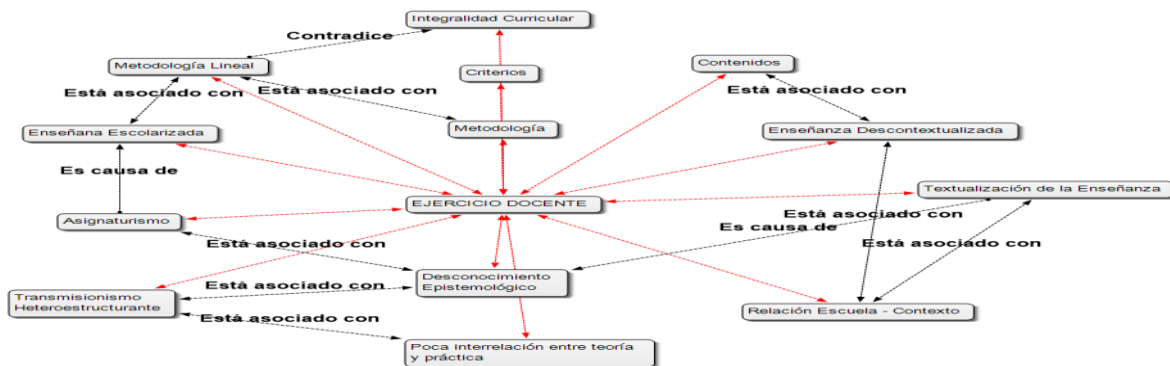
Como se observa, esta distribución académica es disciplinar y muy significativa, ya que se propone a las Ciencias Naturales como asignatura independiente, e incluso asilada del mismo concepto de Ciencias Naturales, y mucho más la división de biología, química y física, totalmente disgregados y con una particularidad, que a los estudiantes de básica secundaria (6º a 9º), no se les brinda la oportunidad de estudio de las Ciencias Físicas. Lo que indica de alguna forma, ausencia de integralidad curricular y en su lugar el asignaturismo segmentario y disgregado, que se aleja de un marco interdisciplinar importante de acuerdo a la normatividad colombiana y que moviliza el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales, cuya integralidad debe responder a una continuidad lógica de visión sistemática y holística que articule todos los sistemas vivos (Bertalanffy, 1981).

Análisis del ejercicio de planeación docente.

Partiendo de los datos recabados tras la implementación de una entrevista semiestructurada con el docente del caso y atendiendo directamente al proceso de deconstrucción desde su propio ejercicio, el análisis hermenéutico y a profundidad de las respuestas brindadas por el docente y bajo la óptica del análisis de contenido con ayuda del software para organización y tratamiento de datos cualitativos (Atlas.ti); tras procesos internos de codificación abierta, selectiva y axial, permite la caracterización del docente participante al respecto de su ejercicio en relación con la integralidad curricular (Figura 2).

Figura 2

Red semántica de la categoría “Ejercicio Docente”



Fuente: Elaboración propia.

Así las cosas, se genera una interpretación del fenómeno con direccionamiento a la deconstrucción como parte de generalizaciones extraídas de casos de investigación-acción pedagógica realizados entre 1998 y 2004, que apoyan la tesis de la construcción de saber pedagógico por parte de los docentes, en procesos de deconstrucción, reconstrucción y evaluación de la práctica, generando entonces; un proceso de crítica social al develar los problemas de la práctica particular, pretendiéndose una transformación de la práctica pedagógica durante el desarrollo mismo de la investigación educativa, de manera que, llevándose la investigación al aula, trazándose de manera sistemática y rigurosa, se constituye un proceso de investigación sobre la práctica en el laboratorio de las aulas (Restrepo, 2006).

El análisis permite sustentar que el docente en su ejercicio profesional no aplica un pensamiento total para enseñar ciencias naturales, se demuestra la ausencia de un currículo con características de integralidad, por lo que se puede deducir que el actuar docente está sumergido en el campo eminentemente disciplinar, independiente, especificado por asignaturas: Biología, Química y con la ausencia del pensamiento Físico. Además, se resalta que la distribución académica se aplica por conveniencia de los profesores, y el criterio es por su campo disciplinar, por eso existen los profesores de Física, Química, Biología y no de Ciencias Naturales.

Se puede observar que no existen esquemas metodológicos múltiples que le permita a los estudiantes apropiarse de los saberes desde sus mismas realidades, con las esporádicas salidas, y la utilización de videos como lo manifiesta el docente; no presenta un proceso epistémico-metodológico consistente y no garantiza la adquisición de saberes, más aún cuando la

especificidad de las ciencias naturales recurre a hechos experimentales y se deben abrir espacios desde el mismo contexto, donde el estudiante tenga la oportunidad de demostrar y reconstruir.

Asimismo, concibiéndose el aspecto metodológico, el participante expresa que:

“No trabajo de forma integral, sin embargo, utilizo recursos metodológicos como las salidas de campo en los contextos de la escuela, para observar algunos fenómenos o condiciones del medio natural para que ellos analicen y deduzcan teniendo en cuenta unas orientaciones (guías prediseñadas); proyección de videos, cuando se necesita mostrar o entrar en el mundo microscópico; desarrollo de talleres en clase.” (Entrevista 1).

Ante la respuesta dada por el caso, se consolida la posición del investigador, donde se manifiesta, que los esquemas metodológicos aplicados en las ciencias naturales no pueden ser métodos únicos, es evidente aplicar metodologías múltiples, contextuales, experimentales desde su quehacer, interrogando y dando solución a sus propias inquietudes, donde se aprende significativamente.

En relación con el aspecto didáctico, el participante considera que:

“No se relaciona ya que el trabajo es fraccionado como dije anteriormente aprovechamos la vida natural, ambiental para partir de sus conocimientos previos” (Entrevista 1).

En efecto, se muestra que la enseñanza de la ciencia es fraccionada sin tener ningún ápice de integralidad. Es determinante que en los currículos para la enseñanza de las ciencias se realicen cambios estructurales que trasciendan en la vida del docente y en la vida del estudiante para cualificar permanentemente el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales.

A manera de síntesis, a la luz de los procesos de deconstrucción de la práctica pedagógica realizada por el docente del área de las ciencias naturales, que es muy dicente respecto al hecho que los docentes de hoy no hayan trascendido a las enseñanza de las ciencias naturales confiriéndole oportunidad a la integralidad, esa manifestación de la enseñanza específica no permite que el estudiante comprenda el mundo como existe realmente, lo percibe como un mundo fragmentado desligado de su propia realidad, por ello existe la necesidad de cambiar los currículos rutinarios y descontextualizados por currículos integrados como lo mencionan Rodríguez-Learte, et al. (2018) y cuya implementación promueva el desarrollo de habilidades de aprendizaje en el que se construyan procesos de manera flexible e individualizada.

Análisis del plan curricular en la enseñanza de las ciencias naturales.

En este momento de la deconstrucción curricular, se diseñó una matriz de análisis para examinar el plan curricular que acompaña el proceso de planeación docente a la luz de ejes como la intensidad horaria, componentes curriculares (estándares básicos de competencias y derechos básicos de aprendizajes), selección de contenidos, organización y secuencia de contenidos y el carácter disciplinar.

Como resultado de este proceso, se observa de manera general, que la distribución académica responde al asignaturismo, sin embargo, en el inciso 6, pág. 21, del plan de estudio se plantea el objetivo con característica de integral, tanto en la enseñanza de las ciencias, como la formación del ser humano; en la página 22 inciso 7, se propone el estudio por asignaturas específicamente, Biología y Química, no se tiene presente la Física y la Educación, se demuestra el estudio disciplinar, segmentado y descontextualizado.

En la malla curricular del grado séptimo (7^a), objeto de la investigación, se titula el estudio de Ciencias Naturales, los referentes que se toman son los estándares curriculares y los derechos básicos de aprendizaje establecidos desde el Ministerio de Educación, estos corresponden al estudio de las ciencias, que en esta propuesta se estudia por disciplinas, biología, química, educación ambiental y no el estudio de la física. La selección de contenidos a pesar de que el documento sustenta una base epistemológica, sistémica, holística, formación científica básica, integración de procesos físicos, químicos, biológicos y ambientales, (plan de estudio, p. 56.); se hace en forma disciplinar y fragmentada, respondiendo al estudio biológico, químico y ambiental, es decir no hay criterios que respondan a intereses y necesidades de los educandos y a la resolución de problemas desde su contexto.

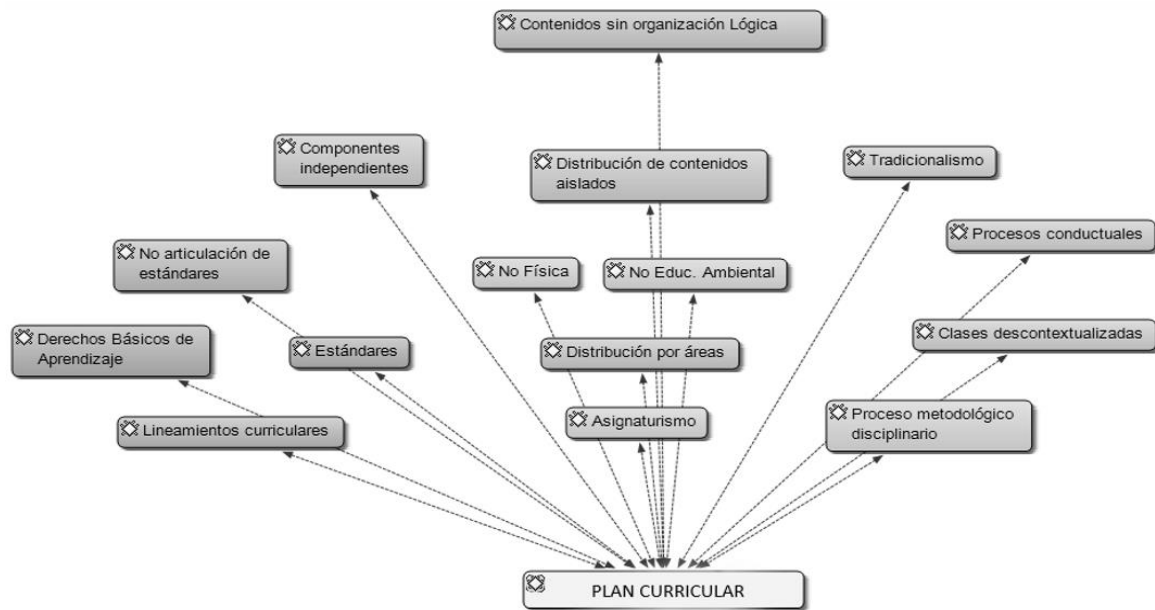
La secuenciación es una consecuencia de lo anterior, no está articulado ni a los estándares ni a las propias realidades de los estudiantes, son contenidos textualizados, que más responden a situaciones externas, que a la solución de problemas de la vida cotidiana en el contexto particular de estudio. En general no responden a un discernimiento de las propias realidades de la institución y del contexto por eso son contenidos fragmentados y descontextualizados.

Se puede deducir, que no hay claridad con el estudio de las ciencias naturales, a pesar de que se propone su estudio para la educación básica; se pudo comprobar que se realiza por asignaturas, biología y química, totalmente independientes, fragmentadas y descontextualizadas, con la dificultad de no estudiar la física en el grado séptimo, privando a los educandos de un componente natural básico para comprender la complejidad de la naturaleza, y la educación ambiental reducida a un solo período académico; es un reduccionismo que no le permite al estudiante desarrollar un pensamiento integral y complejo, y mucho menos comprender e interactuar en su propio mundo.

Por otra parte, aterrizando en la población específica objeto de indagación como se mencionó en líneas anteriores, correspondiente al grado séptimo, la planeación curricular es desarrollada utilizando una matriz, distribuida en esquemas donde especifica estándares, derechos básicos de aprendizaje, contenidos y evidencias por períodos académicos. Asimismo, los estándares y derechos básicos son textuales de la norma ministerial y aparecen en los cuatro periodos académicos. El derecho básico en su defecto se refiere a las cadenas tróficas ciclos energéticos (Plan de estudio, pág. 54, 55 ,56), los contenidos que deben apropiarse los estudiantes se refieren a procesos biológicos, fotosíntesis, nutrición, digestión circulación respiración, sin ninguna lógica con los estándares y los derechos básicos. La entrevista al docente que develó especificidades para el segundo momento de la deconstrucción también proporcionó luces para el análisis del plan curricular y dichos rasgos surgieron en el análisis hermenéutico como aporte a la categoría denominada para este estudio como “Plan curricular”, cuyo proceso de codificación, condujo a la red semántica que se muestra a continuación:

Figura 3

Red semántica de la categoría “Plan Curricular”



Fuente: Elaboración propia.

En concordancia con la línea del análisis de contenido curricular, se destaca que el estudio de la química se realiza en forma disciplinar independiente del estudio de los demás componentes de las ciencias; lo ambiental se plantea para su estudio en su periodo académico, totalmente aislado, fragmentado como contenido independiente. La física no se estudia en la básica secundaria, los estudiantes desconocen este componente académico tan necesario para poder comprender los conceptos básicos de la ciencia. En definitiva, se observa un proceso físico alejado de los procesos químicos, biológicos y ambientales.

En correspondencia con lo anterior, y en coherencia con los postulados expuestos en las teorías relacionadas a la interdisciplinariedad y la epistemología docente de las Ciencias Naturales, se debe dar claridad en que, el objetivo de la ciencia es comprender la realidad y con las características actuales y la multiplicidad de disciplinas en donde un mismo objeto puede ser estudiado por muchas ciencias. Se debe entender la necesidad de organización o direccionamiento de los contenidos partiendo de conceptos sistémicos y no por unidades temáticas individuales, asociado a que el mundo es global y que todo está relacionado. Las diferentes dimensiones que constituyen las sociedades son interdependientes. Como afirma Torres Jurgo (1998) “El currículo globalizado e interdisciplinario se convierte en una categoría de paraguas capaz de agrupar una variedad de prácticas educativas que se desarrollan en las aulas y es un ejemplo significativo de interés para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje”. La realidad natural por su origen es compleja, todo está integrado por lo tanto las ciencias de la naturaleza así lo son; el docente debe interactuar ante estos procesos holísticos de la ciencia natural y el currículo por medio del concepto de “mundo de vida” (Habermas 1989; Lozano. O, y Villanueva O, 2016).

En esencia, consiste en generar un cambio paradigmático, en la visión integral de las ciencias naturales, que generen nuevas ideas y habilidades que se interioricen y se transfieran con las experiencias previas, contextos significativos e ideas integrales y no cuando se enseña partes abstractas y fragmentadas (Beane, 2005). El contexto es complejo de donde emergen constantes cambios, que trasciende en los problemas educativos, donde el docente debe articular esos cambios en su actuar, generando aprendizajes más flexibles, abiertos asociados a la realidad contextual y la vida cotidiana del estudiante (Lapasta, L. 2018). En consecuencia, docentes conocedores profundos del saber disciplinar y con capacidades para integrar saberes, y puedan enseñar las disciplinas desde esa perspectiva.

Propuesta de formación docente sobre la integralidad del currículo a partir de un marco interdisciplinar para la reconstrucción de los procesos de enseñanza de las Ciencias Naturales.

El eje central de toda organización educativa es el currículo, Soto (2002) plantea que el currículum no es neutro y debe ser considerado a partir de la triada profesor-contenido cultura – estudiante, conforme a los tipos de hombre que se formar para un esquema social. Al respecto, Freyre considera que, la escuela, las aulas y el currículo son dinámicos, se construyen y constituyen sobre la base del intercambio de los participantes, donde la enseñanza es un proceso continuo de toma de decisiones, el cual se establece entre profesor- estudiante desde el principio de la experiencia, dejando de esta podrías fundamentar con teóricos para una relación de autoridad, (Freire, 1979; citado en Luna, E, y Montezuma,G (2011).

Atendiendo a las anteriores consideraciones, esta propuesta de formación docente, se encamina hacia un cambio paradigmático de una visión lineal a una integral, compleja de la enseñanza de las ciencias, transformando la fragmentación y el reduccionismo de los componentes disciplinares del currículo de ciencias naturales; esto exige no únicamente la integración del contenido, sino la integración docente en un trabajo colaborativo incidiendo directamente en la cualificación del proceso enseñanza-aprendizaje, que generen en sus educando un pensamiento complejo que permita la solución de situaciones desde su propio contexto y de su vida cotidiana. En este sentido, De Abreu especifica que no se puede ocultar la complejidad de la vida, que se puede expresar también en la complejidad de otro pensamiento constituido-constituyéndose desde y mediante revolucionarias alianzas. El pensamiento se complejiza cuando trata de ejercitarse en una forma de pensar capaz de dialogar, de negociar con lo real, no aisladamente, ni de forma fragmentada, sino inacabado, abierto a nuevas realidades (De Abreu 2008; Sánchez, J, & Pérez, C. 2011).

Ahora bien, en la propuesta se tienen presentes dos dimensiones, claramente definidas, la dimensión estructural (en función de la clasificación) y dimensión interaccionar, (en función al conocimiento) (Graizer. O, & Navas, S. 2011). Que permiten visualizar la integración curricular de las ciencias y a su vez analizar cómo interactúan los diferentes componentes desde lo interdisciplinar y lo complejo. La dimensión estructural hace referencia a una parte de la práctica pedagógica que nos permite analizar como un discurso instructivo se inserta en discurso regulador. Este se refiere a las reglas que regula lo que cuenta como orden legítimo, en el caso transmisores y adquirentes, docentes y alumnos. Las reglas discursivas se desarrollan a partir de

las siguientes actividades, así: Selección: de la exploración- discusión, la elección de las actividades por realizar, de la metodología. Secuencia: de la exploración- discusión de los contenidos, de las actividades por realizar, de la metodología, Ritmo: de la exploración-discusión de los contenidos, de las actividades por realizar. Criterios de evaluación: de la exploración de los temas de estudio, cuando los jóvenes intervienen con incorrecciones en los trabajos y actividades. Son acciones aplicadas en el diseño didáctico, fundamental para la coherencia, la lógica y la integración (Bernstein, 1977; Graizer O & Navas S, 2011).

La contextualización teórica de la propuesta tiene como indicador los campos de conocimientos integrales y resolución de problemas, partiendo de la “deconstrucción, construcción y transferencia,” deconstrucción de la teoría deconstructiva de Jacques Derrida (1930 – 2004), “se emplea para significar la necesidad de analizar el problema integrador en sus partes.” Esta ruptura no debe interpretarse como la desaparición de elementos que resultan significativos en la problemática sino, como posibilidad de un estudio disciplinar más profundo de cada una de ellas” (Mena, L, Cabrera, A, Ordaz H & García; 2011); en donde “en ninguna de las partes en su individualidad reconstrucción” (Castellanos et al., 2000) “que posibilite la reestructuración de esquemas de conocimientos más complejos, soportada en los estudios interdisciplinarios” (Mena, L. et al, 2011).

La etapa anterior requiere analizar “El problema integrado en sus partes”, el siguiente momento se precisa en reorganizar (comparar) la nueva información a partir de establecer relaciones entre los nuevos contenidos y lo que ya poseen (sintetizar)”, La última etapa la de transferencia, es la forma de transferir los contenidos a situaciones reales del contexto y de la vida cotidiana en la solución de problemas que diario se les presenta (Mena, L. et al. 2011).

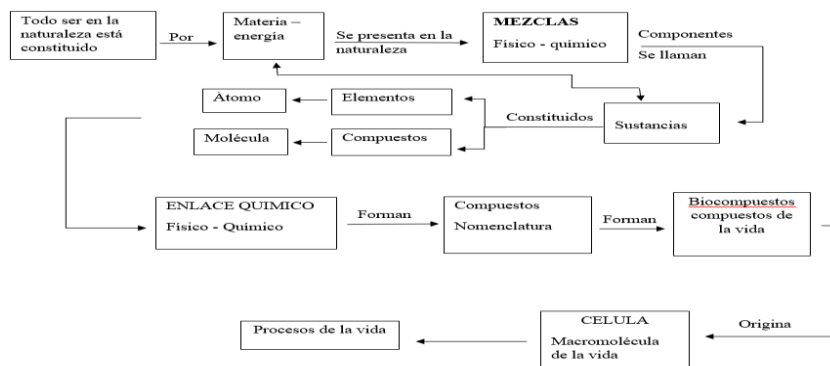
En este sentido, la siguiente estructura curricular se articula a la fundamentación teórica que sustenta la integralidad del currículo, desde la selección, la secuenciación, el esquema metodológico, para generar una práctica pedagógica integral y contextualizada, la interdisciplinariedad, la complejidad, en la reconstrucción de esquemas e incorporación de disciplinas. En la cual, se observa que todo ser está constituido por materia, energía, es un proceso físico – químico – biológico , en esta parte se puede estudiar los conceptos físicos (energía), químico (elementos), biológicos (todo ser vivo); las mezclas como componentes físicos – químico es la forma como se presenta la materia en la naturaleza y se asocia al concepto de ecosistema que no es más que una mezcla físico – químico – biológico, no existen procesos que no estén conectados con lo físico; de las mezclas se especifican los componentes de la materia: sustancias (componente físico – químico – biológico) que a su vez se organizan en elementos y compuestos, donde sus componentes mínimos se llaman átomos y moléculas respectivamente, hace parte de todo ser en la naturaleza todo debe estar asociado a la física para poder comprenderlos.

Por su parte, los compuestos a través del enlace que se denomina química, pero es físico – químico, y hace parte de cualquier componente de la naturaleza, por eso debe universalizarse el concepto e interrelacionarlo con lo que usamos en nuestra vida cotidiana. De esta manera, siguiendo la estructura del concepto de compuestos y su nomenclatura se origina el concepto de biocompuestos (compuestos de la vida) y desde este el concepto de células, como una macromolécula Química – física – biológica, su estudio implica saberes de la física, de la

química y de la biología, desde la célula se puede estudiar todos los procesos de la vida. Se demuestra la secuenciación curricular, y la construcción a partir de la interdisciplinariedad (ver figura 4).

Figura 4

Secuenciación curricular e interdisciplinaria.



Fuente: Elaboración propia

El proceso se inicia desde lo físico, el primer conocimiento del ser humano es físico, el sonido, la ubicación, el equilibrio, hacen parte de los primeros conocimientos de la vida, no hay un fenómeno de la naturaleza que sea ajeno este proceso, en todas nuestras actuaciones se aplica lo físico, se puede creer que a partir de éste se comprenden mejor los demás procesos.

A su vez el sistema natural es físico, químico, biológico y ambiental en forma compleja e integral. Como lo plantea Julián De Zubiria y otros, es adecuado comprender la naturaleza como un sistema de diversos parámetros en equilibrio y la mayoría de los estudiantes poco entienden el equilibrio mecánico, físico, químico y ecológico, dado que es difícil entender los sistemas como dinámicos con ciclos sin principio ni fin, en los que la interacción de diversos sistemas produce cambios en los otros elementos del sistema (De Zubiria, J, 2000), por ello se hace evidente y necesario que los estudiantes comprendan la complejidad del mundo sus diferentes interacciones físico-químico – biológico-ambiental y así dar respuesta a los constantes interrogantes que se le presentan en su que-hacer diario, que en la mayoría de las veces no se comprenden sino que se memorizan.

En coherencia con las anteriores consideraciones, desde la dimensión estructural se demuestra la complejidad entre lo físico y lo químico, no existe proceso físico independiente de uno químico, y viceversa, desde la conceptualización, química estudia la materia y física materia y energía, en la naturaleza todos los cuerpos están constituidos por materia y energía sean vivos o inertes, por eso para su comprensión su estudio no puede ser fragmentario, debe ser integral: físico, químico, biológico y ambiental. En ese orden de ideas, si miramos lo ambiental, su naturaleza es integral, en todo ecosistema existe una interdependencia entre lo físico, lo químico y lo biológico. Cualquier estudio de los fenómenos naturales no puede ser fragmentario, en tanto se debilita su comprensión.

Por su parte, Morin considera que el ser humano es a la vez físico, biológico, síquico, cultural, social, histórico. Es esta unidad compleja de la naturaleza humana lo que está completamente

desintegrada en la educación a través de las disciplinas y que imposibilita aprender lo que significa ser humano (Morin, 1999), es una fundamentación para comprender cualquier otro fenómeno de la naturaleza. El mismo autor sostiene “que los conocimientos entregados en la escuela, son desnudos, divididos y compartimentados. En cambio, las realidades o problemas se muestran cada vez más poli disciplinados, transversales, multidimensionales, transnacionales, globales y/o planetarios, (Morin, 1990).

En concordancia con todos los postulados teóricos señalados desde la integralidad y el ejercicio interdisciplinario, desde esta propuesta se sostiene una visión global, compleja del mundo natural, que permita comprenderlo tal cual como existe, generando la capacidad para resolver los interrogantes que constantemente se presentan, reconstruyendo saberes sociales de la ciencia.

5. Conclusiones

El proceso investigativo a través del análisis aplicado en la Institución Educativa Cristóbal Colón del corregimiento Los Venados Campanito, Municipio de Cerete, desde procesos de deconstrucción ha permitido reflexionar, que las decisiones curriculares se enmarcan en la disciplina y responsabilizan a docentes de acuerdo al perfil de estudio, razón por la que estos se identifican como de química, de física, de biología, su desarrollo es totalmente independiente; la aplicación es por asignaturas en un currículo descontextualizado, en donde las disciplinas se implementan de acuerdo a temáticas fragmentadas, sin tener presente la lógica del conocimiento; en donde no existen criterios claros que direccionen la organización y la selección de contenidos. Esto se hace a partir de los textos guías y siguiendo parámetros ministeriales, que están previamente seleccionados desde otros contextos, además contenidos tan significativos como los de la física, son negados en algunas ocasiones a los estudiantes de educación básica secundaria, cuando hoy es importante el estudio de las ciencias desde una edad temprana (Daza, S, & Quintanilla, M, 2011).

Un aspecto a resaltar es que la selección de contenidos no tiene articulación con la realidad contextual de los estudiantes, se utiliza su contexto en el proceso de enseñanza y aprendizaje como recurso para que los estudiantes observen aspectos de la naturaleza sin ninguna apropiación científica; la aplicación metodológica se enmarca en pedagogías tradicionales, con la aplicación de métodos transmisión-recepción, de mucha caracterización en nuestras instituciones educativas, en donde se manifiesta el memorismo y la pasividad del estudiante y el uso reiterativo del aula de clase, sin ninguna experimentación.

Otras consideraciones deconstructivas, a la luz de la revisión documental, conducen a comprender que, de manera general la propuesta curricular para la enseñanza de las ciencias naturales en el contexto de estudio no tiene coherencia entre lo que se plantea en el plan de estudio y lo que el estudiante aprende, y no existe una lógica interdisciplinaria en la organización curricular de la estructura de las ciencias. Asimismo, los estándares no especifican lo que se debe aprender en el grado séptimo por lo que la selección de contenidos no tiene criterios claros, respondiendo sólo a situaciones textuales, no a necesidades e intereses de los estudiantes que le permitan resolver problemas de su vida cotidiana.

Por su parte, los fundamentos son teóricos, no hay interacción entre la teoría y la práctica; clases de aula desconociendo la importancia del contexto como laboratorio para resolver problemas integrales de las ciencias; persisten los modelos de enseñanza enmarcados en el tradicionalismo,

procesos conductuales, memorístico y descontextualizados. Por consiguiente, es determinante apropiarse de una metodología basada en un currículo integrado, que conlleve el desarrollo de un pensamiento integral, complejo, crítico, reflexivo, emancipador, en la aplicación de las ciencias naturales como un todo, asociado a la complejidad del mundo, donde interactuamos y de esta manera, brindar solución a los interrogantes que constantemente se presentan en el entorno escolar.

Ahora bien, ante los procesos de deconstrucción realizados, se puso de manifiesto la necesidad de una propuesta curricular basada en la integralidad, con la que se contribuya a la construcción en la enseñanza de las ciencias naturales, de una manera articulada con las realidades contextuales de los estudiantes, que les permitan resolver situaciones desde su propia vida cotidiana. En este sentido, es pertinente un cambio de paradigma para enseñar ciencias, con base en la pedagogía integradora e interdisciplinar, generando procesos integrales, contextualizados, articulados a las propias realidades de los estudiantes. Una estructura curricular que responda al desarrollo de las ciencias, no así, a los simples conocimientos estandarizados, y descontextualizados.

Por eso es necesario la propuesta curricular para la formación docente, basada en la interdisciplinariedad que se gestó como resultado de la segunda fase de esta investigación desde la lógica reconstructiva, generando procesos integrales en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, coherentes con las realidades contextuales de los estudiantes, que le permitan resolver situaciones desde su propia vida. Es decir, no solo se trata de una propuesta de estructura curricular integral, sino articulada al quehacer docente y quehacer del estudiante, generando cambios de un pensamiento lineal a un pensamiento complejo, interactuando tal cual como se presenta el mundo natural y social, estimulando permanentemente el aprendizaje de las ciencias naturales.

Se demuestra la necesidad de trascender de lo disciplinar a lo interdisciplinar, las ciencias desde su origen son integrales, por lo tanto, para su verdadera interpretación es evidente desde lo holístico, y no en forma fragmentaria como es costumbre en los currículos tradicionales; y es quizá una de las mejores estrategias para resolver los interrogantes que constantemente se presentan en los propios contextos.

6. Referentes Bibliográficos

- Álvarez, R. P. (2004). *Formación superior basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante*. Revista iberoamericana de educación, 35(1), 1-33.
- Baena, G. (2014). Metodología de la investigación. México, D.F.: Grupo Editorial Patria.
- Bertalanffy, L y Cols. (1981). Tendencia de LA. Teoría General de Sistemas Madrid.
- Buitrago, D. L., & Acosta, R. R. (2011). Apuntes para abordar la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad como problema de investigación desde la enseñanza de las ciencias naturales. Bio-grafía, 391-400.
- Chacón Corzo, M. A. (2007). La enseñanza reflexiva en la formación de los estudiantes de pasantías de la carrera de Educación Básica Integral. Universitat Rovira i Virgili.
- Chevallard, Y. (1991). La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado. Argentina: *Aique*
- Daza, S., & Quintanilla, M. (2011). La enseñanza de las ciencias en las primeras edades. Su contribución a la promoción de competencias de pensamiento científico. Vol, 5.

- De Abreu, E. (2008). Transformación docente y pensamiento (estético). Proyecto de tesis doctoral. Cumaná: mimeo.
- De Zubiria, J. (2009). *Desafíos a la educación del Siglo XXI*. Publicado en la Revista Educación y cultura. Edición de Octubre.
- Díaz-Bravo, L., & Torruco-García, U., & Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2 (7), 162-167.
- González Pérez, V. (2010). *Hacia una reconstrucción de la razón pedagógica. Teoría de la Educación*. *Revista Interuniversitaria*, 22 (2), pp. 19-42.
- Graizer, Ó. L., & Navas, S. A. (2011). El uso de la teoría de Basil Bernstein como metodología de investigación en Didáctica y Organización Escolar. Basil Bernstein's Theory as Research Methodology in Curriculum Studies and Educational Policy Studies. *Revista de educación*, 356, 133-158.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación McGraw-Hill. México DF.
- Hernández Peña, Y.K., Hernández, A., Navarro, M., Acevedo, L., Barrera, L. y Rozo, O. (2018). Deconstrucción y transformación de las prácticas pedagógicas en torno a la formación por competencias. En A.J. Aguilar-Barreto; V. Bermúdez Pirela y Y.K. Hernández Peña. (Ed.), *Educación, cultura y sociedad: oportunidades para la investigación*. (pp. 119-136). Cúcuta, Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar.
- Jaramillo, L. O. (2015). Preguntas y reflexiones sobre la educación y sus ámbitos. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (46), 1-3.
- Jaramillo Naranjo, L. M. (2019). Las ciencias naturales como un saber integrador. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (26), 199-221.
- Jelves Zárate, V. R. (2017). Develando el Currículo Integrado. Representaciones Sociales que en relación al Currículo Integrado habitan en profesores y profesoras de una escuela que practica la integración curricular. *Paulo Freire*, 17, 197.
- Lapasta, L. G. (2018). Experiencias múltiples de apropiación del conocimiento para la construcción de la práctica profesional docente en la formación de profesores universitarios de Ciencias Exactas y Naturales. *INTERNATIONAL JOURNAL EDUCATION AND TEACHING (PDVL) ISSN 2595-2498*, 1(1), 110-122.
- López, J. N. E (2007). Acerca de la problemática de la evaluación de la calidad de la educación en Colombia. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 3(2), 9-28.
- Lorduy-Flórez, D. J., Naranjo-Zuluaga, C. P. (2020). Percepciones de maestros y estudiantes sobre el uso del triplete químico en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Revista Científica*, 39(3), 322-338.
- Lozano, C. y Villanueva, G. (2016). Ciencia, Currículum y profesores: las Ciencias Naturales en la Educación Secundaria. Volumen 16 Número 1, pp. 1 - 28.
- Luna, A. E. A., & Montezuma, G. A. (2011). El Currículo: Concepciones, Enfoques y Diseño. *Revista Unimar*, (58). 65 – 76.
- Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. Silogismos de investigación, 8(1), 1-43.
- Mena, J. L., Cabrera, J. S., Ordaz, M., & García, M. (2011). La apropiación integrada de los contenidos de las ciencias básicas en el primer año de la carrera de Agronomía: un estudio inicial desde la Universidad de Pinar del Río. *Revista Pedagogía Universitaria*, XVI, 2, 32-57.

- Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Neiva, Colombia: Universidad Surcolombiana.
- Morín, E. (2003) Articular las disciplinas: la antigua y la nueva transdisciplinariedad, *Itinerario Educativo*, No. 39-40, 189-205.
- Mosquera Suárez, C. (2011). La investigación sobre la formación de profesores desde la perspectiva del cambio didáctico. *Magis, Revista Internacional De Investigación En Educación*, 3(6).
- Naranjo Zuluaga, C. P. & Garay Carrascal, J. S. (2020). Procesos curriculares desde la deconstrucción en la enseñanza de las ciencias. *Revista Boletín Redipe*, 9(10), 39-54.
- Ortiz, T, E. A. (2011). La interdisciplinariedad en las investigaciones educativas. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*. ISSN 2224-2643, 3(1), 1-12.
- Restrepo, B. (2006). La Investigación-Acción Pedagógica, variante de la Investigación-Acción Educativa que se viene validando en Colombia. Universidad de Antioquia. P. 96.
- Rodríguez-Learte, A., González-Soltero, R., Rodríguez-Martín, I., Tutor, A. S., Sánchez, A. M., & Gal, B. (2018). Liderando el cambio: hacia un currículo integrado para ciencias biomédicas. Experiencia de la Universidad Europea de Madrid. *Revista de La Fundación Educación Médica*, 21(4), 215.
- Rosabales Quiles, I., Olivera Hernández, K., Peña Rubio, M., García González, M., & Rodríguez López, R. (2014). Nodos de articulación entre las ciencias básicas biomédicas y el diagnóstico integral del laboratorio. *Rev. Humanidades Médicas* 14(2).
- Sánchez Carreño, J., & Pérez, Rodríguez, C. (2011). Hacia un currículo transdisciplinario: una mirada desde el pensamiento complejo. *Revista de teoría y didáctica de las ciencias sociales*, (17), 143-164.
- San Martín Cantero, D. (2014). Teoría fundamentada y Atlas. ti: recursos metodológicos para la investigación educativa. *Revista electrónica de investigación educativa*, 16(1), 104-122.
- Valbuena, E. (2007). El Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid (ISBN 978-84-669-3101-4).
- Vila, D., Hernández, H., & Martínez, F. (2016). El diseño curricular doctoral desde la perspectiva transdisciplinaria. *Revista Cubana de Educación Superior*, 35(1), 114–129.

7. Anexos

Secuencia didáctica.

Los procesos didácticos no pueden convertirse en recetas, ni se pueden universalizar, cada escuela tiene sus propias características, sus propios fundamentos conceptuales articulados al tipo de hombre y mujer que se quiere formar, y para qué tipo de sociedad; es por eso que las secuencias didácticas deben responder a realidades contextuales, la habilidad, el acto consciente del docente es determinante en la aplicación didáctica; tener presente, visión, misión, fines objetivos, contenidos, métodos, modos de gestión, articulación contextual, modalidades de evaluación, como la generalidad de la secuencia didáctica.

No obstante, para efectos de construcción de una secuencia didáctica que responda a procesos integrales e interdisciplinarios en la ejecución de la práctica pedagógica, se tienen como base, referentes significativos y de gran trascendencia en el estudio y desarrollo didáctico de las

ciencias naturales, tales como: Sanmartí, N. (2000) para *diseño de unidades temáticas*; a Mingorance, D. (2003); Campanario, J. M. (2000); Roegiers, X. (2007); Sánchez, B., & Valcárcel, P. (1993); Driver y Scott (1996); Duit (1999) y García, G, y Garritz, A. (2008).

Para el caso específico, la integración para la enseñanza de la ciencia, la secuencia como plantean Roegiers (2007); Sanmartí, N. (2000), dos aspectos, el *organizacional* y el *pedagógico*. El primero, actividades de aprendizaje que favorezcan la integración y el cómo deben ser planificadas y organizadas; *el pedagógico*, se interrelaciona con la acción propiamente dicha que favorezcan la integración: método, estrategia y técnicas.

Por su parte, es necesario y pertinente tener presente algunos aspectos pedagógicos, fundamentales en cualquier proceso educativo, como el contrato didáctico, la transposición didáctica, Joshua y Dupin (1993), Izquierdo, M, Estany, A (2001) señalan que, en todo proceso de conocimiento, existe una triada, el profesor, el alumno y el saber.

El propósito es entender cómo funcionan los tres elementos y como tienen que ser el contrato didáctico para que la enseñanza sea funcional. Desde esa óptica, Estany, A., & Izquierdo, M. (2001), consideran que, se parte que el desarrollo del contrato didáctico interviene otras disciplinas, como la psicología cognitiva, como pilar teórico, y tiene incidencia el docente, el alumno y la relación profesor/alumno; la filosofía de la ciencia tiene incidencia el relación profesor/saber, alumno/saber, la cual es medida por el contrato didáctico, ya ésta interrelación permite el acceso del saber por parte del alumno, a través, del profesor, saber sistematizado en el marco escolar.

Como caracterización el docente en esta triada debe tener saberes integrales, desde la psicología cognitiva, la filosofía y la historia de la ciencia y el dominio específico de las ciencias naturales (Estany, A., & Izquierdo, M, 2001). Como afirma Zambrano, L. A (2005), el contrato didáctico; como el conjunto de comportamientos y actitudes que un alumno espera de su profesor y viceversa.

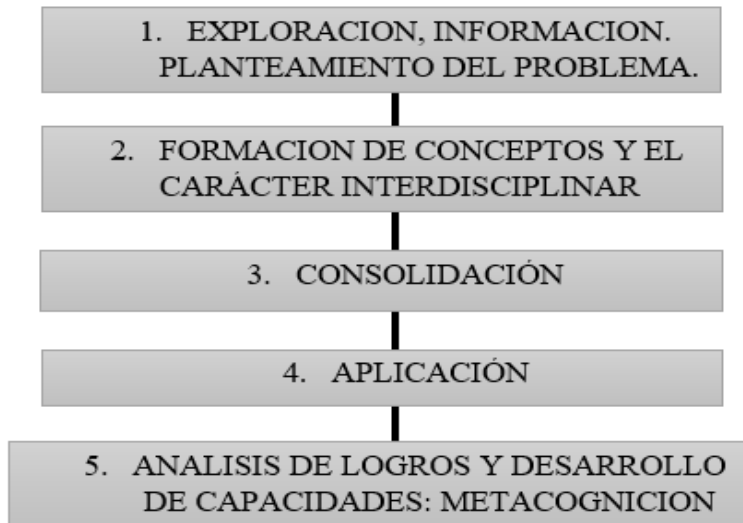
De esta manera, el concepto contenido pedagógico del contenido, especificando, el conocimiento científico debe ser objeto de enseñanza. De donde Shullman, (2005) plantea cuatro tipos de conocimientos: conocimiento pedagógico general, conocimiento del contenido temático, conocimiento pedagógico o didáctico del contenido, el tema de la ciencia para enseñar y el contenido curricular; lo cual según Chevallard, (1991, citado en Cerda, G, 2007), gira en torno a las relaciones existentes entre el saber científico y el saber enseñado, lo que denomino transposición didáctica, a la transformación el saber científico a un saber posiblemente ser enseñado; es la reelaboración de los conocimientos que han sido elaborados en el campo científico, y se acomodan al proceso de enseñanza y aprendizaje, que ordena el proceso didáctico. Significa que no puede existir una secuencia didáctica sin el dominio de estos conceptos y muy específicamente aplicados a los procesos integrales de enseñanza de las ciencias naturales.

Estos procesos deben ser aplicados en la secuencia didáctica, articulados al desarrollo de capacidades, aptitudes, habilidades, actitudes, valores y general, ser competente; lo importante es situar estos aspectos el desarrollo del proceso, asociado lo que estamos denominando saberes; existen variadas apreciaciones sobre el concepto de saberes.

Ahora bien, en coherencia con lo anterior, en el proceso didáctico encontramos una serie de saberes asociados a contenidos y en el accionar del estudiante, es decir, el saber implica habilidad para interactuar, es capacidad., y está articulado con lo planteado anteriormente, y asociado al nivel de pensamiento, es así como encontramos el saber propiamente dicho de las ciencias, conceptos, leyes, teorías; el saber hacer, saber procedimental, el hacer con los saberes de ciencia, el saber ser, asociado a la manera de considerar su propia persona (el concepto de sí mismo, la autoestima) y la de los demás y la vida en general, en su mayoría su manera de reaccionar y de actuar. De Ketele, (1986).

Atendiendo estos acontecimientos teóricos, las realidades de las organizaciones educativas que se plasman en su proyecto educativo, como brújula para cualquier trabajo pedagógico, se propone la siguiente secuencia, que debe responder a una unidad conceptual de orden sistémico, es decir, la interrelación entre los diferentes eslabones que permitan la integralidad del pensamiento (Ver figura 5).

Figura 5.
Integralidad de las ciencias Naturales



Fuente: Adaptado de Rugiers, X. (2004)

Los desafíos en la formación del profesor de ciencias desde la Investigación Guiada

Lina Marcela Lozano Conde³-Elvira Patricia Flórez Nisperuza⁴

1. Introducción

El trabajo que aquí se presenta, corresponde a un estudio realizado en el Programa de Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales de la Universidad de Córdoba, titulado “*La investigación guiada como estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias y su aporte en la formación del profesor*”, con el propósito de proponer un Programa de Formación desde el reconocimiento de las prácticas de enseñanza de las ciencias y la Investigación Guiada (IG) como estrategia potenciadora de saberes científicos y escolares que fortalecen la formación del profesor, para ello, el equipo investigador identificó las estrategias didácticas y describió las apreciaciones de los profesores seleccionados del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Belén acerca de la importancia que le conceden a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de relación con su formación.

Se evidencia que, en los modos de enseñanza de las ciencias, subyacen falencias implícitas en el profesor de ciencias, cuya función es pragmática al momento de aplicarla en el aula (Fernández, M., 2016). De ahí, los Programas de Formación de profesores en investigación, presentan poco reconocimiento en la enseñanza de las ciencias como un conocimiento profesional específico y la valoración de la práctica como el campo de aprendizaje (Villalón, G., y 2016). Además, Caballero, S., et al (2015) sostiene que existe un desequilibrio entre la formación del profesorado y la importancia del conocimiento científico y la desconexión entre competencia científica y didáctica del profesional de la enseñanza. Estas falencias, muestran la poca aplicación de estrategias didácticas por parte de los profesores, y como repercuten en el bajo rendimiento académico y clases tradicionales en la enseñanza. En tanto que, la formación del profesor en la enseñanza de las ciencias debe ser comprendida como el diseño de actividades formativas que potencian la reflexión de su enseñanza. Teniendo en cuenta, que la función principal del profesor de ciencias es la de formar ciudadanos críticos capaces de ser autónomos en su aprendizaje.

No obstante, se han presentado desafíos en los análisis críticos y reflexivos que se reflejan en las problemáticas de la investigación educativa, en especial, la poca utilización de la IG en la formación del profesor de ciencias, debido a que ésta, está desligada desde la enseñanza epistemológica, para ello Izquierdo, A et al (2003) la señalaron como un componente notablemente y estructurador del conocimiento profesional del profesorado de ciencias, necesaria e indispensable en la transposición y trasmisión del conocimiento. Es decir, que la (IG) debe estar constituida por concepciones epistemológicas que permitan transformar la enseñanza desde el conocimiento autónomo en los estudiantes. Para ello, el profesor debe tener conciencia de la necesidad de cambiar la concepción que

³ Docente Institución Educativa Belén- Montelíbano-Córdoba-Colombia. llozanoconde@correo.unicordoba.edu.co

⁴ Docente Titular Universidad de Córdoba-Colombia. epatriciaflorez@correo.unicordoba.edu.co

se tiene acerca de cómo abordar los procesos de enseñanza de las ciencias. Así se confirman las falencias en los métodos de formación del profesorado de ciencias reflejados en el quehacer profesional.

En la enseñanza de las ciencias de acuerdo a la experiencia del equipo investigador durante la práctica educativa, es evidente el método tradicional, la memorización, la falta de construcción del conocimiento científico, el desconocimiento de la epistemología en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, de tal modo, que el profesor olvida los procesos de indagación y experimentación; se hace evidente la poca utilización de estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias, la cual según Adúriz, A; et al (2012) es común pensar que enseñar ciencias, implica sólo exponer teorías y conceptos acabados, rara vez se tiene en cuenta la formación funcional que proporciona la enseñanza científica (P. 23) es decir, que la práctica inadecuada de la enseñanza da como consecuencia la poca implementación de estrategias didácticas y el uso inadecuado de la investigación en los procesos de formación, al hacer poco frente a la enseñanza desde un enfoque problémico.

Estos vacíos que han sido evidentes durante la experiencia laboral del equipo investigador en una Institución Educativa del caribe colombiano, en donde además de evidenciarse un desconocimiento de las prácticas de enseñanza de las ciencias, del divorcio entre reflexión y acción del profesor en esta área, se luce un repertorio didáctico desconectado y desarticulado del sentido de lo que implica la educación en ciencias. Estas realidades se sustentan en los supuestos teóricos de Sanmartí, N. (2003) al señalar la enseñanza de las ciencias como una actividad aislada, carente de relevancia y significado, que conlleva al olvido del conocimiento teórico y práctico.

En este mismo orden, investigaciones didácticas (Furió-Mas, et al, 2001; Adúriz-Bravo, 2018; Shulman, 2019) dan cuenta de la necesidad de formar al profesor de ciencias desde una mirada investigativa, epistemológica y del conocimiento didáctico del contenido basado en la construcción del conocimiento científico. Además, Sanmartí, N. (2003) expresa que la formación del profesor en este campo exige recuperar la relación entre teoría y práctica, congruente con la continua necesidad de reflexionar en el uso de estrategias que potencien su enseñanza.

De ahí, la utilización inadecuada de la enseñanza representa una problemática en la formación del profesorado que genera una crisis en la calidad formativa, surgiendo problemas curriculares, pedagógicos, didácticos y prácticos y en consecuencia preocupaciones evidentes para que los profesores tomen conciencia de que hay que aprender a enseñar (Mosquera, C. et al 2008). Acorde a las necesidades formativas del profesor de ciencias, dan cuenta de la importancia de aportar a una enseñanza transformadora, que analice y profundice la brecha existente entre teoría y práctica en la educación en ciencias (Sanmartí, N. 2003). Se confirma las falencias inmersas en las percepciones del profesor y en la reflexión de la enseñanza del que hacer que orientan.

Entra a la discusión la reflexión en enseñar ciencias, en cómo el profesor tiene concepciones erróneas de la ciencia, la posición del profesor y la posición del estudiante, de esta manera se deja de lado elementos que permitan a los profesores asumir posturas epistemológicas para reconocer y articular en su desempeño, la enseñanza de una ciencia que reconozca el cómo, para qué y el qué de la misma; es decir, que puedan abrir espacios en el aula de clase modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales discusiones relacionadas con la naturaleza

de la ciencia, como campo que ayuda a comprender de mejor manera, la construcción y dinámica de la ciencia que enseña el profesor.

Desde el uso de estrategias didácticas se encuentran diferentes modelos en la enseñanza de la ciencia, que aún están desligados de las realidades de la cada aula, se visualiza un panorama desarticulado con los nuevos planteamientos y exigencias del medio social, cultural e histórico de los profesores hacia el uso de enfoques de enseñanza. Entonces, la forma de enseñar más común sigue obedeciendo a la transmisión-recepción, donde el énfasis está puesto en los contenidos específicos, la información científica inadecuada y su repetición. Dicho esto, la enseñanza de las ciencias está netamente relacionada con la memorización; los profesores muestran tener prioridades, necesidades y expectativas alejadas de una enseñanza contextualizada, que influyen en los procesos educativos, dejando de lado la utilización de estrategias didácticas innovadoras, que faciliten la adquisición del conocimiento.

Dicho lo anterior, el presente capítulo a nivel de maestría se basa en un paradigma sociocrítico, de enfoque etnográfico, reconocido como campo de conocimiento particular que formula no sólo sus reglas, sino también, los conceptos que son claves para su comprensión. El estudio contó con la participación de cinco (5) profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de media escolar en la I.E Belén de Montelíbano-Córdoba y siguió tres (3) fases metodológicas: la primera, identificó tres tipos de enseñanza: conductista, tradicional y constructivista; la segunda, describió las categorías de análisis: formación del profesor, enseñanza y estrategia didáctica y la (IG) en la enseñanza de las ciencias y en la tercera, se diseñó un Programa de Formación que integra campos pedagógicos, prácticos y metodológicos. Las tres fases conectadas, abrieron espacios para repensar y reflexionar los modos de enseñanza de las ciencias y en especial, el planteamiento de cuestionamientos, exploración de situaciones y la generación de una enseñanza más práctica y dialogada.

Dicho esto, la IG como estrategia didáctica, viabiliza el ejercicio del profesor de ciencias en cualquier etapa y nivel educativo, para este caso, en la educación media, priorizando por tanto una participación activa en la construcción y reconstrucción de conocimientos científicos, desde la interacción de los sucesos cotidianos en el contexto de la escuela.

Asimismo, brinda al profesor de ciencias la oportunidad profesional de pensar en el lugar que ocupa la argumentación científica, rigor y profundidad en la enseñanza, logrando que los estudiantes construyan su propio conocimiento a partir del tratamiento de problemas que surgen del contexto cotidiano, para el desarrollo de capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales, enmarcadas dentro de la enseñanza de la investigación en el aula. Este modelo, genera que el profesor oriente a los estudiantes a construir ideas a través del cuestionamiento, análisis, razonamiento y reflexión en torno del objeto de estudio.

En relación con la enseñanza de las ciencias, le permite al profesor concebirla como un cúmulo de conocimientos acabados, objetivos, absolutos y verdaderos, que reconozca por completo su desarrollo histórico y epistemológico, elementos necesarios para la orientación de su enseñanza y la comprensión de la misma.

En este estudio, el profesor es el portavoz de la ciencia, y su función se reduce a exponer desde la explicación rigurosa, clara y precisa, los resultados de la actividad científica y en donde la intención y perspectiva del aprendizaje es que los estudiantes apliquen el conocimiento en la resolución de problemas cerrados y cuantitativos. En consecuencia, desde el uso de la IG fundamenta la enseñanza en la transmisión oral, marcando la diferencia entre los poseedores del conocimiento (profesor) y los receptores (estudiantes) del mismo, proceso transformando las habilidades del pensamiento científico para depositar en la mente del educando una habilidad científica. De esta manera, el papel que desempeña el profesor se fundamenta en la transmisión oral de los contenidos. Para terminar esta construcción del modelo por transmisión, los argumentos anteriores han generado y consolidado una imagen de enseñanza como tarea fácil, en donde sólo es suficiente una buena preparación disciplinar y una rigurosa explicación de la misma para ser efectivo y eficiente en un proceso tan complejo como la enseñanza de la ciencia.

La importancia del estudio se funda en potenciar la enseñanza de las ciencias como parte de la IG y una oportunidad de formar conocimiento autónomo al usarse como estrategia didáctica. En este sentido, la formación del profesor de ciencias implica pensar en las necesidades de la enseñanza de las ciencias y a su vez, la formación en investigación constituye una función fundamental en nuestros tiempos (Campos, P 2020). Por su parte, Furió Mas, C. (1994) señala la necesidad de diseñar y experimentar estrategias de formación inicial que conduzca a los profesores, a partir del análisis de sus propias concepciones, a ampliar sus recursos y a modificar sus perspectivas y, en definitiva, a orientar su propia formación (pág. 192).

La enseñanza de las ciencias, la formación del profesor y la Investigación Guiada, es la triada que articula la riqueza teórica del presente capítulo, con la finalidad la integración de habilidades, teorías, conocimientos y prácticas en torno al desarrollo de competencias científicas que ayuden al profesor a transformar los modos de enseñanza y a su vez, fortalecer la su formación desde la adquisición de nuevos conocimientos. Así, este estudio se constituye en una ventana que permite asomarse a las posibilidades de transformar las problemáticas en torno a la educación en ciencias en la escuela.

La formación del profesor de ciencias, desde problemáticas curriculares es entendida como un proceso de cambio conceptual acerca del aprendizaje y la enseñanza de las ciencias (Sanmartí, 2001) en este sentido Furió-Mas & Carnicer (2002) afirman que ésta, es vista como una reestructuración de las creencias, las actitudes y los comportamientos del profesorado sobre la ciencia y la educación científica (cambio didáctico). De hecho, el presente estudio entiende que las problemáticas en la formación del profesorado se asocian a una desarticulación de la enseñanza enmarcada en la práctica-teoría-investigación-acción-reflexión-práctica que involucra al equipo educativo. Además, la función principal del profesor de ciencias debe ser la de formar ciudadanos críticos capaces de ser partícipes en una sociedad donde irrumpe el flujo continuo de información. Así, la finalidad primordial de esta formación es convertir al profesor en un innovador y, si es posible, iniciarle en la investigación didáctica, para ello debe reflexionar sobre su práctica educativa (Furió-Mas & Carnicer, 2002).

Por tanto, resulta necesario dentro del estudio consentir la reflexión, como campo de discusión, acercamiento, reconocimiento y comprensión de las implicaciones de las actuaciones del profesor, y desde allí, instar una segunda mirada investigativa hacia la creación de propuestas de

formación concordantes con las realidades identificadas, por el equipo investigador. En efecto, el estudio es consciente de las carencias investigativas que enlazan desde un abordaje didáctico, la formación del profesor de ciencias con el uso de estrategias didácticas, constituyéndose así piezas indispensables de la presente investigación.

Es necesario reflexionar acerca de los modos de enseñanza, estas pueden hacerse a través de la discusión sobre su propia experiencia, sobre sus ideas previas de la profesión (Sanmartí, N. 2003) o sobre el análisis de casos que han marcado sus modos de enseñanza. Según Díaz-Barriga y Hernández (2010), la enseñanza constituye una auténtica creación y oportunidad de autoevaluación que le queda al profesor para tomarla como objeto de reflexión y buscar mejoras sustanciales en el proceso. Es decir, la reflexión está asociada a la intención de perfeccionar y mejorar la labor del profesor, a hacer frente a problemas como concepción autoritaria de la enseñanza, impositora de conocimientos que no deja lugar a la reflexión y al razonamiento, que limita sus actividades al simple fomento de la memorización.

Es por lo dicho que la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel inicial no tiene por objetivo que el estudiante de explicación del porqué de los fenómenos, sino más bien, se trata de tener una visión critico-descriptiva del ambiente, esto involucra una organización de sus conocimientos para responder a la pregunta ¿Cómo es el ambiente? Para dar respuesta a esta interrogante es necesario que se involucren con los objetos y/o fenómenos a indagar, pero también es imprescindible la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica interacción con los adultos (padres, hermanos, etc.), siendo estos últimos fuente importante de conocimientos y explicaciones durante el desarrollo de competencias científicas.

En resumida la importancia del trabajo radica en que se buscaron y lograron transformaciones importantes en actitudes, implicaciones y compromisos de los profesores en los procesos de apreciaciones y acciones para transformar la enseñanza de las ciencias, en la búsqueda de la enseñanza transformadora, en temas selectos de ciencias naturales. De igual forma, se logró enriquecer el ejercicio de la labor del profesor, a nivel intelectual y formativo, mediante el desarrollo de experiencias innovadoras que dinamizaron el trabajo en el aula de clase. Tal es la implicancia de estas afirmaciones, que el profesor debe revisar sus concepciones sobre estas ciencias, reflexionar y profundizar acerca de una propuesta de enseñanza que enfatice la interpretación de información nueva o reinterpretación de conocimientos por parte de los estudiantes.

2. Marco teórico-referencial

Los siguientes fundamentos teóricos constituyen un ejercicio sistemático alcanzado alrededor de las tres categorías esenciales que dan respuesta al propósito investigativo orientado al diseño e implementación de un Programa de Formación para fortalecer y generar un cambio didáctico en el proceso de enseñanza de las ciencias: formación del profesor de ciencias, estrategias didácticas y la IG.

Formación del profesor de ciencias

La formación del profesor se construye a partir de tres elementos: la existencia de condiciones laborales adecuadas, una formación de calidad y una evaluación que fortalezca la capacidad de los profesores en su práctica (Vaillant, D 2016. p. 8). El profesor de ciencias debe tener presente

la necesidad de mejorar su formación, para hacer frente a los nuevos retos de una sociedad formativa en constante cambio. Actualmente, se han evidenciado problemáticas en la formación del profesor, que repercuten en los procesos de enseñanza, en la adquisición de habilidades poco profundas. Por ello, surge el Programa de Formación basado en la IG como orientación hacia una nueva profesionalización y como una oportunidad centrada en las necesidades del profesor. Es ahí, donde la profesión del profesor debe estar enmarcada en procesos autónomos en la enseñanza, sea entendida como una autonomía compartida y no como una forma de realizarla individualmente, que se da de manera conjunta y permanente en una relación profesor-estudiante.

El desarrollo profesional del profesor implica comprender y entender el conjunto de elementos que lo constituyen. En tal sentido, la formación del profesor de ciencias necesita tener inmerso el componente didáctico, metodológico, pedagógico y práctico, articulado al proceso de evaluación formativa. Al respecto, un profesor debe estar formado para transformar la comprensión, las habilidades de desempeño y valores o actitudes deseadas, en acciones y representaciones pedagógicas (Shulman, L 1987). Esto indica, que la formación del profesor inicia cuando reflexiona qué es lo que debe ser aprendido y cómo será aprehendido.

El profesor al potenciar su formación se convierte en un coordinador del trabajo en el aula, fundamentado en el inductivismo, enseñar ciencias es enseñar a desarrollar destrezas de investigación (observación, planteamiento de hipótesis, experimentación), esto hace que el profesor no dé importancia a los conceptos y, por tanto, el de mayor importancia a la relación entre ciencia escolar y estudiante. Esto se convierte en una planeación cuidadosa de experiencias enfocada hacia el estudiante para que él, por sí solo, descubra los conocimientos.

Con lo anterior se conforma la formación del profesor, al considerarla notable en los contenidos, debido a que es más importante la aplicación del método científico y su cumplimiento riguroso, que la discusión de lo conceptual o la identificación, de una estructura interna de la ciencia y de su contextualización epistemológica, además, del desconocimiento de la mente y estructura cognitiva en el estudiante, fundamentales en los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias.

No podemos aceptar que el profesor intente resolver o enseñar, de igual manera, los problemas de las ciencias tal y como lo hace el científico, tampoco, de la forma en que un profesor resuelve sus problemas cotidianos sea la misma que utiliza para resolver sus problemas científicos. De esta manera, llamo la atención para que se valore la profesionalización del profesor su estructura interna cognitiva y, de la ciencia, su construcción dinámica y social. Por ende, cuando estos componentes se articulen, el profesor permitirá en el estudiante la adquisición del conocimiento en contacto con la realidad; en donde la acción mediadora para este caso es la IG que logra permitir que los implicados (estudiantes) vivan y actúen como pequeños científicos, para que descubra por razonamiento inductivo los conceptos y leyes a partir de las observaciones orientadas por el profesor.

En el contexto actual, la formación del profesor está pasando por cambios que están gestando nuevos desafíos en la búsqueda del conocimiento y reclamando un nuevo pensamiento. Es urgente proponer estrategias conceptuales con enfoque investigativo, capaces de traducir las

realidades actuales que permitan ser orientadas por el profesor en la enseñanza. Para Sanmartí (2003) la formación de profesores de ciencias debería orientarse al desarrollo de su autonomía y su capacidad de innovar, para lo que debe disponer de criterios fundamentados en referentes teóricos y prácticos. Es necesario que el profesor maneje dichos conocimientos de forma articulada, para transformar su enseñanza y construir métodos acordes a las necesidades del contexto educativo.

La transformación inicia cuando los resultados de la enseñanza no transcurren de la forma indicada, es ahí donde el profesor inicia en un proceso de autoevaluación reflexiva, que como acto individual se basa en las experiencias propias, lo cual tiene que cambiar y ser expresado bajo los parámetros de sus vivencias, que originan un nuevo paradigma de formación teórico-reflexivo-crítico, con cambios para tratar de generar el pensamiento social. Es por esto, que hay que pensar y actuar desde una manera crítica-reflexiva para el desafío de la sociedad en general. Entonces en una formación profesional diferente, como la define Quintanilla-Gatica, et al (2020) debe contener retos intelectuales valiosos que contribuya a reprofesionalizar al profesor y con ello a resignificarla frente a aquellos que pretenden simplificar la complejidad del acto de enseñar.

Desde lo teórico y metodológico la profesionalización del profesor de ciencias, tiende a ser un proceso de aprendizaje complejo que debe atender todos los niveles educativos y contextos culturales, para poder comprender cómo se aprende a enseñar, construir, transformar y transferir el conocimiento profesional y científico de base para generar un aprendizaje autónomo, en particular, en el área de las ciencias naturales, como una alternativa a las propuestas tradicionales, de visión reduccionista, que llegue a emancipar una enseñanza científica y que se regula con un aprendizaje autodidacta.

Por tanto, el profesor debe incorporar a su formación estrategias didácticas que integren exigencias derivadas de la enseñanza. Pensar en la formación del profesor como hilo conductor de esta investigación, conlleva a contemplar el conocimiento de la materia a enseñar (contenidos) y la forma de planificación (didáctica) de actividades para el desarrollo de habilidades de los estudiantes.

Estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias

Pensar en la importancia entre enseñanza y estrategia didáctica implica centrar la mirada en la investigación como eje transversal en cuanto a la formación del profesor y en la forma de preparar al hombre para la vida, para lograr no solo conocimientos, sino, desarrollar métodos y estrategias de enseñanza-aprendizaje que genere la búsqueda del conocimiento a partir de situaciones problemáticas tomadas del entorno, donde pueda apreciar las amplias posibilidades de aplicación de la ciencia en la vida. Dicho esto, es evidente que dentro de los procesos de formación se apliquen estrategias didácticas que faciliten la búsqueda de un rigor científico desde la utilización de dichas estrategias que generen autonomía y motiven al profesor en el desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo y sistémico, desde el área de Ciencias Naturales a los estudiantes, determinando de esta forma una adecuada intervención pedagógica.

Las estrategias didácticas presentes en la formación del profesorado de ciencias deben favorecer cambios conceptuales, actitudinales y procedimentales en relación con el conocimiento teórico y

práctico abordado desde la investigación en ciencias y que puede considerarse como un cambio didáctico. El desarrollo de competencias científicas según Mosquera, J. C., & Más, F (2008) es posible a través del cambio conceptual de las competencias profesionales en un profesor de ciencias, cuando se favorecen cambios conceptuales, actitudinales y procedimentales sobre las ciencias, sobre la actividad científica y en general, sobre los aspectos curriculares de la ciencia (enseñanza, aprendizaje, evaluación).

Sin embargo, las estrategias didácticas han permitido profundizar mucho más en sus modos de aplicación para la construcción de propuestas didácticas alrededor de la enseñanza de la ciencia, algunas de estas posturas críticas buscan cuestionar, en primer lugar, si el aprendizaje desde las estrategias didácticas se reduce sólo a un fenómeno de innovación o renovación de unos conocimientos por otros; en segundo lugar, si es posible la compatibilidad de los conocimientos cotidianos y científicos mediante procesos de integración disciplinar. Para ello se puede afirmar que existe en los modos de enseñar ciencias una concepción fundada del aprendizaje, sin desconocer que en muchas ocasiones la estructuración de los modelos conceptuales, procedimentales y actitudinales que se utilizan al momento de diseñar la clase, necesitan mostrar la pertinencia de los mismos de acuerdo con un enfoque científico alineado a las necesidades del aula. Las estrategias didácticas vistas desde la actualidad proponen interrogantes asociados a la poca claridad del concepto de enseñanza por parte del profesor ciencias, puesto que para muchos de ellos pueden asumirse desde la obtención de una nota por parte del estudiante, es decir, enseñar en función de una nota. Por lo tanto, se estará interpretando el concepto desde el punto de vista de la utilidad, de la importancia de enseñar para dar un veredicto o actuar en consecuencia y no desde la perspectiva de una enseñanza permanente y coherente con principios educativos.

Al utilizar los modelos de técnicas y estrategias didácticas, el profesor necesita tener en cuenta que éstas deben favorecer la comunicación, los aprendizajes significativos y cumplir con unas condiciones a saber: tener un objetivo claro, establecer relación entre lo que se está enseñando con lo que el estudiante ya sabe, proponer ejemplos, permitir la participación activa en las tareas propuestas, permitir realizar análisis críticos y comprobar el aprendizaje. Para la selección de técnicas y estrategias didácticas durante la planeación de la clase es importante tener en cuenta algunos aspectos como ¿Esta técnica proporciona información útil para el tipo de estudiante que se le pretende aplicar en una clase o tema particular? ¿La técnica es flexible? ¿Pueden los profesores de otras disciplinas adaptar la técnica y usarla en otros cursos? ¿El uso de la técnica cambia la forma en que comprenden los estudiantes? y ¿Ayuda a promover entre los estudiantes un mejor aprendizaje? ¿Es fácil de preparar y usar? ¿El profesor tiene tiempo para prepararla y luego revisar las respuestas de los alumnos? ¿La técnica permite el uso de la tecnología? estos diferentes interrogantes también potencian la autoevaluación, permiten la enseñanza articulada desde las necesidades del estudiante, de ahí, que utilizar estrategias didácticas, aún más, la IG, debe ajustarse a diferentes criterios y necesidades de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental.

Los procesos didácticos suponen una oportunidad para favorecer caminos hacia el desarrollo profesional y la mejora educativa. Es por ello que la aplicación de los mismos de manera conjunta sobre las acciones del profesor permite la coherencia entre los objetivos de la enseñanza y los niveles de desempeño que el profesorado adquiere durante su formación inicial, incluyendo

los conocimientos que adquiere en la práctica. El uso adecuado de las estrategias didácticas permite a reflexión en el proceso de enseñanza, es un modo de identificar las problemáticas en los procesos curriculares. Las limitaciones para mejorar la enseñanza se deben a las falencias en las propuestas curriculares, adecuación de contenidos, métodos y materiales de enseñanza, desarticulación entre las necesidades y características de la población. De ahí, la importancia de proponer un programa formativo distinto donde el profesor haga frente a su aprendizaje y que reconstruya críticamente los conocimientos construidos. Además, la formación continua y la construcción de espacios de comunicación y socialización de experiencias son vistas estas como intercambios de saberes para flexibilizar y unificar la enseñanza de las ciencias.

Las limitaciones en ocasiones son puntos de partida para reflexionar sobre las problemáticas inmersas en los procesos de enseñanza por medio de estrategias didácticas, es durante este proceso donde nace la necesidad de incorporar a la formación del profesor actitudes investigativas que favorezcan a los involucrados. Según Gil Pérez, D. (1991) la investigación en educación científica en el ámbito de la formación de profesores puede operar de manera explícita o implícita y puede constituir como una transformación para el desarrollo de una práctica educativa eficaz. Es decir, que el profesor debe reconocer a la investigación como fuente para comprender y transformar esquemas de acción alrededor del proceso de enseñanza - aprendizaje de las ciencias. Además, se puede convertir, en una estrategia facilitadora de la mejora de la enseñanza y el aprendizaje, orientando a las escuelas en organizaciones que aprenden.

Las construcciones y los sentidos otorgados por las estrategias didácticas por medio de proceso investigativos frente a la formación del profesor de ciencias, desde las iniciativas investigativas cimentadas en la reflexión e implicaciones de la enseñanza en el complejo campo de la educación en ciencias, campo que se complejiza cada vez más con la teoría subyacente y en particular, con las prácticas y acciones inherentes a ella. Estos asuntos conmueven al equipo investigador y dan paso, al andamiaje metodológico desarrollado para atender y hacer concordante los resultados parciales obtenidos.

En este sentido, se comprende que el aprendizaje por indagación necesita de competencias didácticas que atiendan a la resolución de problemas, esto implica desarrollar un sistema de pensamiento mediante un ejercicio intelectual que le permita: plantearse preguntas, discutir y argumentar sus ideas, formular hipótesis, proponer diseños experimentales y hallar posibles respuestas a preguntas problemas, siendo el papel de la IG como estrategia didáctica en el presente Programa de Formación.

La Investigación Guiada (IG) en la formación del profesor de ciencias

La IG como una estrategia didáctica es útil para resolver en el aula situaciones problemáticas y de esta manera poder ir construyendo conocimiento científico, donde el profesor es un guía que organiza actividades para un efectivo proceso de enseñanza. La IG es vista como una actividad experimental que facilita la participación del estudiante y que orienta la búsqueda de una evidencia que permita resolver un problema práctico o contestar un cuestionamiento teórico. Este es un proceso de indagación que usualmente lo realiza el estudiante en forma individual o grupal, en ocasiones, es un trabajo que el profesor asigna y para lograr el cumplimiento de los objetivos, proporciona a los estudiantes una guía, para que manejen y desarrollen proyectos científicos.

De hecho, las estrategias de enseñanza como las de educación científica basada en el desarrollo IG, han logrado buenos resultados, no solo entre los estudiantes, sino también entre los profesores de ciencias. Dichas estrategias utilizan la metáfora tanto de los conocimientos previos de los estudiantes como los del profesor.

Entonces, indagar es el acto de inquirir, explorar y descubrir, hacer preguntas, que permitan abrir, ver y explorar nuevas potencialidades, nuevas posibilidades de conocimiento; es averiguar por medio de la discusión o preguntas problemas (Ariño, M. 2015). Es decir, la indagación en la formación del profesorado se puede utilizar en la enseñanza en la medida, en que el profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental logre en el estudiante la asimilación del mundo y la relación con su contexto, el desarrollo de un proceso mental, por medio del planteamiento de preguntas bien elaboradas de cara a un contexto en particular.

La enseñanza basada en indagación es una forma de enseñar ciencias que invita a los profesores a trabajar de forma similar a como lo hacen los científicos (Romero-Ariza, M. 2017). Los profesores necesitan que los estudiantes pongan en funcionamiento sus conocimientos previos y una amplia variedad de procesos, como simplificar y estructurar problemas complejos, observar sistemáticamente, clasificar, inferir, predecir, formular hipótesis; que el profesor elabore sus propios materiales de trabajo, a cuestionarse sobre las actividades prácticas, debido a que el análisis de actividades resulta a su vez, indispensable para que seleccionen aquéllas que desarrollen contenidos concretos y más coherentes con la visión constructivista del aprendizaje.

El papel del profesor en la aplicación de esta técnica es de gran importancia debido a que debe diseñar la tarea, establecer el número de integrantes de cada grupo, asegurarse de que todos los estudiantes comprendan la tarea y cumplan con las responsabilidades asignadas, asesorarla y supervisarla; una vez realizada la actividad deberá dirigir la plenaria y evaluar el trabajo. La enseñanza por medio de la IG permite el uso del aprendizaje basado en problemas (ABP) que hace referencia a las actividades que se cumplen con el objetivo de plantear soluciones una situación real que afecte a la sociedad, a un grupo de personas, a alguien en particular o sobre algún fenómeno propio del área en la que se está trabajando. Al aplicar esta técnica el profesor le permite al estudiante que adquiera habilidades en la aplicación de los procesos propios de una investigación científica, por lo tanto, el profesor es un orientador del proceso de aprendizaje guiando a los estudiantes para que establezcan los pasos propios de la investigación.

La IG permite diseñar actividades que trabajen en la ejecución de un proyecto el cual plantea una situación problema que se debe resolver mediante la realización de actividades prácticas; además, está basada en los principios planteados en la estrategia *aprender haciendo*; el profesor cumple con su papel de orientador al permitir a los estudiantes analizar la situación problema, establecer las actividades necesarias para la realización del proyecto, desarrollarlas y preparar su presentación ante el resto del grupo.

Las actividades pensadas y desarrolladas con base a la investigación guiada en las que los alumnos manifiestan las debilidades conceptuales ya mencionadas, deben ser espacios de conocer y profundizar en nuevos saberes (elaboración de: informes, consultas, trabajos escritos, exposiciones), inicialmente fueron propuestas como una estrategia didáctica en un intento de

mejorar las destrezas de los alumnos y su proceso de aprendizaje, girando en torno a la parte cognitiva del área sin un acercamiento notorio y real al contexto en que se desenvuelve el estudiante, siendo esta una de las posibles razones de no alcanzar su objetivo inicial de mejoramiento. Los rasgos situacionales de los estudiantes han sido un proceso de reflexión sobre el ejercicio docente, con un replanteamiento de las estrategias y actividades desarrolladas con los alumnos, para direccionarlas hacia la búsqueda de métodos que les permitieran adquirir destrezas en la búsqueda y recolección de información, eje central del trabajo con las competencias científicas; como elemento fundamental de la enseñanza de las ciencias naturales, que tenga en cuenta el contexto de los estudiantes, involucrando herramientas innovadoras y atractivas como lo es la IG, con miras a facilitar la adquisición y desarrollo de destrezas que generen un proceso de aprendizaje realmente significativo a futuro.

La investigación guiada (IG) es una estrategia didáctica del aprendizaje por investigación que se utiliza para obtener información sobre diferentes aspectos en torno a un problema central (que puede ser sugerido o no por el profesor) y cuyos resultados se presentan en un trabajo final. La IG permite adquirir diversas estrategias en su manejo, orientando el proceso de investigación de manera ágil e innovadora para los estudiantes, requiriendo un compromiso por parte del profesor en su adecuado diseño e implementación, en definitiva, permite plantear o describir una situación problémica, recopilar información referente a un problema, agrupar o coleccionar datos y establecer semejanzas y diferencias entre términos, orden para registrar datos y analizar la información, abordar un experimento o situación problema y sobre todo, cuando de llegar a conclusiones se trata y sobre todo, realizar consultas fuera del aula, presentar exposiciones y trabajos escritos, con un positivo el proceso de aprendizaje.

3. Metodología

Paradigma

La investigación realizada corresponde al paradigma sociocrítico que entiende la realidad social de un grupo poblacional; por ello, la teoría crítica tiende a ser una ciencia social que no es puramente empírica, ni solo interpretativa; sus contribuciones se originan de los estudios comunitarios y de la investigación participante. Este paradigma integra los estudios etnográficos con el objetivo de promover las transformaciones sociales dando respuestas a problemas específicos presentes en el seno de las comunidades, pero con la participación de sus miembros.

Además, introduce la autorreflexión crítica en los procesos de conocimiento. Su finalidad es la transformación de la estructura de las relaciones sociales y dar respuesta a determinados problemas generados partiendo de la acción-reflexión de los integrantes de la comunidad.

Tipo

El presente proyecto de investigación circunscribe un trabajo cualitativo, entendido, por Weber, M (1890) como aquel que otorga importancia la significación subjetiva de la realidad social, para comprender la sociedad como tal. En donde pensar la formación del profesor desde la IG como estrategia didáctica, posibilita tanto a profesores como estudiantes, a estimular la construcción de conocimientos. El método cualitativo estudia la realidad en su contexto natural, tal y como

sucede, intentando sacar sentido o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. Dicho en otras palabras, el método de investigación cualitativo se considera como la forma característica de investigar la naturaleza, que a su vez puede comprender la complejidad del mundo, de la experiencia vivida, centrada en el sujeto. De igual forma Monje, C (2011) sustenta que,

La investigación cualitativa epistemológicamente se nutre de la hermenéutica, la fenomenología y el interaccionismo simbólico, debido a que los actores sociales no son meros objetos de estudio como si fueran cosas, sino que también significan, hablan y son reflexivos. También pueden ser observados como subjetividades que toman decisiones y tienen capacidad de reflexionar sobre su situación. Por tanto, que la investigación cualitativa se interesa por la necesidad de comprender el significado de los fenómenos y no solamente de explicarlos en términos de causalidad, sino que da prioridad a la comprensión y al sentido, teniendo en cuenta las intenciones, motivaciones, expectativas, razones y creencias de los individuos (pág. 105).

La investigación cualitativa, implica la utilización y recogida de una gran variedad de datos, por medio de materiales, experiencias personales, observaciones, etc., describen la rutina, las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas, para así, permitir de forma subjetiva comprender la naturalidad de los hechos. Así pues, la investigación realizada comprende el comportamiento del profesor y las razones que los identifican, a partir del uso de técnicas e instrumentos como la observación directa, revisión documental y entrevista, necesarias para resolver el problema de enseñanza presente en el profesor de ciencias en cuanto su comportamiento, motivaciones, actitudes y expectativas; es decir, la forma determinada de investigar la intención del comportamiento social, emocional y racional y los aspectos teóricos y prácticos que la orienta para su transformación.

Se puede establecer, que toda investigación cualitativa debe seguir un curso o lineamiento, que debe estar sujeto a unos procesos o etapas; en primera instancia, se debe preparar con interioridad la investigación que se va a realizar para entender y comprender un problema y si es el caso darle respuesta; seguidamente ir al campo y entrar en acción con la muestra de estudio; luego se analizan los datos arrojados durante el accionar de la muestra y por último realizar un informe para divulgar los hallazgos identificados y así comprobar que la investigación es netamente cualitativa.

Enfoque

El proyecto se sustenta en un estudio de tipo etnográfico, que comprende la complejidad estructural de una situación específica, de un grupo o ambiente particular (Martínez, M. 2005). Se trata entonces, de analizar la realidad que emerge de la interacción de las partes constituyentes y de las relaciones entre ellos y por ende, permite la comprensión e interpretación de la realidad.

Así mismo, para Serra, C. (2004) la etnografía se refiere al trabajo, el proceso o la forma de investigación que permite realizar un estudio descriptivo y un análisis teóricamente orientado de una cultura o de algunos aspectos concretos de dicha cultura.

Esta investigación etnográfica busca por medio de este accionar, identificar y describir los modos de enseñar Ciencias Naturales y Educación Ambiental; y finalmente, diseñar un Programa de Formación que integre la IG como estrategia didáctica en el fortalecimiento del profesor de

ciencias desde sus modos de enseñanza. Así, la etnografía como un campo de conocimiento particular, formula no sólo sus reglas sino también los conceptos claves para la comprensión de la problemática vista y estudiada por los mismos actores.

En este orden, el estudio siguió tres fases sustentadas en el conjunto articulado de técnicas e instrumentos de análisis, tal como se detalla en la tabla siguiente.

Tabla 1

Técnicas de análisis de la información de los datos.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE LOS DATOS			
Momento	Objetivo	Técnicas	Instrumento
FASE I	Identificar las estrategias didácticas que utilizan los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano.	Observación (Análisis de contenido)	Diario de campo y rubrica de observación
FASE II	Describir las apreciaciones que tienen los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba acerca de la importancia que le conceden a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental y al uso de estrategias didácticas de relación con su formación.	Entrevista (Triangulación teórica)	Guía de entrevista
FASE III	Diseñar un Programa de Formación en los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental basado en la IG para la enseñanza esta área en la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba	Revisión documental (Análisis documental)	Rubrica de análisis

Fuente: Elaboración propia del equipo investigador

Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de la información

Las técnicas e instrumentos son los recursos que el investigador utiliza para abordar problemas y fenómenos y extrae la información necesaria de ellos, ya sea a partir de formularios en papel, dispositivos mecánicos y electrónicos, que se utilizan para recoger datos e información sobre el problema.

Técnicas de recolección de la información

Las técnicas constituyen el elemento fundamental de todo proceso investigativo para obtener la mayor información posible. En esta investigación se utilizaron las siguientes: *a) observación no participante*, con el objetivo de comprender el comportamiento y las experiencias de los profesores, como ocurren en su medio natural sin intervención del investigador. Además, hace parte del enfoque de investigación acción participativa, que buscó observar y registrar información de la muestra de estudio en el ejercicio de la enseñanza de las ciencias, es decir, en la práctica pedagógica del profesor donde no hubo interferencia del equipo investigador. *b) entrevista semiestructurada*, entendida, como un proceso de comunicación que se realiza normalmente mínimo entre dos personas; en este proceso el equipo investigador obtuvo información del entrevistado de forma directa. Además, ocupa un lugar muy destacado dentro de

las técnicas aplicadas de recogida de datos, ya que es una de las más utilizadas en las investigaciones, se dio como una conversación formal, con una intencionalidad y determinación de la información relevante a conseguir, y c) *la revisión documental*, permitió identificar las investigaciones elaboradas con anterioridad, las autorías y sus discusiones, delinear el objeto de estudio, construir premisas de partida y consolidar autores para elaborar una base teórica, hacer relaciones entre trabajos; rastrear preguntas y objetivos de investigación; observar las estéticas de los procedimientos (metodologías de abordaje); establecer semejanzas y diferencias entre los trabajos y las ideas del investigador; categorizar experiencias; distinguir los elementos más abordados con sus esquemas observacionales; y precisar ámbitos no explorados.

Instrumentos de recolección de la información

Los instrumentos que se utilizaron en el estudio para el alcance de los objetivos planteados fueron: La *rúbrica*, con el objetivo de describir los criterios utilizados para evaluar el trabajo del objeto de estudio (ver anexo 2). Una rúbrica es una herramienta de evaluación que se emplea para medir el nivel y la calidad de una tarea, en la rúbrica, se hace una descripción de los criterios utilizados para evaluar el trabajo del objeto de estudio, presentan criterios de evaluación de la mano de unos niveles de ejecución y los valores o puntuación ya estipulados anteriormente. Es por ello, que una rúbrica o matriz de valoración es un instrumento metodológico, formativo y de evaluación, que consiste básicamente en una tabla donde se enumeran y especifican, lo más clara y objetivamente posible, los criterios de evaluación que serán tenidos en cuenta para un determinado trabajo, proyecto o problema. Son, en definitiva, escalas de calificación que se utilizan para realizar evaluaciones de desempeño.; el *diario de campo*, se utilizó para obtener información que permitiera el análisis sobre la práctica, además de aporte a la formación y que facilitase el análisis de diferente índole, es más objetivo, más dedicado, a los hechos que se observan y debe contener un registro de los hechos que permitan su utilización, inmediata o posterior, por otros investigadores interesados en el mismo acontecimiento. Por último, la *guía de entrevista semiestructurada*, aplicada por el equipo investigador para servir de derrotero en la conversación con los profesores implicados en el estudio, Según lo anterior y como todo proceso investigativo, es necesario formalizar o estandarizar las actividades mediante un protocolo. Este último instrumento se define como un registro formal de las secuencias detalladas en un proceso científico.

Técnicas de análisis de la información

Para el análisis de la información que se obtuvo de la muestra de estudio, el equipo investigador tomó tres tipos de análisis. Primero, *el análisis de contenido* se utilizó como una técnica indirecta que consistió en evaluar la realidad social a través de la observación y el estudio de los registros que se lograron en ella, es un método que apunta a descubrir la significación del objeto, ya sea este un discurso, un artículo de revista, o cualquier acción documental que realice el sujeto investigado. Específicamente, se trata de un método que consiste en clasificar o codificar los diversos elementos de un mensaje en categorías, con el fin de hacer de manera adecuada su sentido y estudio de análisis. Segundo, la *triangulación teórica*, permitió ser utilizada como una combinación de dos o más teorías, fuentes de datos y métodos de investigación en el estudio de un fenómeno singular. Es una de las técnicas de análisis de datos de la investigación cualitativa, que consiste en hacer una contrastación de las visiones o enfoques a partir de datos recogidos. En este tipo de triangulación se establecen diferentes teorías para observar un fenómeno con el fin

de producir un entendimiento de cómo diferentes suposiciones y premisas afectan los hallazgos e interpretaciones de un mismo grupo de datos o información. Es decir, que la triangulación de los resultados contribuyó a lograr la validez de los hallazgos y el *análisis documental*, permitió clasificar y codificar los diversos documentos en categorías, con el fin de hacer de manera adecuada su sentido.

Población y muestra

Población: La Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano, cuenta con 105 profesores, de los cuales 17 son del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, distribuidos en el nivel de la media escolar entre la jornada de la mañana y la tarde.

Muestra: De tipo no probabilístico convencional, donde se seleccionaron cinco (5) profesores, quienes presentaron las siguientes características: interés en participar, compromiso, experiencia en el nivel educativo y la motivación frente a nuevos aprendizajes. Se asignaron tópicos de identificación, tales como: P1, P2, P3, P4 y P5 correspondientes a cada profesor.

Fases

Las fases comprendidas en esta investigación atienden están en concordancia con los objetivos propuestos orientados a fortalecer la formación del profesor desde el reconocimiento de las prácticas de enseñanza de las ciencias y la IG como estrategia potenciadora de saberes científicos y escolares en la Institución Educativa Belén. A continuación, se detalla en cada una de ellas.

Fase I: Identificación

Esta fase identificó los modos de enseñanza de las ciencias por medio de la observación realizada a la muestra de estudio durante la enseñanza de las ciencias y utilizó como instrumento una rúbrica de observación.

Fase II: Descripción

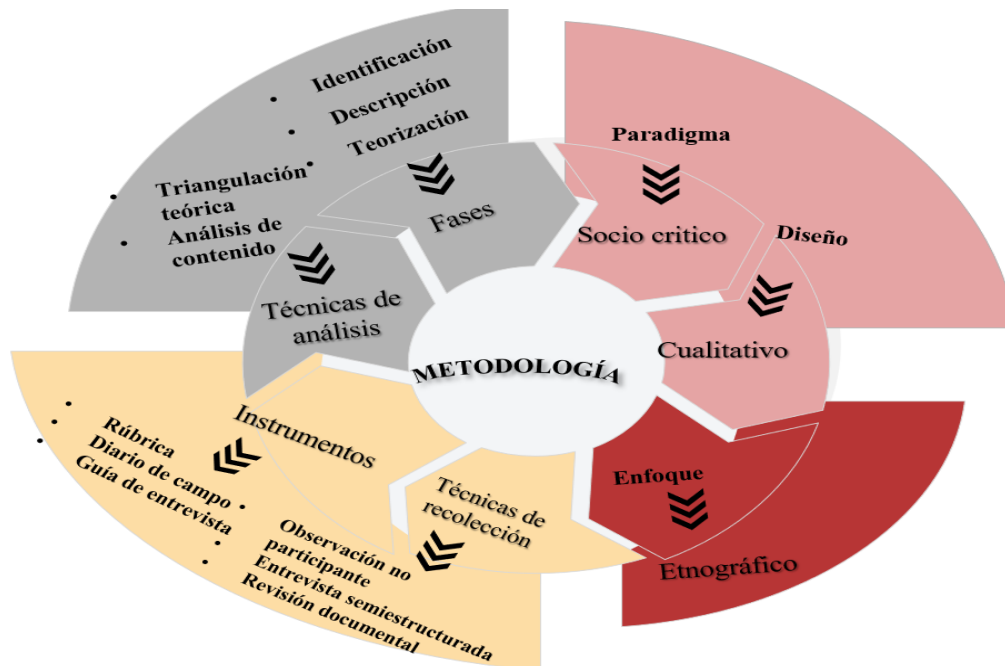
Orientada a la descripción de las apreciaciones que tienen los profesores acerca de la importancia que le conceden a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental y al uso de estrategias didácticas de relación con su formación.

Fase III: Teorización

Diseño de un Programa de Formación basado en la Investigación Guiada (IG) como estrategia didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales y la educación Ambiental.

La siguiente gráfica muestra la metodología del estudio tratada en este apartado.

Ilustración 1
Metodología



Fuente. Elaboración propia del equipo investigador

4. Resultados

Fase I

Para dar respuesta al primer objetivo específico, el equipo investigador realizó una observación directa no participativa como instrumento cualitativo, partiendo de los consentimientos informados de los participantes en el estudio. Se utilizó una rúbrica como instrumento de recolección de datos. La observación consistió en identificar las estrategias didácticas que utilizan los cinco (5) profesores del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental al enseñar ciencias; posteriormente, se transcribieron las rúbricas de forma sistematizada y dar paso finalmente a la respectiva codificación.

Las siguientes categorías, fueron el producto de las observaciones realizadas a la muestra de estudio en la media académica, dando respuesta a la identificación de las estrategias didácticas asociadas a los modelos de enseñanza, en las cuales se hace evidente la diversidad, complementariedad y simultaneidad de los modos de enseñar de ciencias. A continuación, se detalla en ellas.

Categoría I: Estrategias didácticas basadas en una enseñanza tradicional

Esta primera categoría se sustenta desde las apreciaciones de los profesores en relación con el conjunto de recursos usados como respuesta a una enseñanza tradicional y constituyen los conocimientos y valores acumulados por la humanidad y transmitidos por el profesor como verdades absolutas desvinculadas del contexto social e histórico en el que vive el estudiante (Rodríguez, C. 2013). Lo anterior, atiende entre otros códigos del estudio, al código

transmisionista, producto de la clase observada (**P2**) *profesor en el papel de transmisionista durante el desarrollo de la clase*. Se confirma así, la prevalencia de prácticas verbales de un profesor protagonista de la enseñanza, transmisor de conocimientos, reproductor de saberes, reservado, exigente, rígido y autoritario. También demuestra que el método de enseñanza tradicional es memorístico, se centra en lo repetitivo y en la concepción del estudiante como receptor pasivo de información, como objeto del conocimiento. Este aporte atiende a tres observaciones en los modos de enseñar ciencias, en la primera clase pedagógica, se pudo observar (**P5**) *el estudiante es visto como una página en blanco*. En un segundo momento, se evidenció durante la observación (**P5**) *el aprendizaje memorístico de los contenidos* y por último, (**P3**) durante la observación el profesor realizó repetición en los contenidos. Ahora bien, la mayor parte de lo que es enseñado en el marco del salón de clase es olvidado y mucho de lo que recordamos, es irrelevante.

Categoría II: Estrategias didácticas basadas en una enseñanza conductista

Esta categoría evidenció que los profesores en las clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental coinciden en el uso de estrategias didácticas que apuntan a dinámicas de competición, análisis de comportamiento de los estudiantes y desarrollo de aprendizajes científicos. Sánchez, F. (2017), afirmó que este modelo está basado en los aspectos personales para el desempeño, midiendo valores del individuo el cual se ve incitado a la superación personal e individual, aunque contenga elementos de trabajo colectivo. Tal como se hizo visible en la observación por parte del equipo investigador atendiendo entre otros códigos, al código *competición P5 al evidenciar discusiones y competitividad en el aula de clases*. Esta observación se ubica en una de las características primordiales de este modelo, observando principalmente la conducta del ser humano.

Categoría III: Estrategias didácticas basadas en una enseñanza constructivista

Esta tercera categoría se hizo visible en las observaciones realizadas en las clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental donde primaron dinámicas de motivación, cooperación y participación en el desarrollo de aprendizajes científicos. Lo observado en el aula de clases por **P1** *confirma una participación activa y constante por parte de los estudiantes*. Según los resultados comentados, se trata de abrir y poner en escena al estudiante en medio de una práctica que le provee de las herramientas necesarias para que comprenda mejor su hacer ciencia. Que sea el propio estudiante el que aprenda, teniendo como guía al profesorado, lo que implica que la función del profesor no se limita a crear condiciones óptimas para que el estudiante despliegue una actividad mental reconstructiva, sino, orientar y guiar deliberadamente dicha actividad.

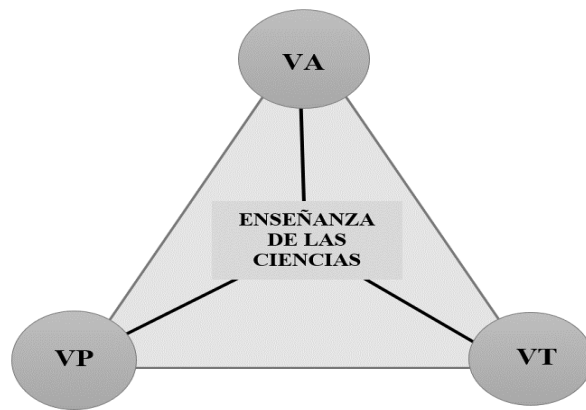
En síntesis, la observación arrojó tres (3) categorías y dieciséis (16) códigos, para tomar una lectura hermenéutica importante alrededor de la implementación de estrategias didácticas usadas por los profesores de la I.E Belén en el camino de una segunda fase orientada a potenciar la enseñanza y a su profundización disciplinar y didáctica.

Fase II

Describir las apreciaciones que tienen los profesores de ciencias de la I.E Belén acerca de la importancia que le conceden a la enseñanza de las ciencias y al uso de estrategias didácticas de relación con su formación como profesores, fue el objetivo de esta fase; para ello el equipo investigador realizó una entrevista semiestructurada con los cinco (5) profesores del área de

Ciencias Naturales y Educación Ambiental participantes del estudio. Durante el estudio se generaron las categorías que hicieron parte del análisis tales como: *Enseñanza de las ciencias*, *Estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias*, *Investigación en la enseñanza de las ciencias* y *Formación en ciencias*. A su vez, estas permitieron identificar los modos de enseñanza del profesor de ciencias, donde fue notorio, la enseñanza de las ciencias desde el método inductivo deductivo, fundamentado en la memorización, el olvido, la repetición entre otros códigos, señalados por la muestra de estudio. La discusión de los hallazgos se hizo a partir de una triangulación teórica, entendida esta según Denzin, N. (2017) como la combinación de dos o más perspectivas teóricas en el estudio de un fenómeno singular. En este análisis intervinieron las voces de los profesores, de los autores o equipo investigador y las voces de los teóricos, dando como resultado un importante sistema categorial de cara a la formación del profesor de ciencias y emergiendo líneas teóricas para una propuesta de formación (ver figura 2). Este instrumento permitió la revisión documental y su contraste con la realidad, para ir luego a la crítica y a la reflexión, en un intento por descubrir que existen suficientes elementos teóricos, que pueden sustentar a través de nuevos enfoques un método, que a juicio de los profesores fueron parte de las apreciaciones que a diario se desarrollan en el entorno educativo.

Figura 2
Triangulación teórica.



Fuente: *Elaboración propia del equipo investigador.*

Categoría I: Enseñanza de las ciencias

Esta categoría integró las apreciaciones de los profesores y a partir de estas surgieron tres (3) subcategorías: enseñanza como campo de formación, como campo de actuación y como campo de conocimiento. Esta primera categoría hace relación a los procesos educativos que potencia el profesor en función de los saberes y su implementación en la práctica pedagógica. Como causa de ello, da a conocer sus apreciaciones y lo que implica enseñarla, es él quien tiene la capacidad de aprender y transmitir un conocimiento. Como facilitador permite a los estudiantes, ser protagonistas de su aprendizaje desde la participación en la enseñanza de las ciencias. Al respecto, uno de los profesores afirmó (**P 3**) *O sea partiendo de los más sencillo a lo más complejo teniendo muy en cuenta pues los conocimientos previos que tienen los estudiantes*. Es decir, que enseñar implica tener en cuenta los saberes propios del individuo y transformarlos hasta convertirlos en conocimiento científico.

En general, la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental integra las acciones de la educación formativa y los modos de enseñanza que utiliza el profesor para la transposición de conocimiento, concluyendo que cuatro (4) de los profesores tienen concepciones desligadas a la enseñanza, mostrando la desarticulación. En estos casos, es necesario que el profesor realice reflexiones sobre el dominio del saber que orienta y permite que el profesor haga enseñable los conocimientos propios del área.

Categoría II: Estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias.

La categoría *estrategia didáctica* en las ciencias se refiere al conjunto de técnicas didácticas que integran actividades para que el profesor facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así lo confirma una de las voces docentes (**P 3**) *El método inductivo-deductivo; o sea partiendo del más sencillo a lo más complejo*. Es evidente un modelo único de estrategia didáctica pues estas técnicas deben estar adaptadas a las características propias de cada grupo, al área, a los contenidos, al contexto y a los objetivos planteados. Esta categoría contiene subcategorías tales son: *Como necesidad externa, como necesidad del contexto, como necesidad del estudiante y como necesidad de la naturaleza de las ciencias*, que enfatizan en el uso de las estrategias didácticas como un conjunto de actividades para lograr un objetivo de aprendizaje.

A modo general, se confirmó la existencia de vacíos en el uso de una estrategia didáctica que particulariza los modos de enseñar ciencias, olvidando criterios de diversificación y complejidad en ellas. Más aún, las estrategias didácticas en ocasiones no se agrupan en relación con los contenidos propios de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, tampoco con las actitudes que tienen los profesores al momento de enseñar ciencias.

Categoría III: Investigación propia de la enseñanza de las ciencias.

La presente categoría devela las apreciaciones de los profesores acerca de la investigación en la enseñanza de las ciencias. Esta presenta dos subcategorías: *como dimensión del contexto natural y como dimensión formativa*, sustentadas en el conjunto de voces de los profesores. Cuando se habla de investigación en la enseñanza de las ciencias, Shulman, L (2005) indicó que existen diferentes métodos para realizar una buena enseñanza basada en la investigación con el fin de que durante la formación del profesor se deben tener claro los fundamentos de la evaluación del profesorado. Acorde con el autor, un profesor señaló (**P 1**) *en los procesos educativos en la escuela, aporta mucho conocimiento a nivel científico valoración desde el punto de vista científico*. Esto quiere decir, que la investigación realiza grandes aportes al conocimiento científico desde la didáctica cuando genera en el estudiante nuevos conocimientos; que, desde la enseñanza de las ciencias, investigar implicar generar y reconstruir nuevos conocimientos.

Las reflexiones construidas a esta altura de los resultados precisan dos importantes criterios respecto al lugar que ocupa la investigación en la enseñanza de las ciencias. Primero, el profesor identifica la importancia de enseñar por medio de estrategias; sin embargo, se le es complejo utilizar estrategias investigativas propias de la naturalidad de la ciencia. Segundo, la investigación en la enseñanza de las ciencias no se evidencia con fluidez en las apreciaciones de la muestra.

Categoría IV: Formación del profesor en ciencias.

Al referirnos a la formación del profesor en ciencias en la presente categoría, Shulman, L (2005) sostuvo que la formación del profesor comienza mucho antes que los estudiantes entren en los programas formales de preparación del profesor. El autor, hace énfasis en la formación inicial para enseñar ciencias por parte de cada individuo. Esto se sustenta de la siguiente en el código *formación del profesor* donde la voz docente afirmó (**P 5**) *Lo otro es capacitación*. Dando a entender o hacer el llamado de fortalecer sus conocimientos al solicitar que este se necesita para enseñar ciencias.

Esta última categoría, está constituida por cuatro subcategorías: *Como ámbito de consolidación de saberes y actitudes, como ámbito de nuevas competencias didácticas, como ámbito de reflexión crítica y como ámbito de integración disciplinar*.

En síntesis, el desarrollo de esta segunda fase apoyada en el uso de la entrevista arrojó cuatro (4) categorías, quince (15) subcategorías y treinta y tres (33) códigos. Además, desde cada categoría los profesores de ciencias confirmaron la necesidad de potenciar la enseñanza del conocimiento científico, buscar y crear espacios que tiendan a generar conciencia de aspectos sustanciales de su formación, de reflexión pedagógica y de calidad académica.

En definitiva, las voces de la muestra de estudio y las apreciaciones del equipo investigador señalan como causa de ello lo que implica enseñarla; pero es necesario que se auto reconozca ya que el éxito de una clase depende en gran parte de las estrategias y la motivación en la enseñanza, dando como resultado además la *Formación del profesorado* como categoría a partir de la forma de establecer, diseñar e implementar estrategias para transmitir saberes y reflexionar sobre su propia práctica y proponer proyectos de acción en los centros educativos.

De igual manera, la *Enseñanza y estrategia didáctica de las ciencias naturales* vista como la necesidad que se debe llevar a cabo dentro de los procesos de formación articuladas a la ejecución de estrategias didácticas que faciliten la búsqueda de un rigor científico, generen autonomía determinando de esta forma una adecuada intervención pedagógica y *La investigación guiada* como una actividad experimental que permite la participación del estudiante, orienta la búsqueda de un aprendizaje basado en la autonomía y la resolución de problemas teórico-práctico para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico.

Fase III

Esta fase dio cuenta de la definición de un Programa de Formación a partir del reconocimiento de las prácticas de enseñanza de las ciencias y la IG como estrategia potenciadora de saberes científicos y escolares, etapas vividas y descritas en las líneas anteriores, que fortalecen la formación del profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental y que integra aspectos de carácter teórico, conceptual y metodológico.

La siguiente tabla muestra las tres fases que de modo integrado y secuencial orientaron el diseño de la propuesta de formación. La primera, busca indagar los antecedentes de formación, contiene tres momentos, epistémico, práctico y metodológicos. La segunda fase, orientada a la descripción y aplicación de la IG como campo de formación, para ello resulta imperioso conocer el método a enseñar, la actitud hacia la enseñanza de las ciencias y la evaluación como transformadora de

procesos de enseñanza. La tercera fase, fundamentada en valorar los campos de formación desde dos momentos: construcción de criterios de evaluación y de estrategias de evaluación.

Tabla 2

Programa de Formación basada en la Investigación Guiada, modalidad virtual.

Diseño: Programa de Formación basado en la Investigación Guiada					
Fases	Tópicos	Actividad problemática	Recursos Didácticos	Recursos bibliográficos	Tiempo
Indagar antecedentes de formación científica	Origen de la Investigación Guiada	Identificación del problema	Planteamiento de preguntas	Bases de datos	4 horas
	La Investigación Guiada como práctica formativa	Indagar la relevancia del problema	Planteamiento de hipótesis	Libros	4 horas
	Fundamentos metodológicos de la Investigación Guiada	Conocer el ámbito del problema	Anécdotas	Registros históricos	4 horas
Describir campos de formación	Formar en Investigación Guiada	Complejidad del problema	Análisis y discusión de ideas	Revistas científicas	4 horas
	Enseñar conocimientos científicos en la Investigación Guiada	Estrategias del profesor para resolver el problema	Noticias de problemáticas relevantes	Manual de enseñanza	4 horas
	Actitud hacia la enseñanza por medio de la Investigación Guiada	Variantes de actividades para intervenir en el problema	Diseñar actividades experimentales	Cuaderno de ejercicios	4 horas
	Evaluación de la Investigación Guiada en el currículo de ciencias	Estrategias de evaluación	Posibles respuestas a preguntas problema	Materiales audio visuales	4 horas
Valorar campos de formación	Construcción de criterios de evaluación en la Investigación Guiada	Se resuelve el problema	Registros teóricos	Medios interactivos	6 horas
	Construcción de estrategias de evaluación de la Investigación Guiada	Se identifica problemas nuevos	Informe teórico	Bases de datos y diario de campo	6 horas
Total de horas					40 horas

Fuente: *Elaboración propia del equipo investigador.*

Fases de estudio

Fase I: Indagar antecedentes de formación científica

Esta primera fase surgió a partir de las necesidades de la muestra de estudio identificadas por el equipo investigador, para indagar antecedentes teóricos, metodológicos y prácticos como guías didácticas para la construcción de un Programa de Formación apuntando a la IG como estrategia didáctica y como necesidad del conocimiento pedagógico del profesor de ciencias.

Momento I: Teorías relacionadas con el origen de la investigación guiada

El presente apartado profundiza en el origen epistemológico de la investigación guiada, como una arista teórica en la enseñanza de las Ciencias. Este espacio implica actividades que atienden al desarrollo de problemas científicos por medio de la narración breve de experiencias de los implicados.

Momento II: La investigación guiada como práctica formativa

En un segundo momento se identifica la relevancia del problema a estudiar por medio de la investigación guiada como estrategia didáctica que permite el desarrollo de prácticas educativas científicas como componente en la enseñanza de las ciencias. De ahí, se pretende continuar con el problema planteado en la fase anterior, pero que en este momento pasará a ser relevante para el profesor ya que debe orientar al estudiante a que desarrolle habilidades.

Momento III: Fundamentos metodológicos de la investigación guiada

Para conocer el ámbito del problema es necesario tener bases sólidas y saber seleccionar la información más relevante, para ello este momento inicia con un interrogante; ¿Qué hemos de conocer de investigación guiada los profesores de ciencias? para resolverla el equipo investigador facilitara las siguientes fases metodológicas de la investigación guiada. Para ayudar a identificar el problema, se trabajará en esta sesión una ruta o guía didáctica donde el profesor se apropie de la metodología de la investigación guiada de forma teórico-práctica tal como se describe en la guía para aplicar la investigación guiada.

Fase II: Descripción de campos de formación.

Relacionada con los campos de formación del profesor de ciencias, uno de ellos es la formación científica para la construcción del conocimiento, utilizando la IG como estrategia didáctica desde lo epistemológico, teórico, metodológico, didáctico y práctico. Se apoya en el método de aprendizaje basado en problemas y el conocimiento didáctico del contenido y se lleva a cabo en cuatro momentos. La IG como estrategia didáctica, permite el desarrollo de diversas actividades científicas necesarias de involucrarlas dentro del currículo y se convierten en un poderoso agente motivador para el desarrollo de las actividades por parte de los estudiantes. Por eso, durante esta fase, la IG concibe el aprendizaje como un proceso de evolución, cambio conceptual y epistemológico; y a la enseñanza, como la apuesta en práctica de las actividades para fortalecer dicho campo.

En resumen, la IG mejora aspectos relevantes del proceso de enseñanza y aprendizaje, como el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje, la adquisición de estrategias generales de solución de problemas, mediante la solución de problemas concretos dentro de una disciplina, una mejor selección materiales de enseñanza para desarrollar habilidades sociales y personales mediante el trabajo en grupos, permite además, aprendizajes en profundidad y en especial, una mejor comprensión, integración y uso de lo aprendido.

Momento I: Formar en investigación guiada

Este primer momento está centrado en la investigación guiada como recurso de formación, en donde se les brindará a los profesores fichas conformadas por teorías científicas que denoten la

importancia de enseñar desde un enfoque investigativo para desarrollar la complejidad de los problemas como actividad de transformación de conocimiento.

Momento II: Enseñar conocimientos científicos en la investigación guiada

En este espacio se darán a conocer las fases para aplicar la investigación guiada bajo el enfoque de resolución de problemas, donde el profesor brindará estrategias para resolver problemas científicos, en la cual los participantes expresan observaciones acerca de lo que se ha planeado investigar.

Momento III: Actitud hacia la enseñanza por medio de la investigación guiada

Durante este espacio se facilita a la muestra de estudio la apropiación didáctica de la estrategia hasta generar un cambio conceptual por medio de una serie de actividades que permitirán una enseñanza-aprendizaje articulada.

Momento IV: Evaluación de la investigación guiada en el currículo de ciencias

La evaluación en la enseñanza de las ciencias estará ligada a la investigación guiada, para identificar si los profesores están alcanzando los objetivos de la investigación y para saber si tenemos que establecer correcciones en el proceso. Es decir, puede ser de carácter sumativo o formativo.

Fase III: Construcción de un sistema de evaluación en la Investigación Guiada (IG)

Esta fase se vinculó a la superación de las barreras que distorsionan el ritmo personal del estudiante, su autoestima y motivación. Por ello, pensar en los campos de la formación del profesor de ciencias, implica tener presente la evaluación, vista como la valoración de conocimientos adquiridos u objetivos alcanzados, ya que no tiene sentido rechazar a quienes no los logren en la proporción requerida como mínimo. Así las cosas, se atendió a la construcción de actividades valorativas de investigación e innovación, que contienen el tratamiento de situaciones problemáticas relevantes para la enseñanza de las ciencias, es decir, una evaluación propia del contexto. Igualmente, el sistema de evaluación contiene unos momentos, pensados en la valoración como los juicios de valor con respecto a las actividades realizadas, tal como se describe seguidamente.

Las tres fases del estudio muestran los resultados obtenidos en diferentes momentos de la investigación, de acuerdo al orden en que fueron recogidos los datos y a las técnicas utilizadas; y desde la utilización de diferentes instrumentos, han permitido identificar los modos de enseñanza. Por tanto, se hace necesario que el profesor de ciencias, reflexione sobre su práctica de tal forma que sea vista como la oportunidad de implementar el programa de formación para fortalecer y potenciar la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educaciones Ambiental. Esto permite, centrar en la muestra de estudio el compromiso de formarse e implementar estrategias que transformen la enseñanza.

Cuando se hace referencia a la formación del profesor, se trata de cómo ellos muestran el interés por resolver los problemas relacionados con su práctica profesional, es una forma de revisarse a sí mismo en diferentes aspectos. Si el profesor se da cuenta de sus debilidades y no procura los

cambios para conseguir las soluciones o la mejora, no podemos hablar de reflexión, vista esta, como la forma de contribuir a fortalecer los conocimientos pedagógicos de los profesores en su desarrollo profesional.

5. Conclusiones

Esta investigación brindó la oportunidad de conocer las tensiones y realidades que vive el profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E Belén, hacia el camino del fortalecimiento de los procesos investigativos en la formación de los profesores participantes del estudio.

El estudio le permitió al equipo de investigador, diagnosticar el problema de investigación que se presentó en la I.E Belén dejándole como aprendizaje el desarrollo de competencias científicas e investigativas, la construcción de un marco contextual para hacer conjeturas acerca de las teorías planteadas por diferentes autores, la construcción del estado del arte a distintas escalas, la búsqueda minuciosa acorde a las categorías de la investigación, la construcción de instrumentos para la recogida de datos y acercarse así a los fenómenos y extracción de la información y de esta forma lograr una comprensión holística del fenómeno. Además, permitió reconstruir los constructos teóricos de la transposición didáctica, aplicada a la enseñanza de las ciencias y sus respectivas motivaciones para el desarrollo de competencias en el aula, llevando consigo el fortalecimiento de la formación del profesor basada en la IG como estrategia didáctica, como una alternativa potenciadora de desarrollo profesional, basada en procesos de contrastación teórica, aprendizaje basado en problemas y el reconocimiento del contexto.

El equipo investigador consciente de las problemáticas investigativas propias de este nivel de formación resalta varios componentes para atender el llamado de profundización disciplinar e investigativa en el campo de la enseñanza de las ciencias:

En primer lugar, se evidenció que el cambio conceptual y epistemológico como base fundamental para el estudio e implementación de la IG favorecieron la comprensión holística y amplia del objeto estudiado, apoyado además en el rigor vivenciado en el uso de técnicas e instrumentos de recolección y análisis de la información, originando la necesidad de enseñar desde el método problémico y el uso de estrategias didácticas con un componente científico.

En segundo lugar, el reconocimiento de las percepciones del profesor de ciencias, bajo supuestos metodológicos, didácticos, pedagógicos, curriculares y evaluativos permitieron al equipo investigador vivir procesos de categorización en torno a la enseñanza de las ciencias. Enfocados en la enseñanza de las ciencias, las estrategias didácticas, la investigación guiada y la formación en ciencias que dieron como resultado las tensiones del profesor durante la enseñanza, la repetición de contenidos y en especial, el rescate de enseñar ciencias desde el *corazón de la enseñanza*.

En tercer lugar, diseñar un Programa de Formación desde la mirada de profesores en ejercicio, enriqueció el lente de la investigación en didáctica de las ciencias y en particular, de la formación en ciencias. Por tanto, se insta al profesorado de ciencias en investigar en este campo, bajo dinámicas de producción de conocimiento para resolver problemas en el aula. Se requiere

por tanto una formación orientada hacia la indagación de la práctica profesional para reflexionar en y sobre esta, para que critique su quehacer formativo generando propuestas de mejora, es ahí el papel de la IG como ayuda didáctica.

Ahora bien, esta investigación priorizó la actividad del profesor como eje fundamental en el proceso de enseñanza de las ciencias, teniendo en concordancia la iniciativa de promover la aplicación de estrategias didácticas como medio para la mejora de la calidad educativa y ejercicio del mismo.

Entre los aprendizajes significativos, que deja el estudio al equipo investigador, es la forma en cómo acercase a la muestra de estudio, el adentrarse en el mundo del conocimiento científico a partir del desarrollo de competencias investigativas actitudinales, procedimentales y cognitivas, que desde un enfoque analítico les permitió dar una mirada crítica al proceso de enseñanza-aprendizaje desde el programa de Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales, para el uso de estrategias didácticas de valor en la formación del profesor de ciencias.

Así las cosas, diseñar el Programa de Formación para el fortalecimiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, permitió reflexionar en los aportes de un método práctico para el desarrollo de habilidades científicas de profesores y estudiantes de la I.E Belén, que logren además el reconocimiento de la enseñanza hacia todas sus dimensiones y modalidades. Si bien la propuesta es amplia en su aplicación se restringe a los aspectos sobre los que se ha fundamentado; sin embargo, es importante destacar que ofrece a nuestra sociedad cambios significativos a las Ciencias como área específica.

En suma, el estudio permitió comprender el conocimiento científico de aspectos didácticos e investigativos relacionados con las disciplinas científicas de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, incluyendo relaciones transversales como las que a continuación se precisan:

- Describir y explicar problemáticas simples utilizando un diseño metodológico con técnicas e instrumentos personales capaces de explicar fenómenos más complejos utilizando conceptos y teorías más amplios para el análisis de los hallazgos.
- Ver la ciencia como una actividad escolar que busca comprender las características y los impactos de la actividad científica y didáctica más allá de la escuela.
- Aceptar modelos y teorías críticamente y reconocer evidencias y propuestas nuevas para producir modificaciones tanto en las teorías como en los modelos científicos.
- Utilizar un lenguaje científico simple elaborando diagramas y gráficos para presentar la información científica, un vocabulario técnico más amplio y gráficos para presentar información científica.

6. Referentes bibliográficos

- Adúriz-Bravo, A. (2012). *Algunas características clave de los modelos científicos relevantes para la educación química*. Educación química, 23, 248-256.
- Adúriz-Bravo, A. (2018). *S601 Didáctica de la filosofía de la ciencia para profesores de ciencias en formación*. Tecné Episteme y Didaxis: TED.
- Ariño, M. L. (2015). *Pedagogía de la Indagación guiada*. Lima Perú. <https://marinolatorre.umch.edu.pe/wp-content/uploads/2015/09/33.-Aprendizaje-por-Indagaci%C3%B3n-Ejemplos.pdf>
- Caballero, S. C., Meneses, V. J. Á., & Moreira, M. A. (Eds.). (2015). *VII encuentro internacional sobre aprendizaje significativo: V encuentro iberoamericano sobre investigación en enseñanza de las ciencias*. España.
- CamposO, P. J. (2020). *La importancia de la investigación formativa como estrategia de aprendizaje*. Educare Et Comunicare: Revista De investigación De La Facultad De Humanidades, 8(1), 88-94. <https://doi.org/10.35383/educare.v8i1.397>
- Fernández-Díaz, M. J., Rodríguez-Mantilla, J. M., & Fernández-Cruz, F. J. (2016). *Evaluación de competencias docentes del profesorado para la detección de necesidades formativas*. Bordón. Revista de pedagogía, 68(2), 85-101.
- Furió Mas, C., Iturbe Barrenetxea, J., & Reyes Martín, J. V. (1994). *Contribución de la resolución de problemas como investigación al paradigma constructivista de aprendizaje de las ciencias*. Revista Investigación en la Escuela, 24, 89-100.
- Furió-Mas, C., & Aranzabal, J. G. (2001). *La enseñanza del concepto de campo eléctrico basada en un modelo de aprendizaje como investigación orientada*. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 319-334.
- Furió-Mas, C., & Carnicer, J. (2002). *El desarrollo profesional del profesor de Ciencias mediante tutorías de grupos cooperativos*. Estudio de ocho casos. Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 47-73.
- Gil Pérez, D. (1991). *¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de Ciencias? Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 069-77.
- Martínez M. M. (2005). *El método etnográfico de investigación*. Caracas, Venezuela. Recuperado de Word Wide Web: <http://prof.usb.ve/miguelm/metodoetnografico.html>.
- Monje, C (2011) *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa, guía didáctica*. Universidad Sur Colombiana. Facultad de ciencias sociales y humanas. Neiva, Colombia.
- Mosquera, J. C., & Más, C. F. (2008). *El cambio didáctico en profesores universitarios de química a través de un programa de actividades basado en la enseñanza por investigación orientada*. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales, (22), 115-154.
- Quintanilla Gatica, M., Orellana-Sepúlveda, C., & Páez-Cornejo, R. (2020). *Representaciones epistemológicas sobre competencias de pensamiento científico de educadoras de párvulos en formación*. Enseñanza de las ciencias, 38(1), 0047-66.
- Romero-Ariza, M. (2017). *El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias?* Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, 14(2), 286-299.
- Sánchez, F (2017). *La indagación guiada como estrategia para la enseñanza de Las ciencias: la enseñanza del concepto ecosistema*. Universidad del valle. Cali. Colombia.

- Sanmartí, N. (2003). *Didáctica de las ciencias en la enseñanza secundaria obligatoria*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Serra, C. (2004). *Etnografía escolar, etnografía de la educación*. Revista de educación, 334(2004), 165-168.
- Shulman, L. (1987). *Pedagogical content knowledge in social studies*. Scandinavian Journal of Education Research, 31(2), 59-70.
- Shulman, L. (2005). *Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma*. Congreso de formación del profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 9, 2.
- Born, BB, Prado, APD y Felipe, JMFG (2019). *Profesionalismo de los docentes y estrategias para fortalecerlo: entrevista a Lee Shulman*. Educação e Pesquisa, 45.
- Vaillant, d. (2016). *El fortalecimiento del desarrollo profesional docente: una mirada desde Latinoamérica*. Journal of supranational policies of education.
- Villalón, G. (2016). *Enseñar a enseñar: el conocimiento para enseñar y el rol de la práctica en la formación de los futuros docentes*. La nueva formación de profesores en la universidad de Tarapacá, Chile. Interciencia, 41(12), 869-875.
- Weber, Max, (1980) *Política y ciencia*, Buenos Aires, Argentina, Leviatán, 198-, 142 p.

7. Anexos

Anexo I. Evidencias fotográficas



Población: 17 profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E Belén del Municipio de Montelíbano



Muestra: Cinco (5) profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de educación media

Anexo 2. Rúbrica de análisis

Rúbrica analítica					
La Investigación Guiada					
Análisis de campo a profesores de la institución educativa belén					
Categorías	Criterios	Siempre	Casi Siempre	Poco	Nunca
FORMACIÓN DEL PROFESORADO	Muestra dominio frente al saber que orienta.				
	Relaciona los contenidos escolares con los contextos escolares del estudiante.				
	Establece relaciones conceptuales y epistemológicas en relación con el contenido enseñado.				
	Promueve el aprendizaje científico en los estudiantes.				
	Evalúa los contenidos favoreciendo el aprendizaje.				
	Desarrolla competencias argumentativas en los estudiantes.				
	Refleja la formación científica en la enseñanza de las ciencias.				
ESTRATEGIA DIDÁCTICA	Manejo adecuado de los Conocimientos didácticos en la disciplina que imparte.				
	Las estrategias de enseñanza están en relación con las usadas en la evaluación.				
	Coherencia entre la estrategia y los contenidos.				
	Aporta de la estrategia didáctica usada al aprendizaje.				
	Participa el estudiante en la estrategia didáctica implementada.				
	Atiende la estrategia didáctica a las competencias investigativas en el aula.				
INVESTIGACIÓN GUIADA	Usa la IG en la enseñanza de las ciencias				

Fuente: *Elaboración propia del equipo investigador*

Formación por competencias científicas desde las concepciones y prácticas de docentes de química en educación secundaria

Oscar Ávila Ballesteros⁵-Danny Lorduy Flórez⁶ -María Paulina Aycardi Morinelly⁷

1. Introducción

A nivel mundial, existe la necesidad de desarrollar a través de procesos educativos, competencias científicas que permitan a los estudiantes comprender, adaptarse e interpretar el mundo cambiante y transformar su realidad acertadamente, ante una sociedad del conocimiento y un mundo globalizado. Frente a este panorama social emergente, la educación secundaria debe centrar esfuerzos en la puesta en marcha de procesos de enseñanza y aprendizaje a favor de la ciencia. Actualmente, existen profundos vacíos y distanciamiento entre las estrategias didácticas y los escenarios facilitadores para propiciar el desarrollo de competencias científicas en la escuela. Por lo que, el desarrollo de una ciencia escolar, es necesario comprender la relación entre los contenidos científicos, la manera de enseñarlos y aprenderlos, y las respuestas ofrecidas a la resolución de problemas surgidos de la ejecución en los contextos escolares (Quintanilla, 2014). Ante la situación expuesta, es importante señalar que, las instituciones ministeriales encargadas de crear e implementar el currículo oficial en Colombia han aportado al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de los distintos niveles académicos. Es así como el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, (MEN), en el año 2004, redactó juntamente con un grupo de profesionales de educación en ciencias naturales, un manual sobre los modelos básicos de competencias en ciencias naturales y sociales, buscando ofrecer a los docentes herramientas y directrices para el diseño de estrategias didácticas y pedagógicas institucionales que propicien el desarrollo de una verdadera actividad científica escolar contextualizada (Cárdenas & Martínez, 2017; Quintero, 2018). La iniciativa del MEN surge, a partir de la necesidad de implementar programas que promuevan el desarrollo de habilidades cognitivas en los procesos de enseñanza y reestructurar los contenidos rigurosos y estáticos que hacen que los estudiantes se desmotiven durante este proceso. Por lo que, la enseñanza debe estar inmersa en procesos alejados de lo tradicional y memorístico y no brindan herramientas innovadoras para propiciar el conocimiento científico en los estudiantes (Ordaz & Mostue, 2018). Además, los docentes deben conocer a profundidad la naturaleza de la ciencia que enseñan, esto es fundamental para la formación profesional, y el desarrollo de competencias científicas (Castro & Ramírez, 2013). En este sentido, es necesario propiciar cambios en las concepciones de los docentes hacia la mejora de los conocimientos en ciencias, la investigación, ampliar las estrategias didácticas de enseñanza y desarrollo de competencias científicas en estudiantes. Desde ese punto de vista, la formación por competencias científicas, desde las concepciones y prácticas de docentes de química en educación secundaria, permiten relacionar y vincular los niveles declarativo y procedimental en los procesos de enseñanza de la química; como un aporte a la comprensión de la complejidad entre concepciones docentes y prácticas de aula en la formación por competencias científicas y a la didáctica de la química (Orellana et al., 2018).

⁵ Docente Institución Educativa Instituto Ciudad Loricá (ICL).
oavilaballesteros32@correo.unicordoba.edu.co

⁶ Docente Institución Educativa Comfacor “Jaime Exbrayat”, Montería.
dlorduyflorez@correo.unicordoba.edu.co

⁷ Docente de Planta Universidad de Córdoba. maycardimorinelli@correo.unicordoba.edu.co

La educación secundaria, debe centrar sus esfuerzos en la puesta en marcha de procesos de enseñanza y aprendizaje a favor de la ciencia, desde un enfoque por competencias científicas. Por lo que, la ciencia escolar debe relacionar los procesos de enseñanza y aprendizaje en ciencias, los contenidos científicos y la resolución de problemas contextuales (Quintanilla, 2014). No obstante, en Colombia es frecuente encontrar en las instituciones de educación secundaria, la existencia de rupturas filosóficas, epistemológicas y didácticas entre la propuesta nacional (Lineamientos curriculares, estándares de competencias, derechos básicos de aprendizaje y matrices de referencia) y la Institucional (Proyecto Educativo Institucional, PEI y planes de estudio y de aula) en cuanto al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes (Hernández-Suárez et al., 2017). Asimismo, los documentos institucionales evidencian concepciones con un enfoque constructivista, pero en el actuar docente, no se logra la movilización de saberes que involucre los factores básicos de las competencias científicas (cognitivo, procedimental y actitudinal) (Castro & Ramírez, 2013). El estudiante sigue siendo ignorado como protagonista del proceso, obviando el factor “aprender haciendo”, de ahí que, las estrategias y metodologías del docente utilizadas dentro del aula, priorizan la exposición de contenidos, la resolución de problemas de forma algorítmica (Barak, 2014). En consecuencia, la enseñanza es reducida a contenidos abstracto-instrumentales, limitando en los estudiantes la posibilidad de establecer conexiones entre las teorías que estudian y el contexto. A lo expresado, se suma que, en las últimas dos décadas, ha aumentado el interés por el estudio de las concepciones de docentes de ciencias, sus metodologías de enseñanza y sus prácticas pedagógicas y didácticas (Aiello, 2004). Los maestros usan sus concepciones sobre el conocimiento y lo aportado por su práctica profesional para enseñar, esto puede servir como barrera o facilitar el aprendizaje (Alt, 2018). Por lo que, las concepciones sobre competencias científicas de los docentes de química en secundaria influyen significativamente en las prácticas pedagógicas condicionando la visión de ciencia que enseñan a los estudiantes. Dichas concepciones intervienen en lo enseñado y, particularmente, en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes. En concordancia con lo expuesto, se detecta en educación secundaria, la necesidad de desarrollar, una ciencia escolar que invite a la exploración de hechos y fenómenos naturales, al análisis de problemas y la utilización de diferentes métodos de recolección de información (Quintero, 2018). Para poder desarrollar esta ciencia escolar, desde las concepciones por competencias científicas, es necesario integrar los conocimientos, potencialidades, habilidades, destrezas, prácticas y acciones de diversa índole en diferentes contextos de aprendizaje. Sin embargo, la tendencia muestra una planeación curricular y enseñanza de la química centrada en contenidos conceptuales, que privilegia la transmisión recepción y no el desarrollo por competencias científicas (Coronado & Arteta, 2015). El docente no privilegia los procesos cognitivos para el desarrollo de habilidades y su contextualización, sino que hace énfasis en los contenidos disciplinares, por lo cual sus prácticas de aula se reducen a la memoria. A esto se suma la poca apropiación de los maestros de metodologías didácticas que relacionen la teoría y la práctica (López & Tamayo, 2012).

Ante esta realidad, en Colombia se han realizado importantes esfuerzos para mejorar la calidad de la educación impartida hacia el desarrollo de competencias científicas, utilizando distintas estrategias, como: Los Estándares Básicos de Competencia, que garantizan igual desarrollo de competencias para todos los niños, niñas y jóvenes del país; La matriz de referencia que describe los aprendizajes que evalúa las Pruebas Saber; Guía de orientaciones Saber 11 donde se detallan aspectos como las competencias científicas que deben desarrollar los estudiantes de educación

secundaria, entre otros; Derechos básicos de aprendizaje donde se detallan los aprendizajes estructurantes que han de aprender los estudiantes en cada grado de educación (Hernández-Suárez et al., 2017). No obstante, un informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), perteneciente a un proyecto de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2019), muestra que, las instituciones educativas no obtuvieron los resultados esperados dichas pruebas, las cuales evalúan, entre otras competencias, la capacidad de los estudiantes para explicar fenómenos científicamente, diseñar y evaluar investigación científica, extraer información de una variedad de textos e interpretar datos en temas relacionados con la salud, los recursos naturales, la calidad del medio ambiente y los peligros ambientales, entre otros. De igual forma, en las pruebas Saber en la media académica, se aprecian resultados poco alentadores, en donde se evalúan competencias relacionadas con el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación (Hernández-Suárez et al., 2017). El promedio nacional en estas competencias fue medio-bajo, apenas por encima de la media teórica, mientras que para los estudiantes de Córdoba fue bajo (Quintero, 2018). Se infiere que, existen inconvenientes en el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de educación secundaria, lo cual conlleva a la necesidad de implementar nuevas estrategias didácticas y pedagógicas por parte de los docentes en las prácticas de aula para que los estudiantes adquieran las competencias y habilidades necesarias en la resolución de problemas contextualizados.

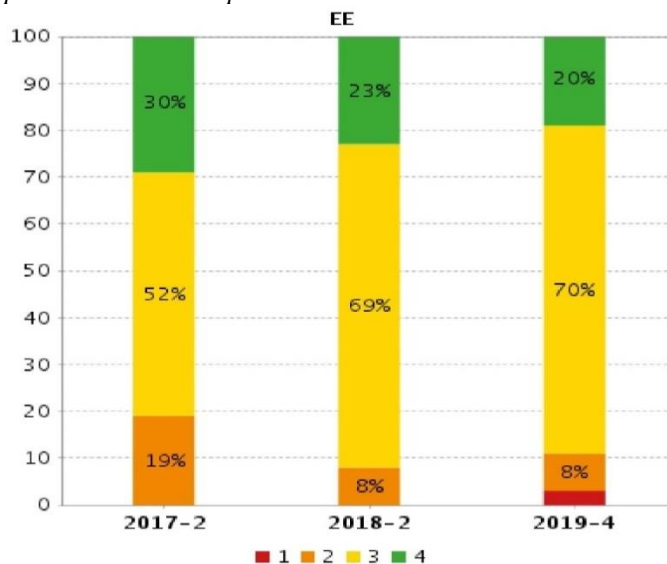
En las instituciones educativas en donde se orienta el curso de química, los docentes han implementado los lineamientos mencionados anteriormente bajo la orientación del MEN. No obstante, persisten dificultades en el desarrollo de competencias científicas, concretamente las valoradas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) en el área de ciencias naturales. Los resultados de las pruebas *Saber*, realizadas en el grado undécimo, de una institución educativa de carácter privado en Córdoba, Colombia, muestran la necesidad y pertinencia de la formación por competencias científicas desde las concepciones y prácticas de docentes de química en educación secundaria. La figura 1 muestra los cambios evidenciados en el porcentaje de estudiantes en cada nivel de desempeño desde el año 2017 hasta el 2019, para Institución Educativa privada, Instituto Ciudad Lorica (ICL), Córdoba, Colombia. Cada color representa un nivel de desempeño, el rojo el nivel 1, el naranja el nivel 2, el amarillo el nivel 3 y el verde el nivel 4. El escenario ideal es aquel en el cual el segmento de color rojo (nivel 1) disminuye y el verde (nivel 4) aumenta a través del tiempo (Quintero, 2018). En efecto, esta institución educativa utiliza un uso limitado de experiencias de laboratorio, debido a que éstos no se encuentran en buenas condiciones de infraestructura, equipos y reactivos.

En concordancia con lo expuesto anteriormente, surge el siguiente interrogante: *¿Cuáles son las concepciones sobre formación por competencias científicas de los docentes de química en educación secundaria y cómo influyen éstas en sus prácticas de aula?* En la búsqueda de dar respuesta al anterior interrogante, para ello se pretende analizar las concepciones y prácticas de docentes de química para la formación por competencias científicas en la educación secundaria. Por lo que, esta investigación es necesaria, ya que, la química para educación secundaria en Colombia debe ser pertinente y de calidad, acorde a las nuevas demandas de los estudiantes, de sus contextos y de la sociedad en general. Para lograr este propósito, es imprescindible que los actores del proceso educativo, se encaminen a repensar cómo fomentar competencias científicas,

estrategias de enseñanza/aprendizaje innovadoras y demás reformas curriculares necesarias para transformar y optimizar la calidad de la educación en ciencias (Pedrinaci et al., 2012).

Figura 1

Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias Naturales



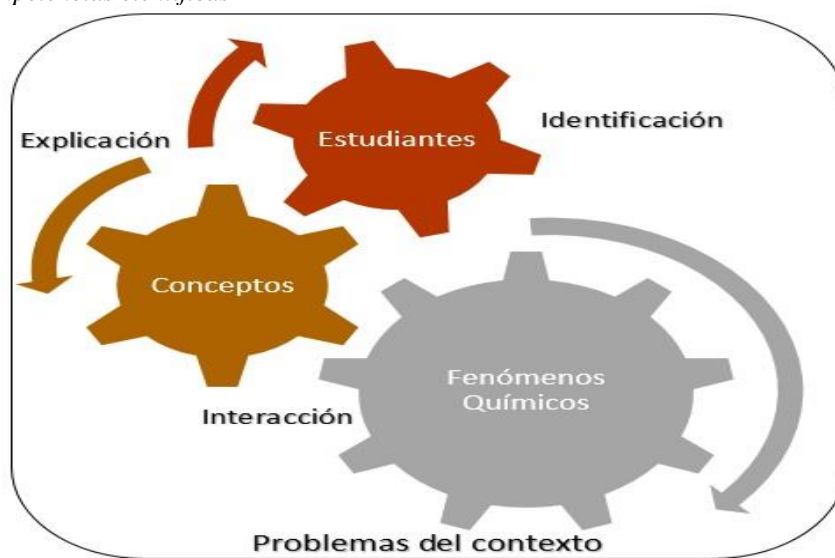
Nota. Los datos son de la Institución Educativa (EE) privada, Instituto Ciudad Lorica (ICL), Córdoba, Colombia; elaboración por los autores, 2020.

Por consiguiente, el enfoque basado por competencias, constituye la tendencia actual de la educación en Colombia en todos los niveles educativos (Ochoa et al., 2016). La formación por competencias científicas, desde el sistema escolar, debe estar dirigidas al desarrollo de aquellas habilidades de los estudiantes, para dar respuesta a problemas del contexto, en función de los medios disponibles y posibilidades reales (Pedrinaci et al., 2012). Lo anterior, propicia explorar competencias como la indagación, uso comprensivo del conocimiento científico y explicación de fenómenos, articulando la teoría y la práctica, promoviendo la motivación necesaria para lograr una mejor asimilación del conocimiento y asegurar aprendizajes profundos. En general, los docentes de química deben dirigir la enseñanza a configurar las concepciones en los estudiantes para permitir el desarrollo por competencias científicas y no limitarlos repetir procedimientos (Quintanilla, 2014). Por tanto, tiene sentido analizar las relaciones que existen entre las concepciones que tienen los docentes de química, sobre competencias científicas, su planeación y sus construcciones personales, procedentes de su actividad intelectual y profesional, mediante las perspectivas y modelos didácticos promovidos por los docentes en la escuela. Además, las concepciones permiten describir cómo las personas entienden, responden e interactúan con un fenómeno particular (Porrás, 2019). En este sentido, las perspectivas de los docentes juegan un papel fundamental en la enseñanza de la química (Orellana et al., 2018), ya que estas pueden favorecer el desarrollo por competencias científicas o estructurarse hacia concepciones tradicionales de enseñanza. En tal sentido, también deben analizarse los lineamientos curriculares que se implementan para las Ciencias Naturales, estableciendo la relación con la práctica y la incidencia en el mundo contextual de los estudiantes, permitiendo así, establecer las tensiones que se ciernen sobre el conocimiento en ciencias y las implicaciones a nivel curricular.

Además, las discusiones generadas giran en torno a aspectos críticos de la enseñanza de la química desde la dimensión contextual de los lineamientos curriculares, la relación con la formación por competencias científicas y las implicaciones pedagógicas y didácticas que esto genera (Cárdenas & Martínez, 2017). Considerándolo un aporte a la comprensión de los factores incidentes en el desarrollo por competencias científicas en la enseñanza de la química en educación secundaria, en conexión con la línea de investigación: *contenidos científicos y escolares en las ciencias naturales* de la Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales de la Universidad de Córdoba, Colombia. Las competencias científicas, en ciencias químicas, desde una actividad científica escolar, (figura 2), deben propiciar la identificación de los problemas contextuales, las interacciones entre los estudiantes y su entorno, la construcción de conceptos y la relación entre los fenómenos químicos a partir de sus explicaciones (Quintanilla, 2014).

Figura 2

Desarrollo por competencias científicas



Nota. Elaboración por los autores, 2020.

2. Marco teórico-referencial

Actitudes para el desarrollo de competencias

Las actitudes son fundamentales en el aprendizaje y desarrollo de competencias, estas permiten la orientación del comportamiento hacia las disciplinas en los estudiantes, esto permite una respuesta positiva o negativa de la actividad escolar propuesta por los docentes. También, son vinculadas con creencias, pensamientos o percepciones e intervienen en los sentimientos y comportamientos que tienen los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Por tanto, las actitudes son determinadas por creencias hacia cosas, persona o instituciones, estas dependen del componente afectivo que influye en la motivación y conducta de los estudiantes (Bobbio, 2019).

Los docentes buscan que su actuar sea consistente con sus concepciones y actitudes, el cual se evidencia desde el punto de vista cognitivo, afectivo y conductual (Porrás, 2019). En efecto, son predisposiciones hacia un determinado objeto como consecuencia de la manera de pensar, sentir y actuar frente al mismo, respondiendo de manera favorable o desfavorable, a través de

respuestas cognitivas, afectivas y conductuales. En el caso de la actitud hacia la química, supondría, entenderlas como predisposiciones que tienen los estudiantes hacia la asignatura, de acuerdo a sus creencias y pensamientos, sentimientos y comportamientos (Bobbio, 2019).

Las actitudes están estructuradas por tres elementos: cognitivo, afectivo y conductual, los cuales se corresponden con las acciones de conocer, sentir y hacer respectivamente en acuerdo con las competencias científicas (Quintanilla, 2014). En este sentido, las actitudes son predisposiciones que están conformadas por creencias, sentimientos y conductas las cuales se relacionan entre sí (Porrás, 2019). En la enseñanza de la química, las actitudes en el componente cognitivo se refieren a las creencias, concepciones o ideas que tienen los estudiantes respecto al nivel de dificultad de su contenido, las técnicas que requiere su estudio, su utilidad e importancia en una determinada formación profesional (Bobbio, 2019). Por consiguiente, hay que tener en cuenta los aspectos motivacionales en la enseñanza de la Química, porque permiten, no solo que los estudiantes dispongan de actitudes positivas frente a los nuevos conocimientos, sino también, el sentido de utilidad frente a esos aprendizajes. Asimismo, propiciaría disposiciones como talentos y/o habilidades en química, y la disponibilidad en cuanto a la voluntad y la necesidad del nuevo aprendizaje. En este sentido, la estrategia de enseñanza debe ir encaminada a crear un conflicto cognitivo en el estudiante para que “sienta” esa necesidad de aprender, de ahí que, es necesario que emerja la motivación del docente y los estudiantes como una amalgama de sentimientos. Por lo tanto, las experiencias que viven los estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la química y las creencias que adquieren de los docentes, compañeros y entorno familiar, propician comportamientos que van asumiendo a través de las diversas experiencias formativas. Por último, las actitudes positivas que van viviendo los estudiantes, les generan desafíos y oportunidades para que perciban el conocimiento científico como parte de su cotidianidad, permitiéndoles reflexionar sobre los distintos factores que pueden afectar su contexto (Lorduy & Naranjo, 2020).

Concepciones y competencias científicas

Construir concepciones es una función inherente a la naturaleza humana, como generadores de conocimiento, cuenta con instrumentos cognoscitivos básicos que, enmarcados dentro de ciertas formas de interacción social y de un contexto cultural determinado, le permiten elaborar su mundo, interpretarlo, explicarlo y predecirlo (Quintanilla, 2014). En las prácticas de aula cotidianas, subyacen diversas concepciones, algunas de las cuales resultan determinantes para el análisis y la explicación de los fundamentos de sus propuestas didácticas (Aiello, 2004). Cada docente da una respuesta personal a las cuestiones clave del currículo para la acción en el aula, tiene unos objetivos y para alcanzarlos trabaja contenidos, con determinada metodología, aplicando criterios propios de evaluación. Desde una perspectiva constructivista, se considera que los profesores de ciencias tienen concepciones sobre la naturaleza de la ciencia, conceptos científicos y sobre cómo aprenderlos y enseñarlos. Estas son generalmente concepciones muy arraigadas, y se reflejan en los primeros pasos del maestro en su educación y desarrollo profesional (Porrás, 2019). Asimismo, las concepciones cuentan con un carácter de subjetividad apoyándose en las explicaciones lógicas, al mismo tiempo que se constituyen en un conjunto de conocimientos vinculados entre sí, en donde se da respuesta a nuevos cuestionamientos mediante la resignificación. Además, Son mantenidas con plena convicción, consensuadas y tienen procedimientos para valorar su validez. Por lo que, los docentes no son conscientes de sus

concepciones y que, estas permanecen estables a pesar de su formación profesional (Orellana et al., (2018).

Formación desde un enfoque por Competencias Científicas

La formación por competencias científicas, desde la escuela, debe estar dirigida al desarrollo de habilidades en los estudiantes, para dar respuesta a problemas del contexto, utilizando lo que brinda el medio y sus saberes (Coronado & Arteta, 2015). Por lo que, los estudiantes afrontarían problemas cotidianos, integrando y movilizándolo el saber ser, el saber hacer y el saber conocer, desde sus habilidades críticas, reflexivas, analíticas y creativas, para aplicarlas en la vida cotidiana. Lo anterior permitiría que, los estudiantes apliquen el aprendizaje en su contexto, empleando decisiones fundamentadas en la ciencia y estableciendo juicios valorativos de forma autorregulada, dando coherencia a su pensamiento, discurso y acción (Quintanilla, 2014). En este sentido, los fines de la educación desde un enfoque por competencias, deben ser entender la ciencia moderna y aplicar los conocimientos adquiridos en el contexto para resolver problemáticas contextuales (Radinger et al., 2018). Contribuyendo a lo anterior, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), plantea que, la formación por competencias científicas, forme personas que cuenten con los conocimientos y herramientas necesarias para comprender su contexto, fenómenos naturales y aportar a su transformación (MEN, 2004).

Competencias científicas en las ciencias químicas

El docente de química debe direccionar los procesos de enseñanza hacia la identificación, indagación, explicación, comunicación y trabajo en equipo de los estudiantes, para responder preguntas científicas y promover la comprensión de fenómenos químicos. Esto permitiría, un aprendizaje basado en el contexto del estudiante, en donde estaría inmerso en la búsqueda de explicaciones a partir de la relación entre sus habilidades y la naturaleza del fenómeno estudiado (Blanchar, 2020; MEN, 2004). En tal sentido, la enseñanza de la química debe mediar desde la dimensión contextual de los lineamientos curriculares, con relación a la formación por competencias científicas y sus implicaciones pedagógicas y didácticas (Cárdenas y Martínez, 2017). La tabla 1 muestra las competencias científicas y su contextualización, definidas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia para las Ciencias Naturales, en educación secundaria.

Tabla 1
Competencias definidas por el MEN para las Ciencias Naturales

Competencias	Conceptualización
Explicación de fenómenos	Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos en el entorno y la salud, y las posibilidades de desarrollo para las comunidades.
	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico.
	Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas.
Uso comprensivo del conocimiento científico	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.
	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.

	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
Indagación	Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos, evidencia de su propia investigación y la de otros.
	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.
	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.

Nota. Adaptado del Icfes (2020). Guía de orientación SABER 11.º, 2020-2, 1.ª Edición, Bogotá, Icfes Interactivo. p. 47-53.

Así mismo, De-Juanas et al., (2016), develan las competencias científicas que deben tener los docentes para ayudar a los estudiantes a desarrollar competencias científicas.

Tabla 2

Competencias que deben poseer los docentes de ciencias

Competencias de docentes para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes

1. Formular objetivos orientados al desarrollo de la competencia científica
2. Formular contenidos conceptuales acordes a las competencia científica
3. Seleccionar procesos básicos para el desarrollo de la competencia científica
4. Seleccionar situaciones problemáticas adecuadas para investigar con los estudiantes
5. Contextualizar los contenidos para desarrollar la competencia científica
6. Desarrollar en el alumnado el interés por las ciencias y la tecnología
7. Utilizar los recursos disponibles para el desarrollo de la competencia científica
8. Aplicar las normas de seguridad para la realización de trabajos prácticos
9. Realizar experiencias prácticas sobre la realidad físico-natural
10. Trabajar en el aula con las ideas/ de los alumnado sobre fenómenos físico-naturales
11. Diseñar instrumentos para evaluar el desarrollo de la competencia científica
12. Enfocar la enseñanza de las Ciencias como un proceso de investigación escolar
13. Desarrollar actividades de Ciencias Naturales bajo la cooperación de los alumnado
14. Promover la comunicación de los resultados de las actividades realizadas en clase
15. Promover la originalidad del alumnado en las actividades de Ciencias
16. Implicar a las familias en la mejora del nivel de competencia científica de los hijos
17. Involucrar a los agentes sociales en actividades sobre Ciencias de la Naturaleza
18. Trabajar en equipo con otros maestros en el desarrollo de competencia científica
19. Utilizar modelos científicos para analizar problemas en diferentes contextos
20. Identificar, formular hipótesis y diseñar estrategias en la investigación científica
21. Buscar información sobre temas científicos de relevancia personal y/o social
22. Interpretar pruebas científicas básicas y elaborar conclusiones basadas en ellas
23. Elaborar argumentos en función de hechos, datos, observaciones o experimentos
24. Comprender cómo se construye el conocimiento científico

Nota. Adaptado de De-Juanas, Á., Martín, R., & González, M. (2016). Competencias docentes para desarrollar la competencia científica en educación primaria. *Bordon*, 68(2), p. 107.

Evaluación por Competencias

El primer requisito para evaluar la competencia científica es establecer que rasgos permiten identificarla en estudiantes, luego el problema didáctico se centra en determinar momentos, procedimientos y herramientas adecuadas para estimar la presencia y nivel de desarrollo (Cañal, 2012). En virtud de lo anterior, evaluar competencias científicas implica plantear preguntas que propicien capacidades de identificación y selección de información, partir de una situación y analizar según modelos y teorías científicas, para transferirlos en la interpretación o comprensión de situaciones problema en la vida cotidiana (OCDE, 2019). Asimismo, al estudiante se le deben plantear situaciones problemas para inducirlo a que aplique el conocimiento científico en su solución. En este sentido, las actividades para evaluar la competencia científica pueden y deben ser muy variadas, algunas más parciales y otras más integradas. En estas últimas, los estudiantes tienen que aplicar a partir de una situación contextualizada, de manera interrelacionada los saberes aprendidos (*saber, saber hacer, saber estar y saber actuar*) (Martines y Gonzalez 2014). Para finalizar, el desarrollo de competencias científicas es mediado en los estudiantes si los docentes poseen una comprensión conceptual de los fenómenos observados que permita el planteamiento de preguntas investigables en los procesos evaluativos invitando al estudiante a la exploración.

Según Frade (2011), las competencias son saberes combinados que integran el ser, saber hacer y saber estar, el dominio de estos saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales están en relación para desarrollar la capacidad de actuar con efectividad frente a contextos escolares y laborales. En este mismo sentido, Tobón, (2013) plantea que son actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer (tabla 3).

Tabla 3

Estructura y componentes de los tres saberes en una competencia: ser, hacer y conocer

	Saber ser	Saber hacer	Saber conocer
Estructura	Aborda los procesos afectivo-motivacionales de las competencias.	Se refiere al hacer, como el desempeño con base en procedimientos.	Se basa en procesos cognoscitivos.
Componentes	Actitudes y disposiciones a la acción (constitución práctica de los valores) Valores y disposiciones afectivas estables para actuar de manera particular). Estrategias que comprenden lo afectivo y motivacional (acciones que realiza la	Habilidades técnicas (procedimentales) Habilidades procedimentales (son un hacer ante actividades). Estrategias del saber hacer (son acciones planeadas de la persona para lograr un excelente desempeño en el hacer).	Conceptos (procesos cognoscitivos regulares de representación del conocimiento formal). Teorías (conjunto de conceptos para explicar fenómenos) Estrategias cognitivas (acciones planeadas

persona para mejorar el desempeño en el ser)

en torno a la apropiación de conceptos y teorías).

Nota. Adaptado de Tobón, Sergio. (2013). Transversalidad y desarrollo de competencias para la sociedad del conocimiento. CIFE, 33. p. 11.

Desde el punto de vista de Orellana et al., (2018), las competencias son los factores utilizados para capacitar en la toma de decisiones en diversas situaciones, "la competencia es un estilo global de actuar, y asimilar la realidad. Es la arquitectura del conocimiento en cualquier nivel de formación. Igualmente se presenta la definición de Frade (2011), la competencia consiste en la intervención eficaz en los diferentes ámbitos de la vida, mediante acciones en las que se movilizan componentes actitudinales, procedimentales y conceptuales de manera interrelacionada. En el contexto nacional, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) define las competencias como las habilidades necesarias para aplicar de manera flexible los conocimientos en diferentes contextos (Cárdenas & Martínez, 2017). En este orden de ideas, Ochoa (2016), considera que la competencia es poseer un saber y usarlo para poder decidir y actuar frente a una situación o circunstancia de la mejor forma posible.

Tabla 4

Dimensiones y habilidades de la competencia científica

Dimensiones	Habilidades
Conceptual	Utilizar el conocimiento científico personal para describir, explicar y predecir fenómenos naturales Utilizar los conceptos y modelos científicos para analizar problemas Diferenciar la ciencia de otras interpretaciones no científicas de la realidad
Metodológica	Identificar problemas científicos y diseñar estrategias para su investigación Obtener información relevante para la investigación Procesar la información obtenida. Formular conclusiones fundamentadas
Actitudinal	Valorar la calidad de una información en función de su procedencia y de los procedimientos utilizados para generarla. Interesarse por el conocimiento, indagación y resolución de problemas científicos y problemáticas socio-ambientales. Adoptar decisiones autónomas y críticas en contextos personales y sociales.
Integrada	Utilizar en forma integrada las anteriores capacidades para dar respuestas o pautas de actuación adecuadas ante problemas concretos científicos, tecnológicos o socio-ambientales, en contextos vivenciales del alumnado.

Nota. Elaboración por los autores, 2020.

En Colombia, un estudiante competente científicamente tiene la habilidad para reconstruir significativamente el conocimiento científico existente, además, la capacidad de razonar, tomar decisiones, resolver problemas de su contexto, pensar con rigurosidad y valorar de manera crítica el conocimiento y sus consecuencias en la sociedad y en el ambiente (MEN, 2004). Por lo tanto, las competencias son saberes combinados que integran el ser, saber hacer y saber estar, el dominio de estos saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales están en relación para desarrollar la capacidad de actuar con efectividad frente a contextos escolares y laborales. Por lo tanto, las competencias, en cualquiera de sus formas o fines, buscan transformar la enseñanza, el

aprendizaje y la evaluación, con miras a lograr una educación integral, de calidad y pertinente que permita resolver las situaciones que experimenta cada individuo.

La forma en la que se expresan las capacidades potenciales de una persona, las acciones o tareas que realiza frente a una situación o contexto determinado, facilita que las competencias sean evaluables o verificables, en particular las competencias específicas. Las competencias se evalúan en la medida en que se apliquen a diferentes situaciones y contextos. El primer requisito imprescindible para evaluar las competencias científicas son establecer qué rasgos que permiten identificarla en los estudiantes, luego, el problema didáctico se centra en determinar momentos, procedimientos y herramientas adecuadas para estimar la presencia y nivel de desarrollo (Cañal, 2012). En virtud de esto, evaluar competencias científicas implica plantear preguntas que propicien capacidades de identificación y selección de información, mediante una situación y analizar según modelos y teorías científicas, para transferirlos en la interpretación o comprensión de situaciones problema en la vida cotidiana (OCDE, 2019). Asimismo, al estudiante se le deben plantear situaciones problemas que aplique el conocimiento científico en su solución. En este mismo sentido, las actividades para evaluar la competencia científica pueden y deben ser muy variadas, algunas más parciales y otras más integradas. En estas últimas, los estudiantes tienen que aplicar a partir de una situación contextualizada, de manera interrelacionada los saberes aprendidos (*Saber; Saber hacer; Saber estar y Saber actuar*) (Tobón, 2013). De ahí que, el desarrollo de competencias científicas es adquirido por los estudiantes, si los docentes poseen una comprensión conceptual de los fenómenos observados que les permita el planteamiento de preguntas investigables en los procesos evaluativos, invitando al estudiante a la exploración. En este mismo sentido, Quintanilla, (2014) considera que al evaluar la competencia científica se debe considerar el carácter extremadamente personal de esta, y el grado de variabilidad entre sujetos. Asimismo, Tobón, (2013) propone una evaluación de las competencias de forma continua a medida que se llevan a cabo las actividades de aprendizaje, no se debe dejar el proceso evaluativo para el final, sino que se debe planificar en forma paralela a todos los procesos de forma continua.

3. Metodología

Es esencial que toda investigación defina un paradigma epistemológico, porque le confiere soporte a la metodología a utilizar, al igual que al análisis e interpretación de los datos. De allí que la presente investigación se sustenta en una perspectiva interpretativa, se tiene en cuenta la mirada del investigador a fin de darle voz a los docentes, actores principales de esta investigación, partiendo de las experiencias e ideas, se buscó analizar sus concepciones en los niveles declarativo y procedimental desde sus prácticas de aula (Hurtado, 2010). El estudio fue de naturaleza cualitativa con alcance interpretativo, pues establece una forma de construcción del conocimiento, basándose en la subjetividad e intersubjetividad de los participantes (docentes) y el contexto educativo, permitiendo describir e interpretar la relación entre ellos (Piza et al., 2019).

Diseño de la investigación

Estudio de caso

El diseño fue estudio de caso, el cual se caracteriza por el análisis sistemático y en profundidad de casos de un fenómeno, entendiendo estos como entidades sociales o educativas (Parga y

Piñeros, 2018). La técnica utilizada fue análisis de contenido cualitativo (ACC) (Krippendorff, 2009) por medio de la teoría fundamentada (Friese, 2012; Glaser & Strauss, 1967; Strauss & Corbin, 2002). Lo anterior, permitió formular a partir de los datos obtenidos, interpretaciones, inferencias reproducibles y válidas que pueden aplicarse al contexto educativo (Friese, 2012). Las concepciones de los docentes de química sobre competencias científicas se relacionaron y vincularon con los niveles declarativo y procedimental en la enseñanza de la química, por medio de una triangulación metodológica, permitiendo utilizar diferentes métodos para analizar el fenómeno a través de diversos acercamientos.

Así, el caso estudiado es: *¿Cuáles son las concepciones sobre formación por competencias científicas de los docentes de química en educación secundaria y cómo influyen éstas en sus prácticas de aula?*

Participantes y contexto del Estudio

El caso estuvo constituido por siete docentes de educación química de la Institución Educativa privada Instituto Ciudad Lórica (ICL), Córdoba, Colombia. La selección fue intencionada, de tipo no probabilístico, debido al criterio de selección de dominio en el conocimiento del fenómeno por investigar. Para efectos del análisis de los datos, se usaron los siguientes seudónimos para los docentes (D) participantes, identificándose como: D1; D2; D3; D4; D5; D6; D7. Teniendo en cuenta los aspectos éticos en una investigación que involucra personas, los participantes expresaron voluntariamente su consentimiento para tratar la información. El investigador se comprometió a guardar confidencialidad de toda la información recolectada garantizando la privacidad de los participantes.

Fases de Desarrollo de la Investigación

Fase 1. Descriptiva analítica

Esta etapa permitió indagar las concepciones de los docentes de química sobre competencias científicas y contrastarlas con las evidenciadas en sus planes de clases (syllabus) para la formación por competencias científicas en la educación secundaria, indagando dos aspectos en los docentes: i) *Nivel declarativo*: Esto fue materializado a través de entrevistas en profundidad. ii) *Nivel procedimental*: A través de la observación no participante durante el desarrollo de las clases de química y análisis documental de los planes de clases de los docentes participantes (Ver anexos 1 y 2). Los criterios utilizados fueron enfocados en el desarrollo de competencias científicas, la exploración, estructuración y transferencia, incorporados de forma explícita o implícita en los *“momentos de la clase”*. La Tabla 5 describe los criterios utilizados en la observación no participante durante el desarrollo de las clases de los docentes participantes.

Tabla 5

Criterios de la observación no participante en las clases de los docentes participantes

Momentos de la Clase	Mediación Docente
Saberes Previos Exploración	¿Cuál es la meta de aprendizaje que el docente propone para sus estudiantes? ¿Qué saben los estudiantes para iniciar el proceso de aprendizaje propuesto?
Estructuración Práctica	¿Cuáles son las actividades concretas, a través de las cuales los estudiantes pueden alcanzar las metas propuestas?

**Transferencia
Valoración**

**¿Qué aprendieron los estudiantes? ¿Cómo lo usan en diferentes contextos?
¿Cómo y a través de qué actividad puedo hacer evidente el aprendizaje de los estudiantes?**

Nota. Adaptado de Caamaño, A. (2018). Enseñar química en contexto: un recorrido por los proyectos de química en contexto desde la década de los 80 hasta la actualidad. *Educación Química*, 29(1), 21.

Fase 2. Comparativa

En esta etapa de la investigación, consistió en identificar la incidencia de las concepciones declaradas por los docentes de química y sus prácticas de aula, en la formación por competencias científicas en la educación secundaria.

Entrevistas en profundidad

Con la finalidad de conocer las concepciones de los docentes de química en el nivel declarativo se realizaron entrevistas en profundidad. Estas permitieron descifrar y comprender los aspectos significativos y relevantes del entrevistado sobre determinado fenómeno en estudio.

Observación no participante

La observación constituye un proceso, de atención, recopilación, selección y registro de información, el investigador se apoya en sus sentidos, con una apertura integral hacia su entorno, registrando sistemáticamente los hechos, situaciones o conductas observadas. En esta investigación la observación de clases se desarrolló durante 2 clases de 55 minutos, las cuales fueron videograbadas y transcritas literalmente en su totalidad. El rol del investigador fue de observador no participante, cuya función fue registrar lo ocurrido en la clase basado en los criterios de la tabla 8.

Técnicas de recolección de información

Con el fin de operativizar el proceso de recolección de datos requeridos para dar respuesta a los objetivos particulares de esta investigación, se hizo necesario delinear una ruta con diversas técnicas, procedimientos e instrumentos para la recolección de la información requerida en este estudio. En ese sentido, en la tabla 6 se presenta la matriz de recolección información que se aplicó en esta investigación.

Tabla 6

Matriz de Recolección de Información

Fase	Enfoque	Técnicas e instrumentos de recolección de información	Fiabilidad y validez
Descriptiva Analítica		Entrevistas en profundidad (Guion de entrevista)	
Comparativa	Cualitativo Interpretativo	Revisión documental (Matrices de análisis) Observación no participante (Matriz de observación)	Triangulación metodológica

Nota. Elaboración por los autores, 2020.

Revisión documental

La revisión documental es un proceso que abarca la ubicación, recopilación, selección, revisión, análisis, extracción y registro de información contenida en documentos, la búsqueda está orientada a configurar un punto de partida teórico, conceptual, histórico, legal y contextual (Hurtado, 2010). En esta investigación se realizó revisión documental durante todo el proceso

centrándose en documentos oficiales del MEN, de expertos nacionales e internacionales, documentos institucionales y documentos elaborados por los docentes.

Instrumentos de recolección de información

Matriz de análisis

Las matrices de análisis son instrumentos diseñados para extraer información, por lo general no tan evidente, ya sea de un documento o de una situación real. La matriz de análisis proporciona criterios para reagrupar o relacionar entre sí los indicios de un evento en nuevas sinergias que permiten descubrir en ese evento aspectos inexplorados, emitir una crítica o hacer una reinterpretación del evento. En este estudio, se utilizaron las matrices de análisis, en la observación no participante y la revisión documental (Ver anexos 1 y 2).

Guion de entrevista

La guía de entrevista debe contener datos generales de identificación del entrevistado, censales y sociológicos, y concernientes al evento de estudio (Hurtado, 2010). La entrevista es un proceso de dos fases; 1. El encuentro con el entrevistado, la recopilación de datos y el registro 2. Considerada de análisis, donde se estudiará cada entrevista, para el análisis. Según Hurtado, (2010) los pasos para la elaboración de la guía de entrevista son los siguientes: Plantear y delimitar la situación a investigar. Identificar y definir los eventos de los cuales se desea obtener la información, y las personas que poseen dicha información. Hacer un listado de temas relacionados con la situación o evento a investigar y ordenarlos de lo general a lo más específico. En la tabla 7 se muestra la guía de entrevista utilizada en este estudio.

Tabla 7

Guía de entrevista

Entrevistado: _____
Entrevistador: _____
Fecha: _____ Lugar: _____
Hora de inicio: _____ Hora de Culminación: _____

Ítem

1. ¿Cuáles considera usted deben ser los fines de la formación en competencias científicas en la educación media en Colombia?
 2. ¿Qué concepción tiene usted sobre competencias científicas que se deben desarrollar en estudiantes de educación básica y media en el área de ciencias naturales?
 3. ¿Qué valores y actitudes privilegia usted para el desarrollo de competencias científicas en la signatura de química en la educación media?
 4. ¿En qué conocimientos conceptuales del componente de química fundamenta usted el desarrollo de competencias científicas en la educación media?
 5. ¿Qué tipo de competencias científicas espera desarrollar en clases de química y por qué?
 6. ¿Qué tipo de estrategias de enseñanza privilegia usted para el desarrollo de competencias científicas en la clase química?
 7. ¿Qué características poseen los modelos didácticos que utiliza usted en la formación de competencias científicas?
 8. ¿Qué competencias científicas evalúa usted en sus clases de química?
 9. ¿En qué momentos del proceso de aprendizaje evalúa las competencias científicas?
 10. ¿Con qué instrumentos y estrategias evalúa usted, las competencias científicas en los procesos de enseñanza/aprendizaje de sus estudiantes?
-

Nota. Elaboración por los autores, 2020.

Registro de Observación

Las matrices de registro de observación son instrumentos que permiten registrar de forma organizada datos o información que recoge el investigador mediante observación (Hurtado, 2010). En la tabla 8, se muestra la matriz de observación de la investigación.

Tabla 8

Registro para observación de clases

Registro de observación en el aula	
Fecha:	
Nombre del docente:	
Institución:	
Asignatura:	Tema:
Momentos de la clase	Mediación docente
Saberes Previos	
Exploración.	
Estructuración	
Práctica	
Transferencia	
Valoración	

Nota. Elaboración por los autores, 2020.

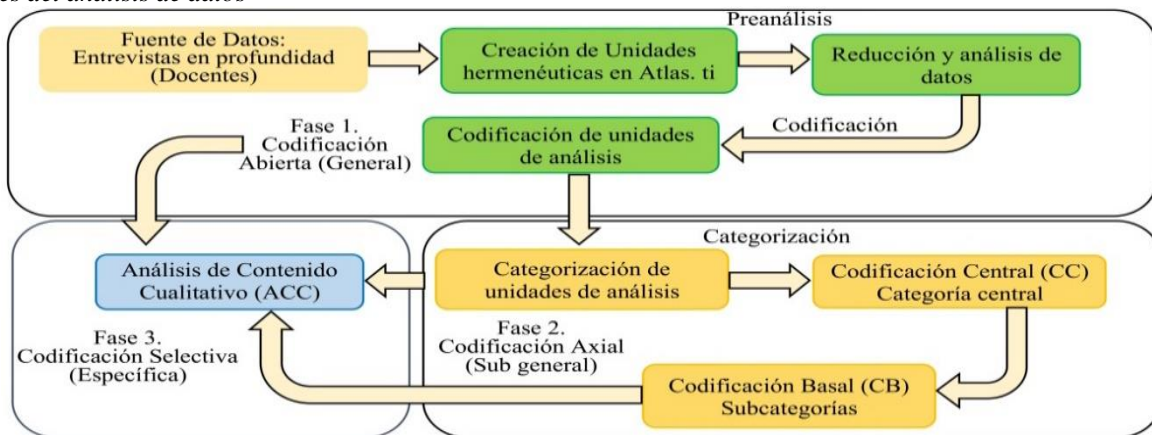
En atención a lo anterior, en este estudio, se utilizaron matrices de registro de observación, para registrar los momentos relevantes en las clases de los docentes de química concernientes al desarrollo de competencias científicas.

Análisis de datos

Los datos declarativos, fueron obtenidos a partir de grabaciones de audio de una duración de 128 minutos, a partir de las entrevistas en profundidad a los docentes de ciencias y fueron analizados con el software Atlas ti, versión 8.4. Para el análisis de datos fue necesario considerar algunas etapas para garantizar la confiabilidad en el proceso. La figura 3 muestra el esquema que se siguió para el plan de análisis de datos.

Figura 3

Fases del análisis de datos



Nota. El esquema del plan de análisis de datos cualitativo fue adaptado de Lorduy, D. J., & Naranjo, C. P. (2020). Percepciones de maestros y estudiantes sobre el uso del triplete químico en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Revista Científica, 39(3), p. 328.

En una primera fase fueron reducidos los datos mediante el proceso de codificación abierta, para obtener conceptos e ideas que contiene la fuente de datos y exponer los pensamientos, concepciones y significados que contienen los entrevistados (Strauss & Corbin, 2002). El proceso de codificación abierta fue de tipo inductivo, permitiendo adentrarse en la fuente de datos, identificando relaciones o ideas importantes para la investigación, generando las primeras categorías emergentes en el proceso. Estas categorías fueron etiquetadas, examinadas y comparadas en términos de sus similitudes y diferencias, teniendo en cuenta, una aproximación objetiva. En una segunda fase se realizó el proceso de codificación axial, el cual permitió interrelacionar y vincular las categorías obtenidas (Strauss & Corbin, 2002). Luego, se llevó a cabo una comparación de las categorías con los referentes teóricos, para confrontarlas con los fragmentos de las entrevistas en profundidad, a partir de lo que se denomina muestreo teórico-empírico mediante la utilización del Análisis del contenido Cualitativo (ACC) (Krippendorff, 2009). Finalmente se realizó la discusión de resultados por categorías, siguiendo el marco de referencia.

Triangulación metodológica

Finalmente, se realizó una triangulación metodológica, para dilucidar las diferentes partes complementarias de la totalidad del fenómeno y analizar por qué las entrevistas en profundidad, análisis documental de los planes de aula (Ver anexos 1 y 2) y la observación no participante de las clases, arrojaron diferentes resultados. Lo anterior permitió darles validez y confiabilidad a los datos obtenidos en la presente investigación. Asimismo, evidenciar tensiones entre las concepciones de los docentes, sus metodologías en el desarrollo de conceptos de química y la enseñanza por competencias científicas en educación secundaria. Por tanto, se relacionó y vinculó los niveles declarativo y procedimental de los docentes en la enseñanza de la química Considerándolo un aporte a la enseñanza de la química que pueda extenderse a otras instituciones educativas de contextos escolares similares.

4. Resultados

Categorías emergentes

En relación con la primera fase de la investigación, correspondiente a indagar las concepciones de los docentes de química sobre competencias científicas en el nivel declarativo y procedimental para contrastarlas con las concepciones evidenciadas desde sus planes de clases (syllabus), se muestran los resultados. En el nivel declarativo desde la codificación abierta y axial emergieron las siguientes categorías: *i) Actitudes y competencias; ii) Desarrollo de competencias, iii) Enseñanza de la química y, v) Evaluación.* La figura 4, muestra las categorías centrales obtenidas del plan de análisis de datos a partir de las entrevistas en profundidad realizadas a los docentes de química en educación secundaria de esta institución educativa.

Figura 4
Categorías emergentes (Nivel declarativo)



Nota. Elaboración por los autores, 2020.

Posteriormente, con estas categorías se realizaron discusiones e interpretaciones a partir de las redes semánticas generadas por el software Atlas ti, según las relaciones que se pudieron evidenciar en los datos y la afinidad entre los mismos.

Categoría 1. Actitudes y competencias

Esta categoría se centra en las actitudes para el desarrollo de competencias científicas en educación secundaria, (figura 5). Los docentes expresan en sus concepciones que para fomentar el desarrollo de competencias científicas se debe propiciar en los estudiantes dos actitudes esenciales: i) *Participación activa*. Con respecto a esto, el D1 comenta:

“En las clases hay que involucrar al estudiante en actividades que los deslumbren y despierten curiosidad, de esta forma ellos siempre estarán interesados en participar y compartir con sus compañeros los aprendizajes y experiencias”

Figura 5
Red semántica: Actitudes y competencias (Nivel declarativo)



Nota. Elaboración por los autores, 2020.

En ese mismo sentido, los docentes manifiestan que los estudiantes con alto grado de responsabilidad siempre están dispuestos a aprender y es más fácil despertar la curiosidad en ellos. En virtud de lo anterior, el docente debe posibilitar a los estudiantes espacios significativos de aprendizaje para la curiosidad, la exploración del medio, la experimentación y la observación. Sin embargo, los docentes también manifiestan que ciertos estudiantes tienen concepciones arraigadas de la ciencia, esto implica actitudes negativas hacia la química. En este sentido, los docentes son incapaces de despertar el interés de los estudiantes, cuando la asignatura involucra contenidos de ciencias exactas y, principalmente, de química, por ello terminan desarrollándola de forma expositiva y demostrativa causando apatía en los estudiantes.

ii) Adicional a todo lo planteado los docentes expresan en sus concepciones que se debe propiciar en los estudiantes la *necesidad de aprender*. En virtud de esto, el D5 comenta:

“Los estudiantes deben conocer mediante situaciones contextuales y adelantos tecnológicos logrados por las ciencias, la importancia del conocimiento científico en la vida del hombre y la naturaleza esto los invita a aprender”.

Por lo tanto, los docentes manifiestan que lo anterior es posible motivando a los estudiantes a asumir retos con responsabilidad y disciplina. Respecto a esto, la enseñanza de las ciencias se debe asumir retos para poder resolver problemas, esto favorece, la motivación de los estudiantes, ya que evidencian la contextualización y transferencia de sus conocimientos.

Categoría 2. Desarrollo de competencias

Esta categoría se centra en el desarrollo de competencias científicas para educación secundaria, (figura 6). Los docentes en sus concepciones manifiestan que, para fomentar el desarrollo de competencias científicas, hay que seguir los lineamientos curriculares del MEN. Con respecto a esto, el D7. Expresa:

“El ministerio de educación nos orienta hacia una educación para el desarrollo de competencias científicas, y para esto ha desarrollado una serie de documentos que nos muestran el camino”.

En este mismo sentido los docentes para el desarrollo de competencias científica hacen énfasis en la enseñanza donde el *Docente sea un orientador* para los estudiantes, bajo en el currículo impuesto por las instituciones. En ese sentido, el D2. Manifiesta:

“[...] en ocasiones planteamos con los estudiantes actividades que permitan aplicarlas en sus casas, barrios, municipios y otros, pero las políticas institucionales inhiben nuestras iniciativas en el afán de cumplir con las temáticas conceptuales estipuladas para el año escolar”.

El currículum se comporta como un instrumento que tiene capacidad para estructurar la escolarización, la vida en instituciones educativas y prácticas pedagógicas; dispone, transmite e impone reglas, normas y un orden determinante. Adicional a lo anterior, los docentes expresan que el currículo impuesto por las instituciones educativas en ocasiones se convierte en una dificultad para enseñar, traducida en el tradicionalismo recurrente y magistral que no tiene en

cuenta los conocimientos previos que poseen los estudiantes recurriendo a las herramientas tecnológicas solo para consultas bibliográficas. En ese sentido, el D5. Sustenta:

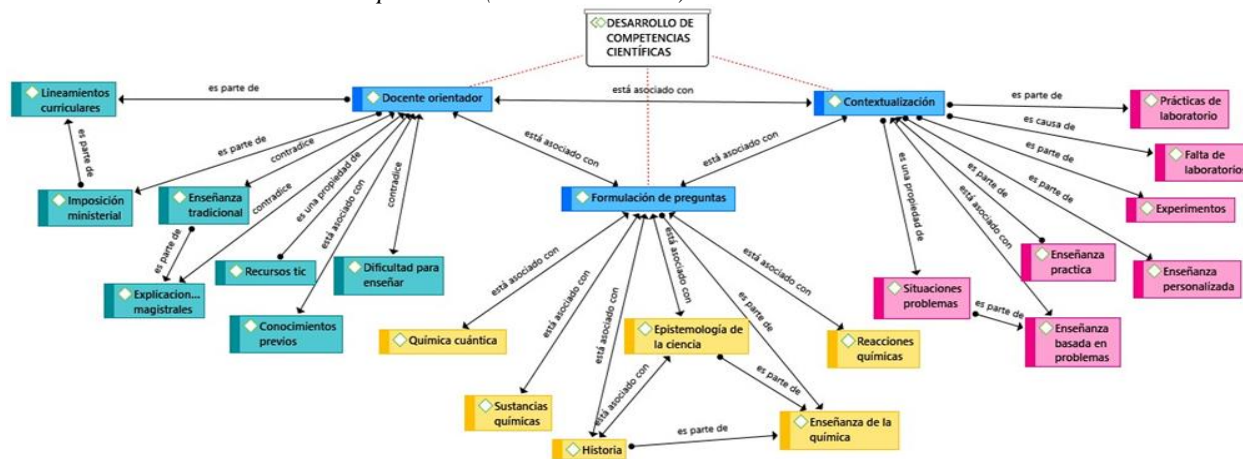
“La mayoría de mis clases son orientadas magistralmente con la intención de cumplir con los contenidos planeados para el año escolar y enseñar química a mis estudiantes de esta forma en el proceso de enseñanza controlo y direcciono teorías, conceptos y leyes de tal forma que el estudiante las comprenda”.

Ante la situación planteada, Caamaño, (2006) expresa la situación actual de la enseñanza de la química por competencias revela que muchos alumnos fracasan por la cantidad de temáticas desarrolladas por los docentes cuyos contenidos son difíciles, abstractos y alejados de los problemas reales. Adicional a todo lo expresado anteriormente, los docentes manifiestan la falta de espacios idóneos para mediar los conocimientos desde la química debe propiciar una enseñanza de la química *Contextualizada*, que se base en problemas cotidianos del contexto cercano a los estudiantes. Plantear situaciones problema donde, a través de experiencias prácticas personalizadas, los estudiantes se apropian del conocimiento experimentando. Con respecto a lo expresado, el D3. Manifiesta:

“En esta institución educativa y otras del municipio no existen espacios aptos para realizar experimentos y mostrar a los estudiantes lo hermoso de la química experimental, por eso oriento a los estudiantes hacia experiencias prácticas con sustancias químicas que utilizamos en nuestras casas o de fácil consecución, esto ayuda a que nuestros estudiantes comprendan y relacionen la teoría con la realidad”.

Figura 6

Red semántica: Desarrollo de competencias (Nivel declarativo)



Nota. Elaboración por los autores, 2020.

La contextualización consiste en transferir los contenidos académicos a una situación cercana al estudiante y mostrar su utilidad, lo que facilita la comprensión, despierta el interés y se desarrolla competencias. Por último, en las concepciones de los docentes de química de esta institución educativa, referida al desarrollo por competencias científicas, se considera esencial la

Formulación de preguntas utilizando la historia y epistemología de la química, reacciones químicas, modelos y conceptos como el de sustancia. Con relación a esto, el D6 expresa:

“los estudiantes muestran muchos inconvenientes para responder preguntas relacionadas con la química, muchas veces los docentes tenemos la culpa, ya que en nuestros procesos de enseñanza siempre estamos cuestionando e induciendo respuestas en ellos. Yo creo que en la medida que invitemos a los estudiantes a plantear preguntas con sentido, ellos serán capaces de resolverlas y apropiarse de los conocimientos”.

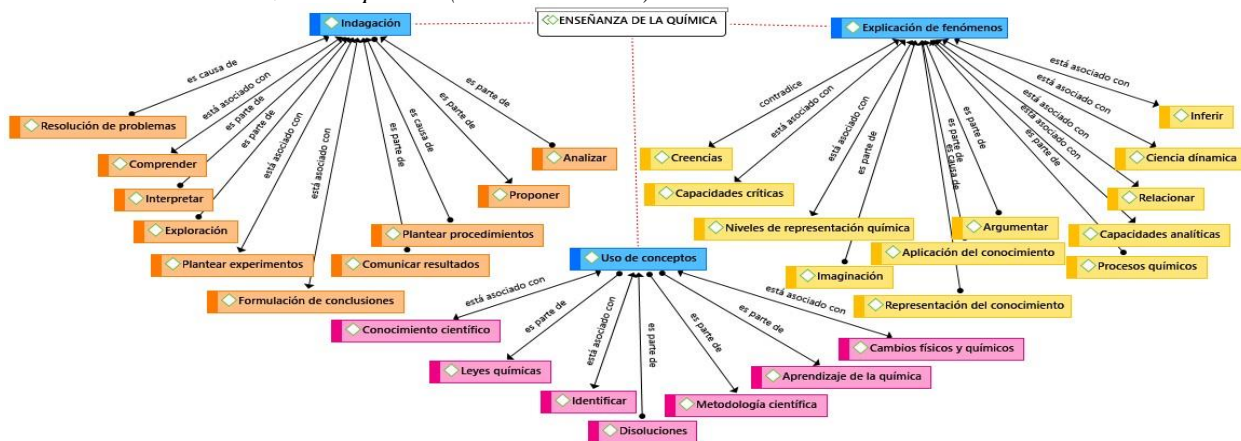
En virtud de esto, Joglar, (2015), establece que, saber elaborar buenas preguntas en las clases de ciencias para promover en los estudiantes el desarrollo por competencias científicas, es un conocimiento necesario e indispensable en los docentes de química.

Categoría 3. Enseñanza de la química

Esta categoría se centra en la enseñanza de la química por competencias científicas en educación secundaria, (figura 7) Los docentes manifiestan que, para desarrollar competencias científicas se debe trabajar en equipo, por medio de la interdisciplinariedad. Con respecto a esto el D5. Expresa:

“Desarrollar competencias científicas debe ser un trabajo que involucre todas las áreas, permitiendo orientar a los estudiantes desde la interdisciplinariedad”.

Figura 7
Red semántica: Enseñanza de la química (Nivel declarativo)



Nota. Elaboración por los autores, 2020.

A su vez, se identifican concepciones arraigadas en lineamientos curriculares impuestos por las políticas educativas (Franco, 2015). En virtud de lo anterior, los docentes poseen concepciones sobre tres competencias: i) *Uso de conceptos*: En donde implementan sus metodologías de enseñanza para identificar y conocer sobre leyes, teorías y conceptos estructurantes de las ciencias químicas. Manifiestan implementar los conceptos de *disoluciones*, *cambios físicos y químicos*. En ese sentido, el D1. Expresa:

“Debemos comenzar la clase, desde el uso comprensivo del conocimiento científico, permitiendo que los estudiantes utilicen sus aprendizajes para entender y explicar los fenómenos observados en el contexto”.

Además, los docentes manifiestan que, los conceptos les permiten a los estudiantes interiorizar el lenguaje de las ciencias. Con respecto a esto, el D7. Expresa:

“El uso del conocimiento científico permite adquirir un vocabulario científico para entender y transmitir la realidad que vive el estudiante”.

ii) *Explicación de fenómenos:* Los docentes manifiestan promover las representaciones de los procesos químicos, para aplicarlos a su contexto. Sobre lo anterior, el D3. Expresa:

“Los estudiantes están constantemente en relación con fenómenos naturales, permitiéndoles generar preguntas y respuestas razonables”.

Además, los docentes promueven el desarrollo de capacidades analíticas y críticas en los estudiantes, para argumentar, relacionar e inferir las propiedades de las sustancias. En virtud de lo anterior, el D4. Expresa:

“La explicación de los fenómenos químicos, permite que los estudiantes tengan las habilidades para resolver problemas del contexto”.

iii) *Indagación:* Los docentes manifiestan desarrollarla en el aula de clases, para mediar el aprendizaje de los estudiantes, por medio de la exploración, análisis e interpretación de fenómenos, permitiendo plantear la solución de un problema relacionados con las ciencias. A los efectos de este, el D4. Expresa:

“La indagación brinda la oportunidad a los estudiantes de construir preguntas, generar interrogantes sobre las ciencias y desarrollar respuestas a sus inquietudes”.

Por lo tanto, la enseñanza de la química, debe promover la contextualización de los conceptos estudiados y sus intereses personales, profesionales y sociales (Caamaño, 2018; Lorduy & Naranjo, 2020; Parga & Piñeros, 2018). Sobre lo anterior, el D3. Expresa:

“tenemos que contextualizar las ciencias, promoviendo competencias científicas, para resolver problemas cotidianos de nuestros estudiantes y problemas globales de nuestra sociedad”.

En tal sentido, el desarrollo por competencias científicas permite que los estudiantes perciban su entorno desde las ciencias, en la búsqueda de dar una explicación razonable a los fenómenos químicos que en él ocurren. En virtud de lo anterior, el D5. Manifiesta:

“se necesitan implementar distintas metodologías para orientar a los estudiantes a que adquieran un pensamiento científico, evitando consigo, la tendencia a memorizar contenidos”.

Sin embargo, se observa que los docentes no implementan en sus procesos de enseñanza, la historia y epistemología de la química, para promover la comprensión en los estudiantes, sobre el mundo que los rodea, conectando su pensamiento individual, con un grupo social determinado (Pedrinaci et al., 2012; Quintanilla, 2014). Sobre lo anterior, el D5. Manifiesta:

“Algunas veces, no se enseña los aspectos históricos de la química, ni el contexto en el cual ocurrieron los descubrimientos científicos, omitiendo consigo, todo ese grupo de seres humanos que decidieron generar un estudio y unas competencias en ese momento de la historia para interpretar y comprender los fenómenos desconocidos”.

Por otro lado, los docentes implementan la enseñanza de la química en ambientes naturales, promoviendo la investigación científica “directa”, permitiendo que los estudiantes interactúen con situaciones del contexto, mediando el aprendizaje, a partir de la creación y utilización de modelos conceptuales (Radinger et al., 2018). Con base en lo anterior, el D2. Manifiesta:

“Las salidas pedagógicas a entornos naturales, donde se generan los procesos químicos, permite que los estudiantes interactúen e implementen todos los conceptos aprendidos en el aula”.

En ese sentido, la enseñanza de la química busca que los estudiantes se aproximen al conocimiento científico, partiendo de preguntas, conjeturas e hipótesis que inicialmente surgen de la curiosidad ante la observación del entorno, de su capacidad para analizar lo que observan y relacionarlo con saberes previos aportados por las ciencias (MEN, 2004). En virtud de lo anterior, el D7. Expresa:

“no es solo la transferencia de conocimiento, es buscar alternativas para la construcción de aprendizajes, en un mundo donde hay muchos avances científicos y tecnológicos que pueden contribuir con esos propósitos educativos”.

Categoría 4. Evaluación

Esta categoría se centra en la evaluación por competencias científicas en educación secundaria, (figura 8). Los docentes poseen concepciones arraigadas en dos formas de evaluar: *i) Trabajo colaborativo*: Los docentes manifiestan que sus procesos evaluativos son por medio de talleres grupales, permitiendo a los estudiantes la apropiación de los conceptos de la química, utilizando herramientas tecnológicas y experiencias de laboratorio. Con respecto a esto, el D5. Expresa:

“Normalmente, los estudiantes realizan talleres y exposiciones donde comunican y desarrollan lo aprendido en el aula de clases”.

Por otro lado, los docentes manifiestan utilizar instrumentos de evaluación para enfocar los objetivos de aprendizaje, informando a los estudiantes los criterios mediante el cual serán evaluados. En función de lo planteado, el D3. Expresa:

“Los estudiantes se les aplican rúbricas que permiten saber, en todos los momentos del proceso, los criterios que serán tenidos en cuenta en el proceso evaluativo”.

Se infiere que, los docentes promueven una evaluación formativa que auspicie competencias científicas (Merino, 2018). Con respecto a lo anterior, el D6. Expresa:

“Los docentes debemos tener claro, que la evaluación realizada a los estudiantes debe estar enfocada a generar el desarrollo de competencias científicas”.

ii) *Evaluación sumativa:* Algunos docentes manifiestan que, por medio de la experiencia profesional, el conocimiento disciplinar y los procesos evaluativos, se propician aprendizajes profundos y no basados en contenidos sumativos. En tal sentido, el conocimiento didáctico del contenido es fundamental para describir las concepciones de los docentes, en la búsqueda de la coherencia entre las estrategias que planean, conciben y su implementación o actuar en el aula (Parga & Mora, 2017). Con respecto a esto, el D4. Expresa:

“Evalúo a los estudiantes con exámenes escritos de selección múltiple, con única respuesta, talleres en clase, exposiciones, solución de ejercicios cuantitativos... estos son los instrumentos que conozco hasta el momento y creo que son suficientes”.

Además, el D1. Manifiesta:

“Por lo general realizo un examen acumulativo con ejercicios numéricos, preguntas de selección múltiple con única respuesta y por último implemento una lectura de un tema de química, con preguntas al final, donde el estudiante debe recordar los conceptos abordados en clases. La nota numérica alcanzada caracteriza lo que el estudiante aprendió”.

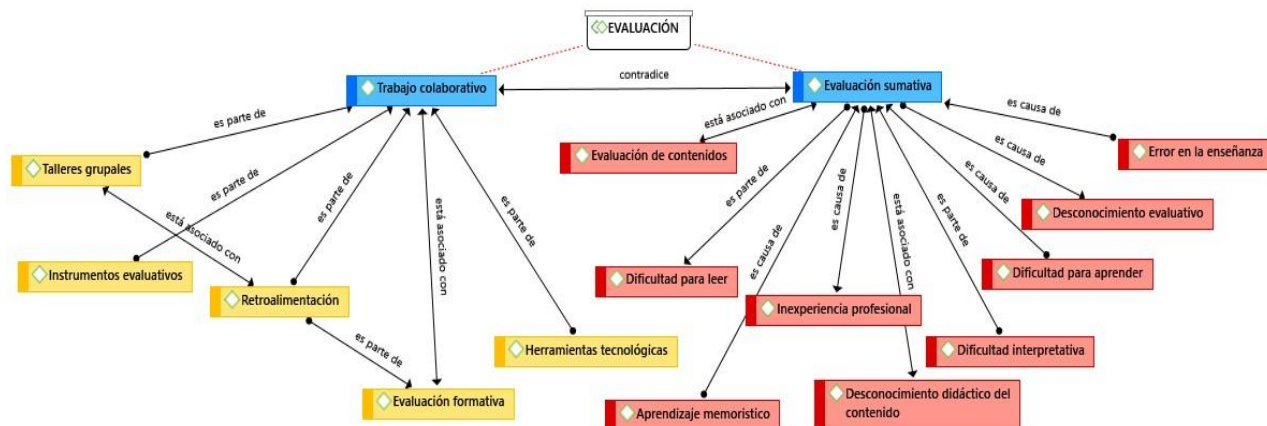
Por lo tanto, se observa que los docentes tienen concepciones *tradicionalistas* y *conductistas* hacia los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación en educación química, basándose en contenidos descontextualizados (Ordaz y Mostue, 2018). Con respecto a esto, el D5. Expresa:

“Los estudiantes siempre están preguntando qué nota numérica obtuvieron en cada actividad, más que preocuparse por saber aplicar los conocimientos científicos en el contexto”.

Por tanto, los docentes participantes tienen concepciones sobre evaluación que no aportan al desarrollo de competencias científicas y muestran un gran arraigo en el tradicionalismo que conlleva a una evaluación sumativa que no promueve la autorregulación por parte de los actores en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Figura 7

Red semántica: Evaluación (Nivel declarativo)



Nota. Elaboración por los autores, 2020.

Planes de estudio de los docentes

Los planes de estudio de los docentes muestran que, las concepciones plasmadas en su planeación no contribuyen significativamente a los fines de la formación por competencias científicas, debido a que no se articulan con los procesos de enseñanza en el aula (Ver anexos 1 y 2). En tal sentido, desarrollan un discurso distorsionado sobre las competencias científicas, promoviendo la enseñanza de química centrada en contenidos y no en la contextualización de los conceptos abordados. Sobre lo anterior, el D2. Expresa:

“Los contenidos se enseñan con base en textos escolares, sin embargo, los estudiantes perciben la química como difícil y abstracta, lo cual genera desmotivación en sus procesos de aprendizaje”.

Por consiguiente, los docentes no tienen una concepción clara sobre los fines de la formación por competencias y cómo estas pueden implementarse en sus planes de estudio. En efecto, los docentes tienen actitudes y pensamientos que influyen sobre su práctica profesional, los cuales se han construido desde su formación inicial, y son reelaborados continuamente a lo largo de su experiencia docente (Porrás, 2019).

A los efectos de este, el D1. Expresa:

“la enseñanza de la química es promovida por la experiencia, en donde se crean metodologías para su implementación en el aula”.

En consecuencia, las concepciones sobre formación por competencias científicas de los docentes se convierten en un obstáculo para la enseñanza de la química y la formación de estudiantes preparados para la vida. Por lo que, decidir qué competencias son objeto de la educación, es el paso previo para definir cuáles deben ser sus finalidades.

Implementación de actividades en el aula por los docentes

Durante el desarrollo de las clases de química (nivel procedimental), se observó bajo los parámetros establecidos para la observación no participante que, los docentes no implementan actividades en el aula encaminadas a la transferencia de conocimientos en contexto (tabla 9). También, se observó que los docentes participantes no muestran intenciones de realizar experiencias de laboratorio donde los estudiantes sean orientados a indagar o explicar fenómenos en la transferencia de conocimientos. Lo anterior se ve reflejado, en cuanto no emplean alternativas prácticas para implementar los conceptos abordados, en ambientes naturales. Por lo que, se observó un ambiente limitado de participación por parte de los estudiantes y en algunos casos se veían desmotivados. Asimismo, no promovían la curiosidad e imaginación en los estudiantes y las clases son de carácter expositivo. Pese a lo anterior, se observa que, los docentes promueven el trabajo colaborativo entre los estudiantes, al indicarles que conformen grupos de estudio durante el desarrollo de la clase. En consecuencia, los docentes han adoptado la necesidad de orientar la enseñanza de la química desde las aulas, dedicándose en mayor porcentaje a contenidos, teorías y leyes propias de la química, sin buscar una mediación entre la teoría y la práctica a través de experiencias de investigación escolar y contextualización de saberes. Son limitadas las ocasiones en las que los docentes proponen a los estudiantes actividades que inviten al desarrollo de competencias científicas. La mayoría de los docentes participantes en la investigación continúan bajo un enfoque tradicionalista de transmisión-recepción en la enseñanza de la química, sin tener en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes. El docente continúa siendo el centro del proceso enseñanza aprendizaje.

Tabla 9

Datos de observación no participante en las clases de los docentes de química (Nivel procedimental)

Momentos de la Clase	Mediación Docente
Exploración	Los docentes, en general, al iniciar las clases utilizan el diálogo motivacional con los estudiantes. Luego hacen dos o tres preguntas problematizadoras sobre los conceptos a tratar. El D3. Manifiesta: “ <i>¿Qué es para ustedes cambio químico?</i> ”. Los estudiantes responden según sus saberes previos y el docente los guía para corregir errores conceptuales. También, los docentes emplean lecturas de textos de científicos que contengan los temas tratados.
Estructuración	Los docentes por lo general siguen un libro guía, para explicar los conceptos de ciencias. También, realizan presentaciones magistrales con diapositivas y algunas plataformas virtuales para mostrar videos, resolver preguntas e interactuar con los estudiantes. El D5, expresa: “ <i>Los estudiantes aprendieron sobre la principales funciones químicas y los tipos de Isomería Usándolos en su cotidianidad y en espacios de interacción académica a través de exposiciones</i> ”. Posteriormente, los docentes realizan ejercicios demostrativos en el pizarrón con el cual explican los conceptos, teorías, y leyes. Finalmente, los docentes hacen preguntas como actividades complementarias.
	La mayoría de los docentes participantes reúnen a los estudiantes en grupos colaborativos de tres, cuatro y hasta cinco estudiantes y asignan talleres que vienen elaborados en los libros guía. Otros docentes colocan a los estudiantes a resolver ejercicios en el pizarrón, y una mínima cantidad de docentes

Transferencia

implementa exámenes individuales para “evidenciar” los aprendizajes adquiridos por los estudiantes. Con respecto a esto el D2. Manifiesta: *“Los libros guía son suministrados por la institución y en ellos están los contenidos que se deben desarrollar durante el año en cada grado”*.

De los participantes solo uno antes de terminar la clase comentaba a sus estudiantes los temas a tratar la próxima clase y ninguno hacia retroalimentación de las evaluaciones realizadas. El D5 expresa: *“es bueno informar a los estudiantes que se va a hacer el próximo encuentro, esto motiva a algunos a indagar y a adquirir su propio conocimiento”*. En general, los docentes participantes dejaban actividades complementarias de consultas y resolución de ejercicios.

Nota. Elaboración por los autores, 2020.

Fase comparativa

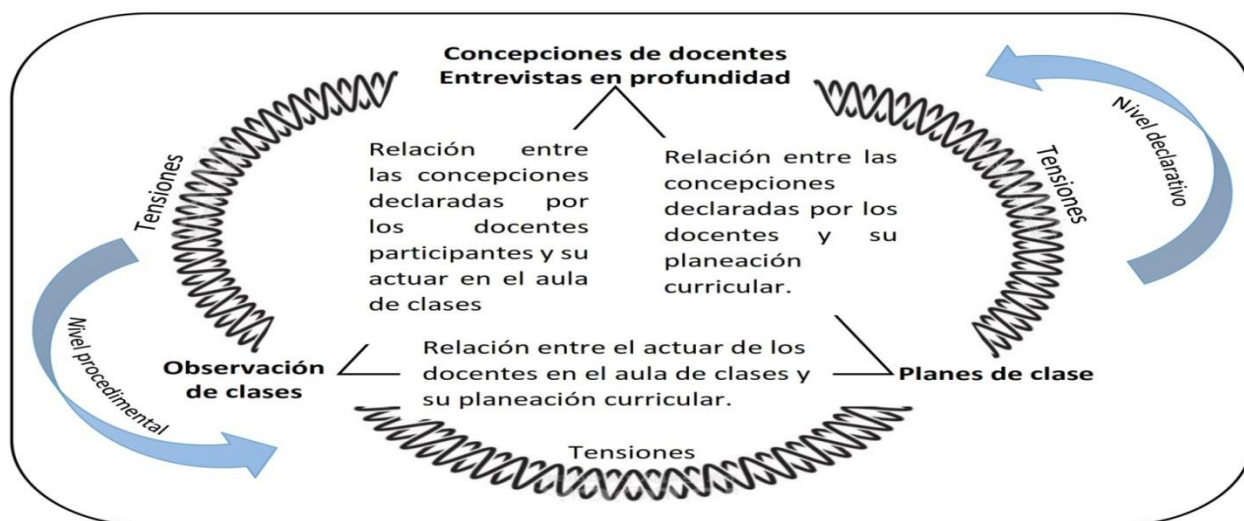
Al contrastar los datos obtenidos en la fase descriptiva analítica se observa tensiones entre las concepciones declaradas y planeadas con las prácticas de aula en los docentes participantes en esta investigación. Es evidente que las prácticas de aula de estos docentes no coinciden con las concepciones declaradas y planeadas para una formación por competencias científicas en educación secundaria. A continuación, se describe la triangulación metodológica utilizada en esta investigación, en donde se destaca los vínculos y tensiones entre los niveles declarativos y procedimentales.

Triangulación metodológica

Desde el punto de vista cualitativo, la triangulación metodológica permite que los procesos de investigación sean válidos, por tanto, deben haberse obtenido mediante fuentes válidas y confiables, permitiendo los criterios de credibilidad, transferencia y la fiabilidad (Castillo et al., 2016; Piza et al., 2019). En ese sentido, el proceso de indagación de las concepciones de los docentes participantes, a través de sus concepciones, incluyó adoptar diferentes puntos de vista. En primera instancia, los pensamientos como formas declarativas sobre la formación por competencias científicas y, en segundo lugar, las tensiones generadas entre las metodologías planeadas por los docentes en sus planes de clase y la acciones en el aula, como actuaciones manifestadas en los procesos de enseñanza. Por tanto, aunque los datos obtenidos conducen al mismo propósito y son obtenidos en distintos momentos de la investigación y de distintas fuentes, la triangulación muestra la construcción teórica sobre las concepciones de los docentes participantes y la acción de los docentes en los procesos de enseñanza de la química por competencias científicas. De la triangulación de datos evidenciamos que existen tensiones generadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje por competencias científicas, desde los niveles declarativo y procedimental. Este último, se evidenció en las acciones de orientación, estructuración y cuestionamiento de los docentes en el desarrollo de las clases y su planeación. La figura 9 muestra el proceso de triangulación de datos obtenidos y las tensiones en los niveles declarativo y procedimental durante el proceso de esta investigación.

Figura 9

Triangulación metodológica y tensiones en los niveles declarativo y procedimental



Nota. Elaboración por los autores, 2020.

5. Conclusiones

Los docentes participantes manifiestan que hace falta articular la enseñanza de la química con los procesos de contextualización, destacándose la finalidad formativa que se le otorga dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que permite señalar que este grupo de docentes poseen una concepción acertada sobre la educación en química. Sin embargo, en el desarrollo de las clases, prevalece la trasmisión de contenidos y la acumulación de conceptos y fórmulas, los cuales son evaluados de forma sumativa o de forma certificadora.

Lo anterior se hizo evidente, debido a la carga metodológica que ésta significa para el docente, lo que de alguna forma hace difícil la retroalimentación de los resultados de las diferentes actividades evaluativas. Las concepciones de los docentes en esta institución educativa están totalmente estructuradas teniendo como bases políticas ministeriales en cuanto a la educación química para el desarrollo de competencias científicas. Además, es claro que los docentes se ven condicionados a cumplir con el currículo impuesto por la institución educativa, siendo condicionados a utilizar formatos preestablecidos para los planes de estudio, esto directamente forma en los docentes, concepciones arraigadas y estáticas a los cambios, lo cual genera obstáculo para mediar el desarrollo por competencias científicas durante la enseñanza de la química.

Los docentes expresan la importancia de la enseñanza de la química para reflexionar sobre lo que se aprende, lo que promueve la autoformación y la autorregulación en los estudiantes. Por lo tanto, la reflexión pedagógica es concebida, en el nivel declarativo, como las relaciones entre las metodologías didácticas y motivacionales, desde la práctica de los conceptos estudiados. No obstante, el nivel procedimental permitió develar obstáculos en los procesos de formación por competencias científicas, por lo que se requiere coherencia en los procesos pedagógicos y didácticos a nivel declarativo y situarla, principalmente, en la dimensión disciplinar. En consecuencia, no hay concordancia entre lo expresado por los docentes, lo planeado y las prácticas de aula en el proceso de enseñanza de la química por competencias.

La evaluación del aprendizaje, en la asignatura de química, es concebida por los docentes de forma sumativa, centrándose principalmente en contenidos y ejercicios abstractos. Estas prácticas, crean preferencias en los estudiantes para desarrollar un aprendizaje memorístico con el único propósito de aprobar la asignatura. Pese a ello, la implementación de instrumentos muestra la intención de favorecer el desarrollo por competencias. El nivel procedimental se caracteriza por materiales y pruebas cuantitativas, las cuales son aplicadas posterior a las clases magistrales. Por tanto, se evidenció ausencia de acciones de orientación y retroalimentación de las actividades evaluativas, a diferencia de las acciones de estructuración y transferencia de los aprendizajes, que si logran evidenciarse en las clases analizadas.

Asimismo, los docentes dedican pocos espacios en sus clases para incentivar, motivar o mostrar a los estudiantes la aplicabilidad de los conceptos de química en su contexto y la importancia de esta en la vida del ser humano, como estrategia para desarraigar actitudes negativas en los estudiantes.

Esta investigación refleja que, los docentes participantes establecen relaciones con la química que enseñan, desde una perspectiva tradicional de los contenidos, a partir de clases magistrales y conductistas, lo cual no responde a la formación por competencias científicas, que debe ser, introducir y formar al estudiante en las ciencias químicas y en la actividad científica de forma contextualizada. La confrontación del nivel declarativo con sus actividades de enseñanza, permitieron contrastar la información y complementarla. Lo anterior develó obstáculos en los procesos de formación por competencias científicas y evidenció tensiones en la enseñanza de la química por parte de los docentes participantes, propiciando aprendizajes memorísticos y no aplicados al contexto de los estudiantes.

Las concepciones de los docentes participantes están estructuradas en sus creencias, significados, conceptos, proposiciones y preferencias del quehacer disciplinar. Asimismo, cuentan con un carácter de subjetividad apoyándose en contenidos propios de la asignatura de química, al mismo tiempo, la mediación referida al desarrollo por competencias científicas esta impuesta por lineamientos curriculares del ministerio de educación nacional de Colombia (MEN). Lo cual imposibilita el desarrollo de alternativas didácticas que promuevan competencias científicas. En consecuencia, se mantiene una enseñanza expositiva vinculada a contenidos descontextualizados en donde los estudiantes no aplican y se ve reflejado en las actitudes negativas y predisposición al aprendizaje de conceptos químicos.

En este sentido, debe existir una sincronía entre las concepciones de los docentes sobre competencias científicas, en los niveles declarativos y procedimentales durante la enseñanza de la química. Estas deben perdurar y estructurar con el tiempo, producto de la propia experiencia personal y profesional. El hecho de conocerlas e identificarlas, permitiría aplicar metodologías que vinculen la formación de los estudiantes, con intervenciones curriculares desde visiones constructivas del aprendizaje y al interés en fomentar el desarrollo de competencias científicas. Para esto, se requiere propiciar reflexiones entre los docentes, en la búsqueda de mejorar sus prácticas profesionales, generando una enseñanza desde el contexto de los estudiantes. Estos espacios reflexivos, debieran confrontar las concepciones de los docentes acerca de sus prácticas, permitiendo cambios profundos.

6. Referentes Bibliográficos

- Aiello, M. (2004). Concepciones epistemológicas del docente y su incidencia en la enseñanza de las ciencias. *Revista Colombiana de Educación*, 47. <https://doi.org/10.17227/01203916.5520>
- Alt, D. (2018). Science teachers' conceptions of teaching and learning, ICT efficacy, ICT professional development and ICT practices enacted in their classrooms. *Teaching and Teacher Education*, 73, 141–150. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.03.020>
- Barak, M. (2014). *Reform-Based Science Teaching: Teachers' Instructional Practices and May*. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75301>
- Blanchar, F. (2020). Características de la práctica pedagógica en el área de Química. *Revista Científica*, 1(37), 30–57. <https://doi.org/10.14483/23448350.14855>
- Bobbio, R. (2019). Actitudes de los estudiantes frente al aprendizaje de la química. In *Universidad de Piura*. Universidad de Piura.
- Caamaño, A. (2006). Repensar el currículum de química en el bachillerato. *Educación Química*, 17(2).
- Caamaño, A. (2018). Enseñar química en contexto: un recorrido por los proyectos de química en contexto desde la década de los 80 hasta la actualidad. *Educación Química*, 29(1), 21. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.1.63686>
- Cañal, P. (2012). ¿Cómo evaluar la competencia científica? *Investigación En La Escuela*, 78(186), 5–17.
- Cárdenas, A. M., & Martínez, C. A. (2017). Los referentes curriculares instituidos para la elaboración del conocimiento escolar en ciencias en Colombia: ¿qué caracteriza la estructura de los estándares básicos de competencias en ciencias? *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, Extra*, 1183–1188.
- Castillo, A., Ramírez, M., & Sánchez, J. (2016). Formación permanente de docentes de Química en Educación Media desde una perspectiva integradora. *Omnia*, 22(2), 25–36.
- Castro, A., & Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonía Investiga*, 2(3), 30–53.
- Coronado, M., & Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona Próxima*, 23, 131–144. <https://doi.org/10.14482/zp.22.5832>
- De-Juanas, Á., Martín, R., & González, M. (2016). Competencias docentes para desarrollar la competencia científica en educación primaria. *Bordon*, 68(2), 103–120. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2016.68207>
- Frade, R.L. (2011). *Competencias en educación especial y en la inclusión educativa*. (1ª. Ed.). México, D.F. Editorial Inteligencia Educativa.
- Franco, A. (2015). Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria. *Enseñanza de Las Ciencias*, 33(2), 231–252. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1645>
- Friese, S. (2012). Qualitative Data Analysis with ATLAS.ti. In *Qualitative Research* (pp. 382–384). <https://doi.org/10.1177/1468794113475420>
- Glaser, B., & Strauss, G. (1967). The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research. *American Journal of Sociology*, 73, 773–774.
- Hernández-Suárez, C., Pabón Galán, C., & Prada Núñez, R. (2017). Desarrollo de competencias y su relación con el contexto educativo entre docentes de ciencias naturales. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 51, 194–215.
- Hurtado, J. (2010). *Metodología de la Investigación; Guía para la comprensión holística de la*

- ciencia* (Vol. 18, Issue 2).
- Joglar, C. (2015). Elaboración de preguntas científicas escolares en clases de biología: Aportes a la discusión sobre las competencias de pensamiento científico desde un estudio de caso. *Enseñanza de Las Ciencias*, 33(3), 205–206. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1838>
- Krippendorff, K., & Bock, M. A. (2009). *The Content Analysis Reader*. Sage Publications.
- López, A., & Tamayo, Ó. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 8(1), 145–166.
- Lorduy, D. J., & Naranjo, C. P. (2020). Percepciones de maestros y estudiantes sobre el uso del triplete químico en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Revista Científica*, 39(3), 324–340. <https://doi.org/10.14483/23448350.16427>
- MEN. (2004). *Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales*.
- Merino, C. (2018). Enseñar ciencias para aprender a imaginar, representar y evaluar. *REINECC Editorial*, 2(1), 1–3. <https://doi.org/10.5027/reinnec.V2.I1.31>
- OCDE. (2019). Publications - PISA. In *Programme for International Student Assessment* (p. 25).
- Ochoa, S., Caicedo, A., Montes, J., & Chávez, J. (2016). Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente. *Pontificia Universidad Javeriana de Cali*, 75.
- Ordaz, G. J., & Mostue, M. B. (2018). Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química. *Actualidades Investigativas En Educación*, 18(2). <https://doi.org/10.15517/aie.v18i2.33164>
- Orellana, C., Quintanilla, M., & Páez, R. (2018). Concepciones sobre enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales de educadoras de párvulos en formación en Chile y sus relaciones con modelos de racionalidad científica. *Ciência & Educação (Bauru)*, 24(4), 1029–1041. <https://doi.org/10.1590/1516-731320180040014>
- Parga, D., & Mora, W. (2017). El CDC en química: una línea de investigación y de relaciones con la práctica docente. *Congreso Internacional Sobre Investigación En Didáctica de Las Ciencias*, 97–101.
- Parga, D., & Piñeros, G. (2018). Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados. *Educación Química*, 29(1), 55. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.1.63683>
- Pedrinaci, E., Caamaño, A., Cañal, P., & De pro, A. (2012). *11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica* (E. Graó (ed.); 1º edición).
- Piza, N. D., Amaquema Márquez, F. A., & Beltrán Baquerizo, G. E. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Conrado*, 15(70), 455–459.
- Porrás, Y. (2019). Creencias, concepciones y representaciones sociales ¿Cuál es la diferencia? *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, 45, 7–16. <https://doi.org/10.17227/ted.num45-9829>
- Quintanilla, M. (2014). *Las Competencias de Pensamiento Científico desde las “emociones, sonidos y voces” del aula*. Santiago: Editorial Bellaterra Ltda.
- Quintero, C. S. (2018). Trabajo de grado práctica profesional en el instituto colombiano para la evaluación de la educación ICFES. In *instname:Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano*. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Radinger, T., Echazarra, A., Guerrero, G., & Valenzuela, J. P. (2018). *OECD Reviews of School Resources: Colombia 2018*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264303751-en>
- Strauss, A., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*.
- Tobón, Sergio. (2013). Transversalidad y desarrollo de competencias para la sociedad del conocimiento. *CIFE*, 33.

7. Anexos

Anexo 1. Plan de Clase de docente participante

	INSTITUTO CIUDAD LORICA	CÓDIGO: GA-F-012
		VERSIÓN: 1
	PLANES DE CLASE	RESPONSABLE: COORD. ACADÉMICO
		FECHA APROBACIÓN: 5/9/2019
		PÁGINA 1 DE 2

CLASE N° 1
TIEMPO: 2 Horas


ÁREA: Química
PROFESOR(A): Docente Participante.

UNIDAD:

NIVEL: Básica Secundaria

ESTÁNDARES Y/O DBA	Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.	
COMPETENCIA	Uso de conceptos.	
COMPONENTE	Entorno Físico	
APRENDIZAJE	Comprender las relaciones que existen entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen	
MATERIAL DIDÁCTICO	Copias, cuadernos, lapiceros...	
TEMA Y/O SUBTEMAS	Estructura interna de la materia.	
ÁREAS RELACIONADAS	Lengua castellana, Matemáticas, Ética.	
DINÁMICA DE LA CLASE		
Saludo. Oración y/o reflexión		
<p style="text-align: center;">SABERES PREVIOS Exploración</p> <p>1. Los estudiantes desarrollarán una lectura titulada. Cuentos de los elementos químicos con el propósito de motivar el deseo de aprender sobre éstos.</p> <p>2. Los estudiantes deben contestar unas preguntas referentes a la lectura del texto referenciado.</p> <p>2.1. Qué parte de la lectura llamó tu atención y por qué.</p> <p>2.2. Escribe una lista de palabras desconocidas que encontraste en la lectura</p> <p>2.3. Qué otro título pondrías a la lectura</p> <p>2.4. Por qué consideras importante las situaciones registradas en los textos</p> <p>Cómo está estructurada la materia. Puedes dar ejemplos de elementos químicos, que conozcas en tu contexto, colegio, casa, otros. Para qué se usan estos elementos químicos.</p>	<p style="text-align: center;">ESTRUCTURACIÓN DE LA CLASE Práctica</p> <p>Con ayuda de los textos los estudiantes tratarán de responder las preguntas iniciales.</p> <p>El docente desarrollará las conclusiones teniendo en cuenta las dudas de los estudiantes.</p>	<p style="text-align: center;">TRANSFERENCIA Valoración</p> <p>Los estudiantes deben desarrollar la siguiente actividad teniendo en cuenta el texto del cuaderno</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Qué entiendes por elementos químicos 2. Puedes dar ejemplos de elementos químicos, que conozcas en tu contexto, colegio, casa, otros. 3. Para qué se usan estos elementos químicos. 4. Cómo se clasifican estos elementos. 5. Qué es la Tabla Periódica. 6. Elabora una Mapa Conceptual de la lectura. 7. Plantea una pregunta sobre el tema.

Anexo 2. Plan de Clase de docente participantes.

	INSTITUTO CIUDAD LORICA	CÓDIGO: GA-F-012 VERSIÓN: 1 RESPONSABLE: COORD. ACADÉMICO
	PLANES DE CLASE	FECHA APROBACIÓN: 5/9/2019
		PÁGINA 2 DE 2

CLASE N° 6 **ÁREA:** Química **UNIDAD:** **NIVEL:** **Básica** Secundaria
TIEMPO: 2 Horas **PROFESOR(A):** Docente Participante.

ESTÁNDARES Y/O DBA	Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas, teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.	
COMPETENCIA	Uso de conceptos. Explicación de fenómenos	
COMPONENTE	Entorno químico	
APRENDIZAJE	Comprender las relaciones que existen entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen	
MATERIAL DIDÁCTICO	Libros y/o copias, cuadernos, video vean, PC, sonido, textos, lapiceros...	
TEMA Y/O SUBTEMAS	Factores que afectan una reacción química. Cambios físicos Cambios químicos	
ÁREAS RELACIONADAS	Lengua castellana, Matemáticas, Ética.	
DINÁMICA DE LA CLASE		
Saludo Oración Preguntas sobre el comportamiento algunos metales y su valor en el mercado, donde radica ese valor. Dialogo sobre las respuestas dadas por los estudiantes		
SABERES PREVIOS Exploración Los estudiantes deben responder los siguientes interrogantes: 1. Qué sabes sobre las reacciones químicas. 2. Qué te gustaría saber las reacciones químicas en la naturaleza 3. ¿Que son cambios físicos? 4. ¿Que son cambios químicos? 5. Que afecta la naturaleza de una reacción ¿. Cómo podrías obtener información acerca de las reacciones químicas y su estructura.	ESTRUCTURACIÓN DE LA CLASE Práctica La clase se desarrollará a través de una lectura sobre las reacciones químicas y su importancia en la naturaleza Los estudiantes deben hacer preguntas para tener claridad sobre los conceptos.	TRANSFERENCIA Valoración Los estudiantes desarrollarán unas actividades de acuerdo con la lectura. 1. Anota una definición de cambios físicos y químicos y los factores que afectan la reacción 2. Cuáles son las características de estos factores y porque se altera la reacción 3. Plantea dos interrogantes a partir de la lectura El docente aplicará un taller con el modelo pruebas saber. Al finalizar el estudiante debe Justificar si un cambio en un material es físico o químico a partir de características b.

Estrategia didáctica basada en los juicios metacognitivos para el aprendizaje de las ciencias naturales en la media académica de la Institución Educativa La Victoria

Alfredo Josué Montes Leguía⁸-Armando Manuel López Hernández⁹-Luis Carlos Pacheco Lora¹⁰

1. Introducción

El presente capítulo es resultado de un proceso investigativo que pretende ahondar en la labor del docente desde una formación enmarcada en el desarrollo integral incluido el desarrollo metacognitivo. En el marco internacional la Unesco (2016) indica que uno de los puntos claves en la agenda de educación es la relación entre aprendizaje y docencia, como fundamento para la educación científica en un mundo cambiante; específicamente explica la necesidad de planteamientos metacognitivos para que sea posible un desarrollo reflexivo, analítico y evaluativo de sí mismo desde los contenidos de ciencias.

En el marco nacional la Ley General de Educación (1994) en su artículo 21 de los fines específicos de la educación, en el inciso dos, indica que la educación colombiana debe fomentar del deseo de saber. Las normas y documentos oficiales del Ministerio de Educación Nacional propenden por el desarrollo integral humano en sus distintas dimensiones y potencialidades: cognitiva y metacognitiva, comunicativa, experiencia y expresión estética, valorativa y actitudinal, en concordancia con lo establecido en el primer fin del artículo 5º de la Ley 115/94 MEN (1995). Los lineamientos curriculares MEN (1998) describen el rol del educador como transformador de la calidad educativa de su comunidad, de acuerdo con su compromiso por esta. Los Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2015) reconocen que el proceso de enseñanza de las ciencias requiere no solo diferentes recursos y materiales, sino también estrategias cognitivas y metacognitivas que le ayuden a avanzar en su pensamiento de lo concreto a lo abstracto, y de lo simple a lo complejo.

En este sentido, se busca reconocer ciertos procesos metacognitivos especialmente los relacionados a la elaboración de los juicios metacognitivos y cómo favorecerían estos el aprendizaje de las ciencias, a medida que se va dando un cambio conceptual de las ciencias, en los estudiantes de grado once de la Institución Educativa La Victoria, sede principal, zonal rural del municipio de Montería Colombia.

En el contexto rural donde se encuentra inmersa la institución se da de manera predominante la interpretación del contexto desde un “lenguaje cotidiano” (Larraín & Freire, 2012) carente de profundidad conceptual y sistematicidad; la mayor parte de su tiempo los estudiantes están en contacto con un tipo de declaraciones que describen su contexto de manera apresurada, en ocasiones estas declaraciones pueden ser consideradas de dudosa validez, pero de gran reconocimiento en el contexto. De esta manera, el estudiante de ciencias se caracteriza por ser empírico y apegado a saberes previos con gran peso semántico para él; entonces la interpretación de fenómenos y procesos naturales es simplista, reduccionista, carente de profundidad y criticidad. De esta manera, entonces,

⁸ Docente Institución Educativa La Victoria Montería. amontesleguia@correo.unicordoba.edu.co

⁹ Docente Institución Educativa Los Morales. alopezhernandez93@correo.unicordoba.edu.co

¹⁰ Docente de Planta Universidad de Córdoba. lcpacheco@correo.unicordoba.edu.co

“hay dificultad en el grado de validez y de aceptación de los enunciados que se emiten y que se oyen” (Barrera, 2000, p.2).

Esto muestra la necesidad de modificar el lenguaje y conocimiento cotidiano de las ciencias por uno más profundo, sistemático y crítico, es decir “científico escolar. Supone entonces la necesidad de planteamientos conceptuales de mayor profundidad por parte del docente, que como persona formada en ciencias y orientador, tiene unos criterios de demarcación y de aceptación para “los enunciados” que van más allá de la simple convicción (Barrera, 2000).

Si bien, debe evidenciarse la adquisición de conceptos cada vez más científicos por parte de los estudiantes, la forma como demuestra la apropiación de dichos conceptos, deben ser valoraciones o juicios que demuestren gran capacidad de análisis y alto grado de veracidad, factibilidad, reproducibilidad y universalidad (Barrera, 2000) y permitan al mismo educando, tener elementos para que el sujeto sea consciente de ellos, los cuestione y distinga dependiendo del contexto en el cual está desenvolviéndose (Pozo, 1999).

Se requiere entonces que, en los planteamientos docentes se evidencien elementos de reflexión metacognitiva sobre el aprendizaje en ciencias como, por ejemplo: ¿Qué entiende el estudiante por aprender ciencia? ¿Qué entiende el estudiante por ciencia? ¿Qué entiende el estudiante sobre lo que él hace para aprender ciencia? ¿Cómo se siente el estudiante cuando aprende algo de ciencia? ¿Cómo el estudiante relaciona con su vida cotidiana lo que está aprendiendo en ciencias? Y, así como estas reflexiones manifiestan la apropiación de conceptos y conocimientos científicos más profundos, y de mayor relación conceptual para explicar su entorno, a su vez le permiten al estudiante, tener conciencia de sus capacidades y limitaciones (Flavell, 1987), control de estas, de manera que puedan elaborar juicios sobre el conocimiento adquirido; y permitan también al docente, evaluar cuánta apropiación tienen los estudiantes de la temática en la medida que resuelven situaciones de problemas relacionados con su entorno.

Entender los procesos mentales con el cual los estudiantes reflexionan sobre su aprendizaje y participan en el proceso de aula, es una necesidad y responsabilidad docente, este debe desarrollar y evaluar metodologías que permitan estimar los aprendizajes de los estudiantes; por eso se constituye en problemática básica, para el desarrollo de la didáctica de las ciencias (Linn, 1987) pensar en la elaboración de juicios metacognitivos que hacen los estudiantes como elemento regulador del proceso de aprendizaje.

Un aspecto valioso en la enseñanza de las ciencias es el reconocimiento del entorno, este como elemento ejemplificador por excelencia de procesos, ya sean: biológicos, químicos, físicos y/o ambientales que permiten aproximaciones conceptuales, pero ¿qué perspectiva le damos? ¿Está siendo utilizado desde la mirada simplista o desde la mirada crítica, reflexiva y holística? de manera que se genere acercamiento mayor al conocimiento científico escolar (Larraín & Freire, 2012).

Desde esta perspectiva holística de las ciencias, las ciencias naturales como “disciplina de saberes escolares” (Halte, 1992) deben ser reflexiva, se necesita entonces: en primer lugar, hacer una caracterización del pensamiento de los estudiantes de una forma que se acerque

lo más posible a su realidad factual; en segundo lugar, el desarrollo del pensamiento analítico, crítico y reflexivo, de acuerdo con las características que rodean a la institución.

Tenemos entonces que en la presente propuesta los investigadores buscan añadir argumentos, en primer lugar: al debate de la metacognición específicamente en el campo de los juicios metacognitivos una temática que está tomando gran relevancia en los últimos años; en segundo lugar, para acercar la brecha existente entre el estudio de los juicios como objeto de investigación y el uso cotidiano y sistemático en el aula ; en tercer lugar, a la necesidad que tiene el docente de ciencias, en formar y formarse metacognitivamente de manera constante y sistemática. De este modo ir caracterizando la incidencia de los juicios metacognitivos en el aprendizaje, favoreciendo la enseñanza de las ciencias. De esa manera nos planteamos como objetivo principal proponer una estrategia didáctica que promoviese juicios metacognitivos para el aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes de grado once de la Institución Educativa La Victoria municipio de Montería.

Consecuentemente, para el logro de este objetivo nos propusimos tres objetivos específicos que nos ayudarán a alcanzar dicha meta. En primer lugar, describir a manera diagnóstica procesos metacognitivos en el aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes grado once mediante la aplicación de pruebas estandarizadas. En segundo lugar, analizar los planteamientos didácticos promovidos por los docentes en el aprendizaje en el aula de ciencias en los estudiantes de grado once de la Institución Educativa La Victoria municipio de Montería. En tercer lugar, diseñar una propuesta didáctica basada en la elaboración de juicios metacognitivos que promueva el aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes de grado once de la Institución Educativa La Victoria municipio de Montería.

Este trabajo se hace pertinente para la institución ya que está alineado a la misión de formar un estudiante crítico de sí mismo, de su realidad y de su entorno. Del mismo modo, alineado al modelo pedagógico de la institución, el socio constructivismo, que ubica al estudiante como centro de su proceso de aprendizaje, protagonista por su capacidad para construir una perspectiva propia del mundo y su funcionamiento; menciona que dicho proceso ocurre de adentro hacia afuera cuando el ser humano interactúa con otros y con su entorno, y apoyado de las neurociencias, ratifica que el acto de aprender es único, subjetivo, condicionado por el interés, la curiosidad y la relación con el medio ambiente.

Los desafíos sociales, culturales y morales a los cuales se enfrentan los estudiantes rurales de en Colombia y en especial los estudiantes de grado 11° de la Institución Educativa La Victoria, hacen necesario el desarrollo del conocimiento y regulación metacognitiva, de manera que el estudiante pueda definir razones de actuación. Se creería entonces que, es esencial la presencia y desarrollo de la metacognición en las aulas de ciencias.

Sin duda alguna, el análisis y desarrollo de la metacognición y su conceptualización ha tenido gran interés desde que se introdujo por primera vez su concepto, su desarrollo ha tenido gran cantidad de aplicaciones en diferentes disciplinas. En la educación, sin duda ha permitido comprender fenómenos que suceden en la mente de los educandos, dando como resultados mejores planteamientos didácticos de acuerdo con formas de enseñar y aprender. Como menciona Valenzuela (2019), en estos más de 40 años de investigación sobre metacognición, los principales hallazgos dan cuenta de que sujetos que exhiben niveles más

altos de conocimiento y regulación metacognitiva, tienden a desarrollar un aprendizaje más exitoso (Brown et al., 1982; Flavell, 1979; Gutiérrez et al., 2016; Veenman, Van Hout-Wolters & Afflerbach, 2008).

La metacognición, es uno de los centros de interés de la investigación, educación y didáctica en ciencias (Campanario & Moya, 1999) pero también en uno de los retos para el nuevo milenio (García de Leaniz, 1998) ya que la enseñanza de la ciencia debe propiciar el desarrollo de estrategias para aprender a aprender, aprender a conocer, pero también para aprender a ser y aprender a sentir (Arteaga, A. & Del Sol Martínez, 2016). La metacognición en la educación en ciencias se convierte en un elemento clave para entender las dificultades y comportamientos de los estudiantes, desarrollando habilidades que permitan un real acercamiento, comprensión y construcción del conocimiento científico (Ayala Soto, 2013). Además, desde la didáctica de las ciencias, las prácticas metacognitivas en el aula son responsabilidad directa del docente llamado a emplear los principios de metacognición en los hechos académicos, como medio de potenciar los aprendizajes de los estudiantes (Alama Flores, 2015). Pues se asume que como profesional conoce teóricamente el aporte de la metacognición para su labor.

Se pretende que los estudiantes sean conscientes de sus capacidades y potencialidades cognitivas y metacognitivas; que conozcan la forma como se dan en él, los procesos de fijación y procesamiento de la información, que ellos mismos se comprendan y reconozcan su aprendizaje, para que puedan fortalecer la toma de decisiones y la autonomía de su aprendizaje. Dicho de otra manera, se pretende dotar al estudiante de autorreflexión, desarrollo de un pensamiento propio, crítico y evaluativo, trascendente de las interpretaciones informales de su cotidianidad, a tratados con conocimiento científico que le de validez y seguridad a sus juicios científicos y aplicables al programa de estudio de las ciencias.

Esto, reta a los educadores a desarrollar procesos metacognitivos de conciencia del pensamiento, autorregulación y aprendizaje autónomo de sus estudiantes en todo acto educativo, con miras a mejorar los procesos de didácticos de enseñanza para profesores y aprendizaje para estudiantes. Es entonces, responsabilidad del docente el desarrollo de esta en el aula de clases para minimizar la incertidumbre de aprendizaje y aumentar la certeza y confianza en el éxito de sus planteamientos didácticos.

Los juicios metacognitivos como uno de los aspectos estructurantes de la metacognición deben ser estudiados y tomados como punto de partida, para la elaboración de propuestas didácticas dado que evocan procesos de auto observación, planeación, regulación y evaluación metacognitiva, que dan cuenta del aprendizaje de las ciencias desde autocuestionamientos por parte de los estudiantes.

Incentivar a los estudiantes a que hagan juicios se ha demostrado que genera aplicación más consistente de estrategias de solución de problemas (Maldonado, 2001) y mejores niveles de eficacia y eficiencia en la medida que evoluciona la curva de aprendizaje (Maldonado, 2001), lo cual ha llevado a postular que los juicios son componentes de un microsistema motivacional autónomo (Macías & Maldonado, 2009). Algunos trabajos destacan el estudio

de los juicios metacognitivos y sus potencialidades para la enseñanza y aprendizaje (Mueller & Dunlosky, 2017; Pieger, Mengelkamp, & Bannert, 2016).

Estudiar la naturaleza de las justificaciones que hacen los estudiantes para fundamentar sus juicios son importantes, porque si los juicios son corroborados con pruebas objetivas, esto indica que los estudiantes saben lo que saben y lo que no saben (Mathabathe, 2019).

En ese sentido, la propuesta de juicios metacognitivos viene a responder uno de los desafíos que se señalaba en cuanto a las mediciones sobre el control cognitivo. (Schunk, 2008). Así, la evaluación de la precisión de estos juicios se convierte en un punto clave para la toma de decisiones en consideración a las tareas y el rendimiento en ellas, los cuales, a partir de las claves conductuales, permitiría establecer declaraciones no solo correlacionales sino también de tipo causal (Valenzuela, 2019; Maniscalco & Lau, 2012).

Entender el docente, los procesos metacognitivos que se dan en los estudiantes y plantear soluciones desde este tipo de constructos, respondería en gran medida la pregunta de cómo enseñar ciencias en contextos diversos. La didáctica de la autorreflexión y del acercamiento del yo consciente, sería en gran manera valiosa para la formación continua del estudiantado, en condiciones exigentes como las que nos plantea la educación rural, y en tiempos actuales, la pandemia. Enseñar ciencias exige entonces, un viraje generalizado por parte del profesorado hacía una didáctica de la metacognición.

Dicho de otro modo, se requiere un cambio de planteamientos didácticos basados en juicios de valor por docentes, de tipo conceptual- cognoscitivo para saber qué saben los estudiantes “¿por dónde van?” o “¿dónde quedaron?”; o valoraciones conductuales “¿cómo se comportan?” porque así lo exige la dinámica educativa en cuales quiera sea el caso; a planteamientos didácticos, que incluyan otros aspectos como los juicios de aprendizaje, resultantes del control que tiene el individuo sobre sus propias actividades de pensamiento y sobre cómo estos conocimientos influyen en la ejecución de las tareas que él realiza (López C., 2007).

Finalmente, el presente trabajo de investigación propone la interpretación de la actividad didáctica en el aula de ciencias basada en el desarrollo metacognitivo del estudiante, como actividad consciente por parte del sujeto que aprende, y dependiente a las características del entorno natural y social que permitirán el desarrollo de juicios metacognitivos que regularán su aprendizaje.

2. Marco teórico-referencial

Sobre la metacognición, existe una indeterminación en su conceptualización. Es decir, concurren una variedad de interpretaciones y definiciones de los ejes centrales y específicos del área. Así que, al tratarse de un concepto con límites conceptuales poco definidos es necesario que nos remitamos a Flavell (1987), considerado el padre de la metacognición, que la concibe en los siguientes términos: “se refiere al conocimiento o conciencia que uno tiene acerca de sus propios procesos y productos cognoscitivos y cualquier cosa relacionada con ellos, por ejemplo, las propiedades relevantes al aprendizaje de la información y los datos.” (p.232). Dicho de otra manera, el término “metacognición” se refiere al

conocimiento y control que tiene el individuo sobre sus propias actividades de pensamiento y sobre cómo estos conocimientos influyen en la ejecución de las tareas que él realiza (Morales, 1994).

Es importante mencionar que la metacognición es un concepto que surge de los estudios sobre el aprendizaje, entendido éste desde una perspectiva constructivista; probablemente, debido a que entre los aportes más importantes del constructivismo se encuentra poner en evidencia que el conocimiento no puede ser transmitido mecánicamente de un individuo a otro, sino que es construido activamente por el sujeto cognoscente (Jaramillo & Osses, 2010).

El dividir la metacognición en categorías ha permitido que los investigadores hayan conceptualizado aún más este constructo, esa división se conoce comúnmente como conocimiento y regulación metacognitiva; aunque también se ha teorizado que estas categorías están relacionadas entre sí (Brown, 1987; Flavell, 1987).

El conocimiento metacognitivo se puede describir como lo que saben los estudiantes sobre sus propios procesos cognitivos. Según Alama Flores (2015) el conocimiento metacognitivo puede dividirse a su vez en otras unidades como: el conocimiento declarativo, donde el estudiante sabe sobre cómo aprende y qué influye en cómo aprende; por su parte, en el conocimiento procedimental, sabe sobre las diferentes estrategias o procedimientos que funcionan mejor para su aprendizaje y su memoria; y en el conocimiento condicional, sabe sobre las condiciones bajo las que puede implementar diferentes estrategias cognitivas. En resumen, diríamos que, un estudiante con conocimiento metacognitivo responde estas preguntas ¿cómo aprendo?, ¿Qué procedimientos o estrategias me resultan más eficaces?, y ¿qué exige de mí, estas condiciones? (Alama Flores, 2015).

Por su parte, la regulación metacognitiva, puede considerarse como las actividades reales en las que participan los estudiantes para facilitar su aprendizaje y memoria (Alama Flores, 2015). La regulación metacognitiva se puede dividir a su vez en tres acciones: planificación, seguimiento y evaluación. En la planificación, el estudiante precisamente planifica su tarea cognitiva seleccionando las estrategias y recursos cognitivos adecuados; en el seguimiento o monitoreo, el estudiante es consciente de su progreso a través de una tarea cognitiva y su capacidad para determinar su desempeño; y en la evaluación, el estudiante echa un vistazo al resultado y determina si el resultado del aprendizaje coincidió con sus metas de aprendizaje y la efectividad de los procesos de regulación usados (Alama Flores, 2015). Por otra parte, Huertas, Vesga y Galindo (2014) señalaron que la regulación de la cognición incluye otras dos acciones que facilitan el control del aprendizaje: la organización y la depuración. En la organización, el estudiante aplica estrategias y heurísticos que ayudan a gestionar la información; y en la depuración, utiliza estrategias para corregir errores durante el desarrollo de la tarea.

Es lógico pensar que, si los estudiantes han desarrollado un conocimiento metacognitivo y habilidades reguladoras metacognitivas bien desarrolladas y usan su metacognición, entonces elaborarán juicios metacognitivos favorables a su aprendizaje en las ciencias. En consecuencia, es importante poder evaluar la metacognición de los estudiantes en el aula de

ciencias para determinar si estos conocimientos y habilidades pueden facilitar la elaboración de los juicios. Si podemos decir que el conocimiento y las habilidades metacognitivas están presentes en el aula de ciencias, consecuentemente los planteamientos metacognitivos tendrán mayor éxito, será fácil la elaboración de los juicios para los estudiantes, tendríamos mayor certeza del aprendizaje de las ciencias y los profesores pueden usar varias técnicas metacognitivas para evaluar la metacognición de sus estudiantes y desarrollar medios para mejorar la metacognición de estos cuando sea necesario.

En el tema de la metacognición también se resalta la importancia que tiene que los sujetos que aprenden lo hagan tomando conciencia de su aprendizaje y reflexionando sobre lo que aprenden. Es en este sentido, en el campo de la enseñanza de las ciencias se alude a la necesidad de provocar la toma de conciencia del alumno en sus errores. Ello implica métodos introspectivos, referidos a procesos de análisis y discusión metacognitiva, donde se insta a los aprendices a verbalizar los procesos cognitivos que ponen en marcha. En este orden de ideas, la metacognición es entendida como una oportunidad y motivación para que los estudiantes dirijan y controlen su propio aprendizaje. (Monereo & Castelló, 1997; Sanmartí & Ibáñez, 2000; Sierra, 2010).

Para ejecutar con eficiencia las tareas del aprendizaje, el estudiante no sólo pone en acción los conocimientos anteriores en contraste con los nuevos, sino que aplica estrategias seleccionadas, realizando a su vez los procesos de supervisar las estrategias, gestionar su nivel de implicancia en las tareas y evaluar su aplicación.

Un aspecto importante de la metacognición son los juicios metacognitivos pues de acuerdo con (Sierra, 2010) los Juicios Metacognitivos son las valoraciones que hace un sujeto cuando evalúa sobre sus propios procesos cognitivos, sobre sus niveles de comprensión o sobre sus capacidades, habilidades y destrezas para resolver situaciones, problemas o actividades, lo cual representa una sentencia sobre el nivel de confianza en sus propias realizaciones: estos juicios pueden referirse a condiciones tanto abstractas como operacionales. Ej.: "yo creo que puedo resolver, " yo he comprendido", no he acertado," no me he acercado lo suficiente a... "yo he comprendido" "no he acertado" "no me he acercado lo suficiente a..." Los juicios metacognitivos generalmente incluyen estándares creados por el sujeto mismo o por otras personas. Se consideran importantes porque determinan las tareas que los estudiantes encuentran que vale la pena y la forma en que deciden realizar o participar en actividades específicas.

Según Lipman (2001), elaborar juicios es una parte importante en el desarrollo del pensamiento crítico. Los juicios metacognitivos son valoraciones sobre el propio conocimiento y la propia actuación y no siempre son correctos especialmente cuando se establecen relaciones o explicaciones inadecuadas o se llega a conclusiones inconsistentes. También se consideran Juicios Metacognitivos los que un sujeto hace sobre las propiedades de contexto de enseñanza-aprendizaje sobre sus dificultades de aprendizaje, de vida o de los materiales educativos. Según Jones y Idol (1990), los juicios y las creencias metacognitivas guían la toma de decisiones en momentos críticos en el aprendizaje en el aula. El juicio metacognitivo refleja el conocimiento que el estudiante desarrolla acerca de sus habilidades

y estado cognitivo; las creencias metacognitivas implican expectativas que reflejan los sesgos afectivos, el concepto sobre sí mismos y las disposiciones motivacionales.

En este estudio se considera que los juicios metacognitivos, si bien son un aspecto de la metacognición pueden identificarse como expresión útil para reconocer procesos asociados al desarrollo de la conciencia metacognitiva y la autorregulación en el aprendizaje. Como definimos anteriormente, todos los conceptos asociados a la metacognición alcanzan diferencias de acuerdo con la postura epistemológica del autor. En este caso nos enfocaremos en la taxonomía hecha por Gregory Schraw (2009).

Muchos términos han sido utilizados para describir diferentes aspectos de la metacognición desde el trabajo seminal de Flavell para acuñar los términos metacognición y metamemoria (Valenzuela, 2018; Sierra, 2010). Utilizó los términos superordenados metacomprensión, metamemoria, metacognición y juicios metacognitivos para describir diferentes tipos de actividad cognitiva. La metacomprensión se refiere a la comprensión en el nivel más amplio posible que es necesario para que un individuo sea completamente autorregulado (Schunk, 1994). Al menos dos componentes de la metacomprensión son necesarios para el entendimiento comprensivo, incluyendo metamemoria y metacognición. La metamemoria se refiere al conocimiento y a la comprensión de la memoria en general, así como la propia memoria en particular. Este conocimiento permite a los individuos evaluar las demandas de tareas en la memoria y evaluar los conocimientos y estrategias en la memoria.

Respecto de la metacognición, a menudo se divide en conocimiento declarativo (es decir, saber qué), conocimiento procedimental (es decir, saber cómo) y conocimiento condicional (es decir, saber cuándo y por qué).

Los juicios metacognitivos, entre tanto, se refieren a una de tres clases diferentes de juicios sobre el aprendizaje y el desempeño propios que se resumen y son etiquetados como juicios prospectivos, concurrentes y retrospectivos para indicar cuándo se hace el juicio con respecto a la tarea de desempeño focal. Los juicios prospectivos (es decir, las predicciones) requieren que el examinado haga un juicio sobre el aprendizaje o el desempeño antes de realizar la tarea de criterio. Los juicios concurrentes requieren que el examinado haga juicios de confianza o desempeño mientras realiza la tarea. En un estudio típico, un individuo puede completar una prueba de 15 ítems y hacer un juicio de precisión de confianza o rendimiento después de cada artículo. Los juicios retrospectivos (es decir, post-dicciones) requieren que el examinado juzgue la facilidad de aprendizaje o rendimiento después de completar una fase de estudio o prueba. Los juicios retrospectivos con frecuencia son de naturaleza holística, en los cuales un examinado evalúa el desempeño en todos los ítems de la prueba en lugar de en una base de ítem por ítem, como en los juicios concurrentes.

Tres tipos diferentes de juicios prospectivos son de interés para los investigadores, incluyendo juicios de aprendizaje, sentimiento de saber y facilidad de saber. Los juicios de aprendizaje (referidos en la literatura como JOLs) han sido investigados extensivamente. El formato experimental típico para evaluar JOLs es pedir a un examinado que estudie la información a ser aprendida, como una lista de palabras, y luego haga predicciones de recolección de cada ítem. Los JOLs presumiblemente involucran los juicios metacognitivos

sobre la capacidad de uno para codificar y retener información. La sensación de los juicios de conocimiento (referidos en la literatura como FOKs) ocurre cuando se pide a un individuo predecir si reconocerá la información que no podría ser recordada de la memoria a largo plazo o de un episodio del estudio anterior. Los FOKs evalúan la capacidad de uno para monitorear el contenido de la memoria y la habilidad actual para buscar y recuperar información. Los juicios de facilidad para el aprendizaje (EOLs) se refieren a juicios sobre la cantidad de tiempo o esfuerzo necesario para aprender material con el fin de satisfacer un criterio de recogida posterior. Los EOLs presumiblemente miden la propia capacidad para monitorear la dificultad relativa de los procesos de comprensión.

Los juicios concurrentes se refieren a evaluaciones en curso sobre el aprendizaje o el desempeño. Estos incluyen juicios de confianza (es decir, confianza en el aprendizaje o desempeño), facilidad de solución y juicios de precisión de desempeño (es decir, calibración del desempeño) durante una tarea en curso. El formato experimental típico es similar para las tres medidas, en las cuales un individuo responde a un ítem de prueba o realiza una tarea de criterio, e inmediatamente hace un juicio sobre confianza, facilidad de solución de problemas o precisión de rendimiento. Los juicios concurrentes se realizan casi siempre sobre una base de artículo por artículo en lugar de sobre un conjunto de elementos como es característica de los juicios retrospectivos. Los juicios de confianza simultáneos evalúan la capacidad del individuo para medir su desempeño cuando ocurre. Los juicios de facilidad de solución aprovechan la capacidad de supervisar la dificultad de la tarea en relación con los recursos cognitivos disponibles. Los juicios de precisión de rendimiento proporcionan una medida de la capacidad para supervisar el desempeño en la tarea de criterio.

Los juicios retrospectivos se refieren a juicios de aprendizaje o de rendimiento después de que la tarea de criterio se ha completado. Éstos incluyen juicios por temas (es decir, locales) así como globales en los que se hace un juicio de la facilidad de aprendizaje o del rendimiento para toda la tarea de criterio. La facilidad de aprendizaje retroactiva o los juicios de la facilidad de solución son idénticos a los descritos anteriormente, con la excepción de que se realizan después de que se hayan completado todos los aspectos de la tarea de criterio. Por ejemplo, después de completar una prueba de 40 ítems, las personas pueden emitir retrospectivamente su juicio de la facilidad de aprendizaje o el juicio de solución incluso si han hecho juicios por ítem antes. Los juicios de precisión del rendimiento retrospectivo siguen el mismo patrón.

Tabla 2

Naturaleza de los Juicios Metacognitivos según Schraw (2009)

Naturaleza de los Juicios Metacognitivos	
Juicios Prospectivos	- <i>Sensación de conocimiento</i> . Judgments Feelling of Knowing (FOKs).
	- <i>Facilidad (Dificultad) del aprendizaje</i> . Judgments Easy of Learning (EOLs).
	- <i>Juicios de aprendizaje</i> . Judgments of Learning (JOLs).
Juicios concurrentes	- Juicios de Confianza. Judgments of confidence (JOLs).
	- <i>Facilidad de solución</i> . Easy of Solution Judgments (EOLs).

	- <i>Precisión de desempeño</i> . Performance accuracy Judgments.
	Judgments of Learning (JOLs) Juicios de aprendizaje.
Juicios Retrospectivos	- Facilidad (Dificultad) del aprendizaje. Judgments Easy of Learning (EOLs).
	- Facilidad de solución. Easy of Solution Judgments (EOLs).

Fuente. Elaboración propia

La presente propuesta procura que el alumno tenga la oportunidad de acrecentar la percepción de sí mismo como persona y aprendiz, lo que le ayudará a construir conocimientos y a invertir la energía necesaria en ello. Sabemos también que, mucho aprendizaje en la mayoría de las personas es cuasi inconsciente, pero posiblemente los mejores aprendices son justamente aquellos que tienen un nivel de conciencia, es decir de metacognición" (Gil, 2001)

Por ello, los autores consideran que la metacognición en el aprendizaje desempeña tres grandes funciones al contribuir a: la planificación del aprendizaje, la supervisión sobre la marcha o monitoreo, y la evaluación del éxito del aprendizaje y de la aplicación de las estrategias utilizadas. Su desarrollo le permite al que aprende determinar conscientemente cuánto ha aprendido. En cuánto tiempo, con qué dificultades y en qué condiciones, así como comparar las estrategias más eficaces. También, en la enseñanza de la metacognición, desde diferentes investigaciones se ha concluido que la orientación metacognitiva desarrolla capacidades intelectuales en los profesores y estudiantes, contribuye a que aprendan cómo funcionan los procesos de comprensión, a la vez que aprenden a controlar y regular su actividad en el proceso.

3. Metodología

Esta investigación está enmarcada en el paradigma histórico-hermenéutico, pues se planteó con la idea de comprender la realidad del aula de ciencias de la institución, desde los significados de los docentes y estudiantes no observables directamente, centrándose en la descripción e interpretación de lo particular más que en lo generalizable.

La metodología de esta propuesta responde a la metodología mixta. Se fundamenta en los planteamientos de Hernández-Samperi et al. (2014) que en su libro "Metodología de la Investigación" considera que, este enfoque es de planteamientos abiertos, porque existen diversos marcos interpretativos. Define una integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una "fotografía" más completa del fenómeno señalando que pueden ser conjuntados si las aproximaciones tienen desde su inicio las mismas estructuras y procedimientos originales. En el enfoque mixto, puede verse como un continuo de los enfoques cuantitativo y cualitativo, tomando mayor relevancia aquel sobre el cual se centra el o los investigadores. (Hernández-Sampieri, 2014).

El enfoque de investigación es descriptivo-interpretativo, que de acuerdo con Aguirre & Jaramillo (2015), la descripción tiene un papel necesario en la investigación cualitativa; pero no es suficiente, también se necesita la interpretación, y esta, respaldada en una epistemología realista que tenga claro qué cuenta como observación.

Las técnicas escogidas para esta investigación fueron de acuerdo con los objetivos específicos. Para el desarrollo del primer objetivo específico se utilizó la *técnica de autorreporte* que tiene la característica de ser autodirigida, se aplicó con el propósito de identificar a manera diagnóstica elementos de la conciencia metacognitiva que den luces sobre qué elementos podrían ser base y sustento al planteamiento de una estrategia didáctica basada en Juicios Metacognitivos. Para el desarrollo del segundo, se utilizó la *entrevista semiestructurada*, dirigida a docentes con el fin de obtener información precisa y necesaria sobre los planteamientos dificultades y/o posibles fracturas que existan en el proceso de enseñanza aprendizaje. Para el desarrollo del tercer objetivo, la técnica de *revisión documental* para fundamentar las concepciones y actuaciones en el desarrollo de la estrategia.

Como instrumento para el primer objetivo específico, se usó el MAI “Metacognitive Awareness Inventory”, que permite examinar la conciencia metacognitiva de jóvenes y adultos, fue creado y validado por Schraw & Denninson (1994) para identificar habilidades metacognitivas de conocimiento o regulación en los sujetos discutidos anteriormente. Desde entonces este instrumento ha sido utilizado ampliamente en diferentes investigaciones, especialmente para demostrar la relación de la metacognición con el logro de aprendizaje. El MAI ha sido traducido a diferentes idiomas incluyendo la versión traducida al español y validado con estudiantes colombianos por Huertas, et al. (2014) utilizada en la presente propuesta. Se caracteriza por ser de autorreporte, tiene 52 afirmaciones que los estudiantes califican como falsas o verdaderas en una escala Likert de cinco puntos, sus opciones de respuesta son: 1. Completamente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni en desacuerdo ni de acuerdo, 4. De acuerdo y 5. Completamente de acuerdo. Dentro del inventario hay 17 afirmaciones relacionadas con el componente *Conocimiento de la cognición* y 35 afirmaciones relacionadas con el componente *Regulación de la cognición*. El cuestionario está distribuido en *ocho subcategorías* diferentes: *Conocimiento declarativo* (5, 10,12, 16, 17, 20, 32, 46), *Conocimiento procedimental* (3,14, 27, 33), *Conocimiento condicional* (15, 18, 26, 29, 35), 13, 30, 31, 37, 39, 41, 43, 47, 48), el *Monitoreo* (1, 2, 11, 21, 28, 34, 49), la *Depuración* (25, 40, 44, 51, 52) y la *Evaluación* (7, 19, 24, 36, 38, 50).

El instrumento para el segundo objetivo específico fue un cuestionario de preguntas, donde se plantearon los tres momentos a darse en la entrevista. El primer momento, de introducción, consistente en el saludo y agradecimiento por participación en este proyecto; el segundo, de interrogantes de tipo general y específicos, se desarrolló en un ambiente informal de manera argumentada el informe por parte de los docentes de los criterios tenidos en cuenta al plantear una clase, también se pretende que se informe de manera consciente pero no informada de los elementos metacognitivos en el aula de ciencias; el tercer momento, el planteamiento de interrogantes.

Para el tercer objetivo específico se utilizaron instrumentos como fichas de contenido, fichas bibliográficas, fichero, registro de páginas electrónicas para la elaboración de la propuesta didáctica basada en los Juicios Metacognitivos llamada SOFI, con características fundamentadas en el desarrollo metacognitivo en el aprendizaje en el aula de ciencias.

Las técnicas de análisis de información en el primer objetivo, de tipo cuantitativas, fueron el análisis de medidas de tendencia central y análisis de varianza. Se utilizaron para describir la aproximación de los estudiantes de grado once a sus procesos metacognitivos partir de la aplicación del MAI. De acuerdo con las técnicas se utilizó la descripción de resultados por Alfa Cronbach para determinar la validez de las respuestas obtenidas, y un análisis descriptivo de acuerdo con la teoría subyacente en el instrumento.

La técnica de análisis de información para el segundo objetivo, de tipo cualitativo, fue el análisis interpretativo de datos cualitativos por atlas.ti de los planteamientos didácticos promovidos por los docentes en el aprendizaje en el aula de ciencias en los estudiantes de grado once de la Institución Educativa La Victoria municipio de Montería.

La técnica de análisis de información para el tercer objetivo, de tipo cualitativo, como el análisis de datos cualitativos, por medio de la interpretación y comparación de los resultados registrados en un diario de notas en el que los estudiantes registraron la evolución de la calidad de los juicios durante la posterior implementación de la propuesta, además de medir y evaluar la precisión de los juicios, ajustados a las temáticas de las ciencias naturales con pruebas específicas para tal fin.

La población para esta investigación está compuesta por, estudiantes cuyas edades oscilan entre 14 y 18 años, algunos bajo la modalidad de extra-edad, pero pertenecientes al nivel de media académica, grado once, y dos profesores del área de ciencias de física y química de la Institución Educativa La Victoria. La muestra constituida por los 15 estudiantes del grado once de la Institución Educativa La Victoria, específicamente, cada uno con características similares y de ambos géneros. El tipo de técnica de muestreo escogida fue la no probabilística, teniendo en cuenta los intereses e intenciones que tiene el grupo de investigación. El tipo de muestreo utilizado es el intencional, debido a que los investigadores eligen este grupo por las características específicas que este presenta como, por ejemplo, es el único grado once en la Institución, los rangos de edades de interés, accesibilidad y permisos para el trabajo de campo, entre otros.

Otros aspectos relevantes son de procedimientos: para el logro del primer objetivo, se aplicó el MAI en el aula y durante la jornada de clases, el día y hora acordada. Los estudiantes respondieron el instrumento a través del formato escrito se le dieron indicaciones generales y específicas del documento y la forma de responder el instrumento. Para la realización del formato se transcribieron los ítems del original publicado por los validadores colombianos, los resultados se sistematizaron a través del uso del software ofimático Excel; para el logro de segundo objetivo fue necesario que, antes de realizar la entrevista se validara el cuestionario de preguntas, instrumento el cual se estimó de manera intersubjetiva empleando, el llamado Juicio de Expertos. Se empleó el método grupal por Agregados Individuales. Se pidió a cada experto que diera una estimación directa de los ítems del instrumento, cada uno de forma independiente juzgó relevancia y congruencia con el contenido teórico, la claridad en la redacción y si los ítems sugieren o no una respuesta. La entrevista se realizó de manera virtual a través de la plataforma meet.google.com.

4. Resultados

En concordancia con lo planteando en el primer objetivo, se obtuvo como resultado de la aplicación de la prueba estandarizada MAI y sus 52 ítems respondidos por los 15 estudiantes que participaron. Se obtuvieron 780 respuestas, 255 respuestas para la categoría conocimiento metacognitivo y 525 para regulación metacognitiva. Por cada subcategoría se obtuvo los siguientes resultados: Conocimiento declarativo 120, Conocimiento procedimental 60, Conocimiento condicional 75, Planificación 105, Organización 150, Monitoreo 105, Depuración 75, y para evaluación 90. En la siguiente tabla se consolida el número total de respuestas de afirmación o negación de acuerdo con la opción elegida. Se muestran resultados en relación con las categorías de conocimiento y regulación, y del cuestionario.

Tabla 3

Consolidado de respuestas por categoría y cuestionario

	<i>Totalmente desacuerdo</i>		<i>En desacuerdo</i>		<i>Ni acuerdo ni desacuerdo</i>		<i>De acuerdo</i>		<i>Totalmente de acuerdo</i>		<i>Total</i>	<i>%</i>
	<i>Nº</i>	<i>%</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>	<i>Nº</i>	<i>%</i>		
<i>Conocimiento metacognitivo</i>	1	0,39	31	12,15	23	9,01	129	50,58	71	27,84	255	32,69
<i>Regulación metacognitiva</i>	10	1,90	119	22,66	69	13,14	245	46,66	82	15,61	525	67,30
<i>TOTAL, MAI</i>	<i>11</i>	<i>1,41</i>	<i>150</i>	<i>19,23</i>	<i>92</i>	<i>11,79</i>	<i>374</i>	<i>47,94</i>	<i>153</i>	<i>19,61</i>	<i>780</i>	<i>100</i>

Fuente. Elaboración propia

Para el conjunto de datos representados en las respuestas de los estudiantes para todo el cuestionario se obtuvo que:

- Las medidas de tendencia central (promedio y moda) fue que la suma ponderada entre el número de ítems, es decir, la media final fue de 3,65, por otro lado, la opción de respuesta que más se repitió al responder el cuestionario, es decir, la moda fue 4. La suma de las medias obtenidas en cada ítem fue de 189,87. De todas las medias obtenidas en el cuestionario obtuvimos que, en relación con el ítem 29 estuvieron por encima de la media, y 23 debajo de la media. En relación con los estudiantes, 6 estuvieron por encima de la media, y 9 debajo de la media.

- Para las medidas de dispersión (Varianza y desviación estándar) de acuerdo con la suma total de las varianzas y desviaciones obtenidas por cada ítem los resultados fueron 46.80 y 50.05 respectivamente. Indicamos también que, se calculó también la suma de la varianza en relación con los puntajes obtenidos por cada estudiante en la prueba, la varianza total 509,84.

Teniendo en cuenta lo anterior, se valoró la consistencia interna del instrumento por medio del estadístico alfa de Cronbach, que es una medida que determina la correlación entre los ítems que componen una escala, tendrá una alta correlación si miden lo mismo; testifica

que hay mayor correlación cuando sea mayor el valor alfa de Cronbach (Oviedo & Campo, 2008). Para interpretar el alfa de Cronbach en un conjunto de datos, es aceptable cuando el puntaje se encuentra entre 0,7 y 0,9 (Oviedo & Campo, 2008). Para este caso el alfa Cronbach del instrumento fue 0,92 por lo que se considera adecuado, es correcto decir, el instrumento refleja consistencia interna. El alfa Cronbach para la categoría conocimiento metacognitivo fue de 0,72 y para la categoría regulación metacognitiva fue de 0,90.

De acuerdo con la información descrita en la Tabla 2, del total de 780 respuestas obtenidas del MAI, 374 correspondieron a la opción de respuesta "*De acuerdo*" siendo equivalente a un 47,94%; y se obtuvieron 153 respuestas para la opción de respuesta "*totalmente de acuerdo*" equivalente a un 19,61%; Se obtuvieron un **67,55% de respuestas afirmativas**. Del mismo modo, otro porcentaje menor de respuestas muestra que los estudiantes reportaron respuestas negativas a las afirmaciones indicadas en el MAI. Un 19, 23% correspondió a la opción de respuesta "*En desacuerdo*" y un 1,41% correspondió a la opción de respuesta "*totalmente de acuerdo*"; Sí se tuvieron entonces un **20,64% de respuestas negativas**. Tenemos entonces que, los estudiantes autoevaluándose reportan un **88,19% de Conciencia Metacognitiva**. Por otro lado, 92 respuestas fueron para la opción de "*ni en acuerdo ni en desacuerdo*" Lo que indica un margen del 11,79% de desconocimiento metacognitivo.

Para la categoría **conocimiento metacognitivo** se obtuvo un total de 255 respuestas, el 50,58% fueron para la opción de respuesta "*De acuerdo*" y el 27,84% para la opción de respuesta "*Totalmente de acuerdo*", se obtuvo un total de 78,42% de respuestas afirmativas. Por otro lado, se obtuvo un 12, 15% para la opción de respuesta "En desacuerdo" y un 0,39% para la opción de respuesta "*Totalmente en desacuerdo*", siendo un total de 12,54% de respuestas negativas. Indicando entonces que los estudiantes reportan un 90,96% de conocimiento metacognitivo y un 9,01% de desconocimiento metacognitivo.

Para la categoría **regulación metacognitiva** se obtuvo un total de 525 respuestas, el 46,66% fue para la opción de respuesta "*De acuerdo*". Y el 15,61% fue para la opción de respuesta "*Totalmente de acuerdo*", teniendo un total de 62,27% de respuestas afirmativas. Por otro lado, se obtuvo un 22,66% de respuestas para la opción de respuesta "*En desacuerdo*" y un 1,90% de respuesta para la opción de respuesta "*Totalmente en desacuerdo*", teniendo un total de 24,56% de respuestas negativas. Los estudiantes reportan un 86,83 % de regulación metacognitiva y un 13,14% de falta de regulación metacognitiva.

Se evidencia, entonces, un puntaje más bajo en la categoría regulación metacognitiva que en la categoría conocimiento metacognitivo, la tabla 10 muestra que, del total de puntos posibles obtenidos para cada categoría, en la categoría regulación metacognitiva se obtuvo un puntaje más bajo. Esto sugiere entonces un análisis detallado de esta categoría. Encontramos que, las subcategorías que reportan puntajes más bajos son las de planificación (68,85%), organización (68,13%) y evaluación (67,77%), reportando puntajes entre 67 y 69%.

Requiriendo actividades orientadas a que el estudiante juzgue prospectivamente (planificar) su tarea cognitiva y seleccionando las estrategias y recursos cognitivos adecuados para su próxima tarea cognitiva; y juzgue retrospectivamente (evaluar) echando un vistazo al

resultado y determinando si el resultado del aprendizaje coincidió con sus metas de aprendizaje iniciales y la efectividad de los procesos de regulación usados. Todo esto mediado por el uso y aplicación de heurísticas que ayuden a gestionar la información. Se evidenció como muestra la ilustración.

Con referencia a la subcategoría Planificación (ver ilustración 1), que corresponde a la manera en que el sujeto determina los tiempos, recursos y metas de estudio, las mayores frecuencias y proporciones en los sujetos examinados, se observa como es desplazado el margen de respuesta de las subescalas De Acuerdo y Totalmente de Acuerdo a las subescalas En desacuerdo, como observamos en los ítems 4, 6, 8, 22 contrario a lo que ocurre en el presente ítem: “Pienso en distintas maneras de resolver un problema y escojo la mejor” (ítem 23); y un poco menos del 80% afirma “Leo cuidadosamente los enunciados antes de empezar una tarea” (ítem 42).

Ilustración 1
Resultados para la categoría Planeación.



Fuente Elaboración propia

El análisis de la subcategoría Planificación conduce a la inferencia de que la regulación metacognitiva en esta variable, es favorable a la idea de que los sujetos tengan conocimiento sobre los diferentes procedimientos que pueden utilizar en el proceso de solución de problemas y en la toma de decisiones oportuna para reconocer cuáles son los procedimientos apropiados para cumplir eficazmente con una tareas de aprendizaje (“Pienso en distintas maneras de resolver un problema y escojo la mejor”).

Relacionado con la subcategoría Evaluación (ver ilustración 2), que se define como un proceso de autoevaluación donde el aprendiz examina la efectividad de las estrategias implementadas e identifica si llegó a su meta de aprendizaje, se evidencia que los sujetos examinados no alcanzan a superar el 80% entre las subescalas De Acuerdo y Totalmente de acuerdo en los ítems de referencia.

Ilustración 2



Fuente: Elaboración propia

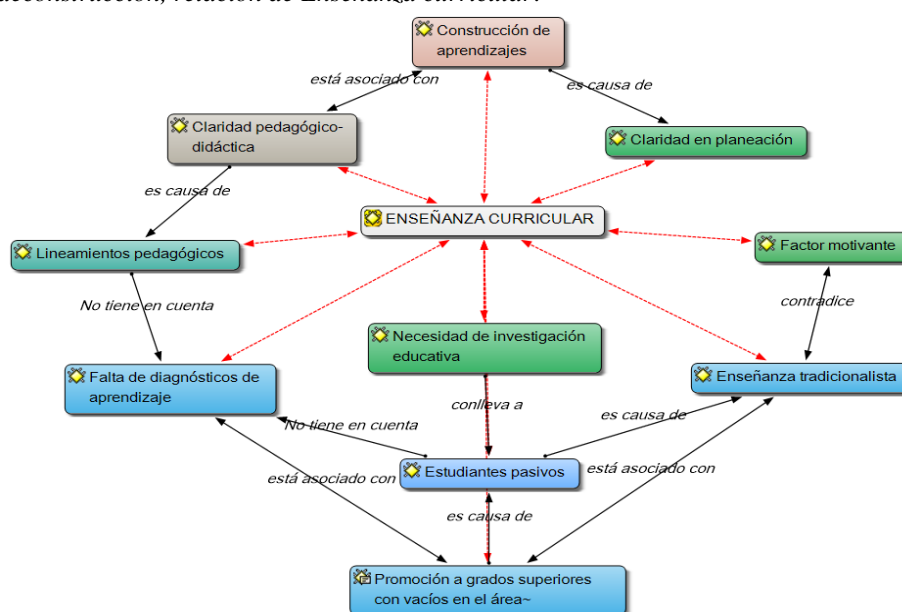
Finalmente, en el análisis de la subcategoría Evaluación de la categoría de Regulación de la Cognición, el grupo de sujetos examinados presentó condiciones menos apreciables para evaluar las estrategias de aprendizaje empleadas. Estas condiciones menos destacadas en la subcategoría Evaluación, pueden afectar los juicios que hace el individuo sobre sus procesos de pensamiento, capacidades y limitaciones y cómo estas se pueden utilizar en una situación o en un contexto específico.

De acuerdo con lo planeado en el segundo objetivo se obtuvo como resultado después de aplicar el cuestionario de entrevista que, en correspondencia a las anteriores especificaciones a través de los datos obtenidos en una entrevista y posteriormente procesada por el software de datos cualitativos atlas-ti, cuyas respuestas constatadas se codificaron y categorizaron, se hace un análisis que pueda deconstruir el quehacer docente desde los planteamientos didácticos que estos promueven en su ejercicio docente de las ciencias.

En consonancia al proceso de deconstrucción del quehacer docente (ver ilustración 3), se ha podido concebir que en los procesos educativos los docentes realizan sus planeaciones sin considerar diagnósticos o elementos investigativos educativos más allá de procesos de observación directa, que les permitan tener un abordaje más preciso sobre los educandos y los elementos que hacen parte de su aprendizaje.

Ilustración 3

Proceso de deconstrucción, relación de Enseñanza curricular.



Fuente: Elaboración propia

En consecuencia, esto los lleva a considerar procesos pedagógicos tradicionalistas, donde los estudiantes se muestran pasivos en el aula y con poca comprensión de los contenidos disciplinares, sin embargo, ante estas consideraciones el docente manifiesta que se debe en cierto modo a que los estudiantes son promovidos a grados superiores con vacíos en el área. En efecto, cabe considerar que se maneja un conocimiento sobre la estructura curricular y los elementos para tener en cuenta en las planeaciones desde los lineamientos pedagógicos

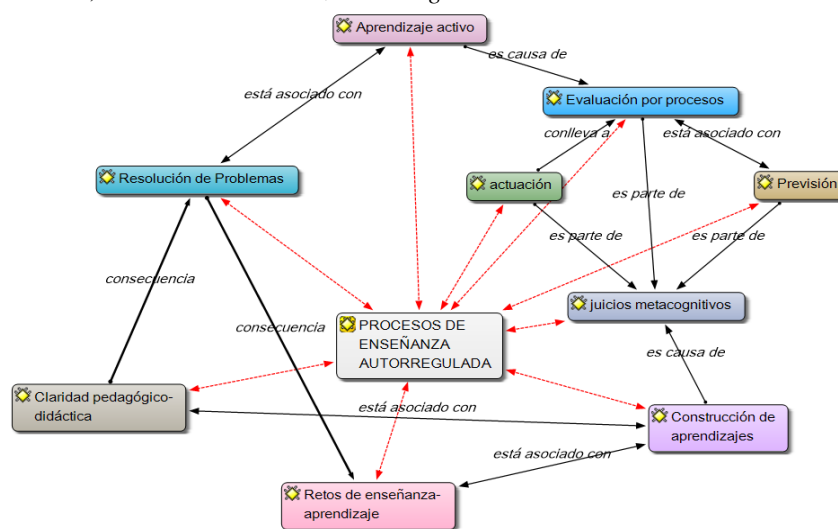
como los estándares, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), competencias y componentes específicos, los cuales les dan una claridad sobre cómo articular los procesos para la construcción de aprendizajes.

Otros datos aportados en la entrevista, permitieron concebir que lo docentes hacen un detenimiento al respecto de los procesos de enseñanza, de esta manera ante los retos manifestados por el contexto (más allá del currículo), se estima un proceso de enseñanza autorregulado donde la docente parte de juicios metacognitivos atendiendo a la previsión, actuación y procesos de evaluación para retomar planificaciones que lleven a un aprendizaje activo a partir de la resolución de problemas trabajados en muchos casos desde la lectura de contextos problematizados, así como también estimándose el uso de ABP (ver ilustración 11).

Siendo coherentes con lo expuesto en los datos, dejando ver procesos de autorregulación donde “El sujeto tiene la capacidad de evaluar sus propios objetivos de aprendizaje, de monitorear sus conductas y procesos cognitivos y de utilizar los resultados de esta evaluación para regular su propio aprendizaje” (Chaves & Rodríguez, 2017). De manera que, la metacognición en el aprendizaje representa una capacidad esencial y general para la resolución de problemas en ciencias y para conceptualizar nociones.

Ilustración 4

Red semántica, relación de enseñanza autorregulada.

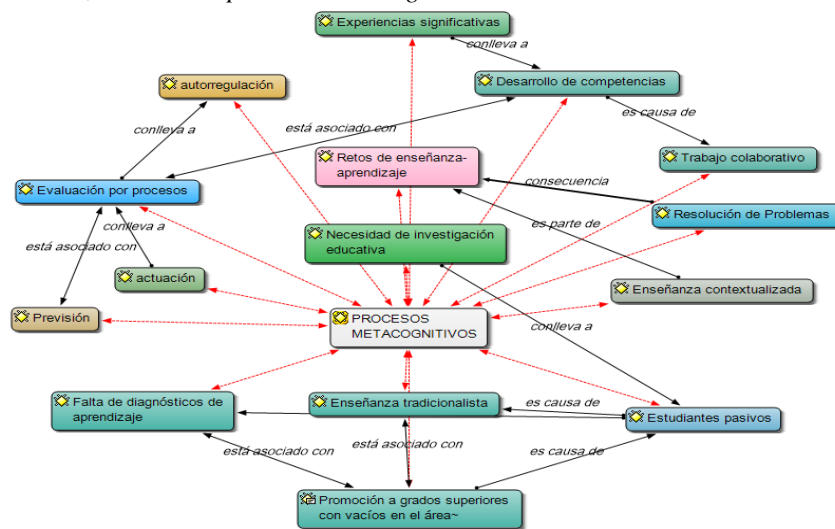


Fuente: Elaboración propia

No es un secreto que las aulas hoy día necesitan de procesos investigativos para transformar el aula en un verdadero espacio de reflexión, donde no predomine la falta de diagnósticos de aprendizajes, el tradicionalismo y que esto a su vez consecuencia estudiantes pasivos quienes posteriormente son promovidos a grados superiores con vacíos en las disciplinas de interés (ver ilustración 5).

Ilustración 5

Red semántica, relación de procesos metacognitivos.



Fuente: Elaboración propia

Llevar al aula procesos investigativos es tener de manera inherente procesos metacognitivos que establezcan retos de enseñanza y aprendizaje en la medida que el docente se preocupe por el uso de metodologías más activas que faciliten el desarrollo de competencias. Por su parte, la importancia de enseñar con los contenidos de ciencias los saberes metacognitivos que ayuden a los alumnos a anticipar y planificar la acción, convirtiéndose de esta forma en auténticos sujetos de su propio aprendizaje (Sanmartí, J., & Ibáñez, 2000) al igual que es significativo, profundo o sustentable.

Los resultados permitieron determinar que la elaboración de la propuesta debía ser contemplar las posturas de los docentes, estudiantes y algunos materiales que sería parte de la estrategia. De acuerdo con esto, se viabilizó el uso de la Estrategia SOFI después de un estudio exhaustivo sobre las implicaciones didácticas y metacognitivas en las que se incurre el uso de esta estrategia.

Teniendo en cuenta lo anterior se proponen 5 fases, cada fase, caracterizada y diferenciada por ciertas acciones que serán llevadas a cabo dentro de ella. Para el primer momento de inicio se tiene una fase de socialización. Consecuentemente estará la segunda fase que se llama Organización. El segundo momento de desarrollo de la clase se mantiene con las mismas acepciones. Para el tercer momento de finalización de la clase, se proponen dos fases que se llaman Fiabilización y la otra Integración. Se sugiere también, la inclusión de los juicios metacognitivos con su naturaleza: prospectivos, concurrentes y retrospectivos. Se proponen entonces cinco fases organizadas así

Tabla 3
Fases del estudio

Nombre	Fase	Tipos de juicios a aplicar
S	Socialización	
O	Organización	<i>Juicios prospectivos</i>
	Desarrollo	<i>Juicios Concurrentes</i>
F	Fiabilización	
I	Integración	<i>Juicios Retrospectivos</i>

Fuente: Elaboración propia

La estrategia sugiere que sean agregados elementos de reflexión metacognitiva antes de la actividad o la tarea de aprendizaje especialmente lo referido a la planificación y evaluación metacognitiva utilizando como elemento generador de dicha reflexión, los juicios metacognitivos. De esta manera, la estrategia se desarrolla en dos planos: el plano cognitivo, referido a todas actividades relacionadas con la adquisición, manejo, aplicación, y transformación del conocimiento científico; el plano metacognitivo referido especialmente a los procesos regulativos del estudiante mientras aprende ciencia. De esta manera se expresa una delimitación conceptual de las fases de la estrategia SOFI:

- **Socialización.** En esta fase el docente propende por generar un diálogo reflexivo: En lo cognitivo, haciendo que el estudiante relacione las ideas, temas o conceptos a estudiar con experiencias vividas, aprendizajes o conocimientos previos y motivaciones o intereses de conocimiento, resultado de las interacciones de él con su entorno natural y social; En lo metacognitivo, planteando actividades, situaciones problema, u otro tipo de actividad enfocado en generar juicios de *sensación de conocimiento, de aprendizaje y de facilidad de aprendizaje* de acuerdo con la naturaleza predictiva de estos, orientados como elementos generadores de la necesidad de una planificación metacognitiva por parte de los estudiantes.

- **Organización.** La función del maestro consiste en orientar la auto observación, la autodeterminación de conocimientos, actitudes y destrezas. Entonces, el maestro suscita el pensamiento del estudiante por medio de preguntas, a establecer valoraciones, a formular y/o selección de estrategias que le puedan ser útiles para aprender. Por su parte, el estudiante reconoce su capacidad de pensar, sus limitaciones y fortalezas, recupera los conocimientos previos, procesa la información y predice su actividad cognitiva de acuerdo con los juicios resultados de la fase anterior. Se trata de desarrollar una interrogación metacognitiva (Cano, Ruiz & Rey, 2011) para “hacer conciencia metacognitiva”.

- **Desarrollo.** En este momento el docente plantea actividades de tipo cognitivo y de acuerdo con la temática que se desea abordar. Pues es el criterio del docente el que orienta los planteamientos para esta etapa. Los planteamientos no son rígidos sino más bien flexibles adaptables a las dinámicas individuales de cada estudiante, es decir, los planteamientos reconocen los intereses actuaciones y motivaciones de los estudiantes.

El papel del docente en esta fase corresponde al de un orientador que de la manera más clara objetiva direcciona las actividades por medio de los cuales los estudiantes se aproximan al conocimiento científico escolar. El docente enfatiza en que cada una de las actividades específicas que desarrolle el estudiante estén sujetas a monitoreo metacognitivo, en este caso, provocados por los juicios concurrentes de *confianza, facilidad de solución y precisión desempeño*, los cuales tienen naturaleza de especificidad.

El papel del estudiante en una posición activa y crítica ante cada una de las actividades de aprendizaje planteados por el docente se genera en este punto un diálogo estructurado.

- **Fiabilización.** En esta fase se espera que se dé una comprobación de los conocimientos adquiridos. El docente enfrenta al estudiante a tareas específicas utilizando los conceptos elaborados, o enfrentándolo a problemas que deberá analizar y resolver al transferir y aplicar las destrezas desarrolladas y las actitudes adquiridas. Se caracteriza por ser un espacio en el que el estudiante observa, comprende y analiza la tarea, recordando la estructura del concepto. Se hacen comprobaciones conjuntas entre docentes y estudiantes del logro de los objetivos propuestos inicialmente.

El maestro desde su papel orientador que favorece el proceso de reconstrucción cognoscitiva, el procesamiento de la nueva información y la transferencia de los nuevos conocimientos. La evaluación en este punto se define como “Formativa”, pues es el docente quien toma decisiones calibra el planteamiento didáctico e identifica dificultades de los estudiantes y toma decisiones a partir de los resultados sobre qué modificaciones hacer a sus planteamientos didácticos.

- **Integración.** Esta fase es netamente metacognitiva se pretende que el estudiante valore, compare, ajuste, y tome decisiones en base a la evolución de sus *juicios de aprendizaje, de facilidad de solución y facilidad de aprendizaje*.

La evaluación en este punto se define como “Formadora”, pues es el estudiante quien toma decisiones calibra sus estrategias, e identifica potencialidades o dificultades durante el proceso de aprendizaje a partir de sus resultados.

En correspondencia se propone una directriz metodológica para el desarrollo de la estrategia, consistente en la presentación y desarrollo de un protocolo que oriente la actividad metacognitiva. Dicho protocolo es orientado por cada componente en cada fase. Parte fundamental sobre la estrategia será **el cuaderno de anotaciones** como registro de pensamientos, preguntas, lo cual supone entonces, la idea del cuaderno como captador de contenidos. Pues de acuerdo con Berthold y Col. (2007) quien sugiere el uso de *diarios reflexivos guiados* para provocar que los estudiantes se involucren reflexivamente con sus usos de estrategias cognitivas y metacognitivas.

1. **Fase de socialización:** Se propone en esta primera fase se realicen las actividades básicas que como docentes se realizan en el encuentro entre maestros y estudiantes. Se sugiere la utilización de recursos y actividades que genérica y recurrentemente se usan con un fin generador en el estudiante. Es decir, se propone el uso de recursos visuales (videos, imágenes fijas o animadas, textos icónicos), verbales (a saber, narraciones, audios) y/o textos (noticias, crónicas, artículos) como modo de presentación de temáticas o

problemas los estudiantes deben resolver los problemas de manera sistemática y llegado el caso interactuando con el docente y los otros compañeros. El uso de dichos recursos debe estar orientado con los objetivos o metas de aprendizaje.

- *Componente 1. Generar sensación de conocimiento: Reflexione.*

Inmediatamente después de ser mostrado el recurso se debe enfocar en *la sensación de conocimiento* que produjo el recurso, a medida que se le hacen preguntas sobre las temáticas implícitas sobre el recurso, se les va pidiendo que antes de responder la pregunta que el docente realice, la anoten y juzguen si pueden reconocer la respuesta a la pregunta antes de responderla, del mismo modo se les pide a los estudiantes que lo registren en su cuaderno de notas. Dicha sensación debe ser evocada de manera explícita por el docente a través del método interrogativo, del mismo modo, a criterio docente se hace una indagación verbalizada de autoinforme a por algunos estudiantes, se hace comparación entre estos y nuevamente anotaciones. La actividad o recurso debe generar ese acercamiento del estudiante a lo que se le está presentando.

La razón subyacente de enfocar el estudio de la *Sensación de conocimiento* es sencilla: si los estudiantes no diferencian lo que saben o han aprendido anteriormente de lo que no saben o necesitan aprender (o reaprender), no se espera que lleven a cabo estrategias metacognitivas más avanzadas, como evaluar su aprendizaje en un entorno de instrucción, o emplear estrategias de aprendizaje y de estudio más eficientes (Tobias & Everson, 2009).

Se continúa con el desarrollo natural de la clase con la exploración natural del recurso, de esta manera se prepara para el siguiente componente.

- *Componente 2. Centrar la atención en ideas clave: selección*

Se propone que, en este componente luego de explorado el recurso, en base a este, el docente da a conocer los objetivos del contenido de la unidad didáctica, indicando los logros, temáticas y metas cognitivas que se quieran alcanzar, pero de manera subjetiva a través del método interrogativo. ¿Cuál es el tema de la lección de hoy? ¿Cuáles serán las ideas importantes de hoy? De igual manera las respuestas deben ser agregadas en el cuaderno de notas.

Centrar la atención en la información clave que se debe aprender es un paso temprano en la adquisición de información (Anderson, 2010; Butler, 1995; Winne & Hadwin, 1998; Rutherford, 2017). Sin embargo, algunos estudiantes no logran centrarse de forma eficaz en los conceptos principales de la lección o durante ella. Por tanto, en esta parte del componente del aprendizaje, se busca incitar a los estudiantes a que presten atención específicamente a las ideas clave de las temáticas impartidas.

- *Componente 3. Elaboración de ideas clave: relacionar*

Además de centrar la atención en las ideas clave, en este momento del protocolo se debe hacer una interrelación entre las ideas planteadas y los conocimientos previos de los estudiantes experiencias pasadas, aprendizajes previos, necesidades e intereses de conocimientos personales y académicos. Se sugieren preguntas tipo: ¿Qué sabes ya sobre este tema? ¿Con qué puedes relacionar esto?

Las ideas clave de la clase deben elaborarse y conectarse a otros marcos conocimientos. La elaboración es una actividad cognitiva compleja (Hugener, y otros, 2009). Al calificar sus conocimientos, los estudiantes van más allá de la información dada (Bruner, 1973) para hacer conexiones externas con conocimientos previos, o para generar ejemplos, crear metáforas, analogías y conocimiento abstracto (Weinstein & Mayer, 1986). Este componente del protocolo de aprendizaje pretende que se provoquen a los estudiantes con indicaciones claras para que hagan este tipo de conexiones entre nueva información. Después de realizar las anteriores fases el protocolo el docente los estudiantes llegarán a la conclusión de los puntos claves de las temáticas que se van a abordar

2. **Fase de organización:** En este momento el docente con previa elaboración y presenta los estudiantes una lista de conceptos relacionados que serán abordados durante el desarrollo de la temática, la presentación de dicha lista se hará con la intención presentar a los estudiantes y pedirle que elaboren sus *juicios de aprendizaje* (JOLP) y sus *juicios de facilidad (dificultad) de aprendizaje* (EOLP) de esta manera se les pide que juzguen la capacidad de recuperación de esos conceptos más adelante y la cantidad de tiempo y esfuerzo que les será necesario para aprender. Es decir, que se dé el momento de elaboración de juicios de aprendizaje. Las respuestas obtenidas en este punto son fundamentales para el desarrollo de la clase, pues orientaran el proceso de aprendizaje del estudiante la selección uso, aplicación y evaluación de estrategias que debe utilizar para aprender. Deben ser de igual manera anotadas en el cuaderno.

Es mucho menos probable que los estudiantes puedan realizar actividades metacognitivas más sofisticadas y de orden superior, como planificar, seleccionar estrategias apropiadas o evaluar el aprendizaje con precisión, si no logran distinguir el material que conocen y (o) han dominado el contenido que no conocen (Tobías & Everson, 2009).

- *Componente 1. Estructuración de ideas clave: organizar*

Este componente del protocolo de aprendizaje busca impulsar a los estudiantes a organizar sus conocimientos, que también es una actividad de aprendizaje compleja (Hugener, y otros, 2009). La organización del conocimiento requiere que el alumno identifique las relaciones internas significativas entre las ideas claves (Weinstein & Mayer, 1986). El conocimiento organizado es más susceptible de abstracción e inspección y, por lo tanto, es más probable que se almacene con comprensión y funcionalidad para uso futuro (Karmiloff-Smith, 1992). De igual manera, el uso deliberado estrategias cognitivas organizacionales innovadoras mejoran la capacidad de los estudiantes para hacer conexiones entre ideas y promueve la comprensión de los dominios de contenido por ejemplo Mintzes, Novak, & Wandersee, (2000).

Las acciones en este momento estarán orientadas a que el estudiante responda la pregunta ¿Qué haré para recordar las ideas clave? ¿Cómo lo haré? (por ejemplo, escribir imágenes o vincular ideas en un diagrama). Se les pedirá a los estudiantes que elaboren sus mismas estrategias. La estrategia más inmediata, buscar ayuda sería una indicación inicial.

- *Componente 2. Supervisión de la comprensión de las ideas clave: comprobar.*

Este componente del protocolo de aprendizaje fue diseñado para incitar a los estudiantes a verificar su comprensión del contenido de la lección. La conciencia metacognitiva es un

componente clave de aprendizaje de buena calidad (Mattick & Knight, 2007). Saber lo que sabe proporciona el esquema para la adquisición de nuevos conocimientos (Anderson, 2010). Saber lo que no sabes tiene el potencial para provocar la búsqueda de aclaraciones (Chi, Bassok, Lewis, Reimann, & Glaser, 1989). (Hattie, 2009) Argumentó que, aunque la retroalimentación de los profesores a los estudiantes es común, otros tipos de retroalimentación, como como comentarios del estudiante

3. Fase de desarrollo: Monitorización Juicios Concurrentes

Componente 1. Desarrollo de actividades de aprendizaje.

En debe ser entendido como un macro componente donde se orientan las actividades que el docente considera pertinentes para la enseñanza de la temática abordada. Se entiende también que las formas de apoyo a la instrucción pueden ir desde la explicación, modelado, andamiaje, dirección de procesamiento, hasta la retroalimentación. A los estudiantes se les presentan tareas académicas desafiantes, por ejemplo, preguntas de conocimiento de palabras, ecuaciones, situaciones problema, términos científicos, palabras verbales analogías, etc.

El centro de actuación docente en este punto está orientado al desarrollo del monitoreo del comportamiento metacognitivo. El docente para cada actividad de aprendizaje pedirá a los estudiantes *juzgar la confianza* que ellos tienen sobre las respuestas a las preguntas planteadas; del mismo modo pedir a los estudiantes que juzguen la *facilidad de la solución* y *precisión del desempeño* justo después de realizar ecuaciones, problemas, y demás actividades cognitivas planteadas. Dichas valoraciones solicitadas de acuerdo con la naturaleza específica de los juicios concurrentes y registrados de igual forma en el cuaderno de anotaciones.

Una manera sugerida para trabajar y evaluar los juicios concurrentes de confianza y precisión del desempeño de manera múltiple es utilizando la metodología **Evaluación del Monitoreo del Conocimiento** o KMA (Knowledge Monitoring Assessment) por sus siglas en inglés, propuesta por (Tobías & Everson, 2009). En esta, las respuestas de los estudiantes toman la forma de una matriz 2×2 en un sistema binario (sí o no) las estimaciones de conocimiento se registran en las columnas y las puntuaciones de las tareas en las filas se producen cuatro puntajes para cada ítem o tarea presentados al estudiante.

Ilustración 6

<i>Evaluación del Monitoreo del Conocimiento o KMA (Knowledge Monitoring Assessment)</i>		
	Conocido	Desconocido
Correcto	(+,+)	(-,+)
Incorrecto	(+,-)	(-,-)

Fuente: Tobías & Everson (2009)

Los ítems o tareas estimados como conocidos por el estudiante y luego calificados como correctos en la prueba se califican así (+,+), los ítems o tareas estimados como desconocidos por el estudiante y luego calificados como correctos en la prueba se califican así (-, +), los ítems o tareas estimados como conocidos por el estudiante y luego calificados como incorrectos en la prueba se califican así (+, -), y finalmente, los ítems o tareas estimados como desconocidos por el estudiante y luego calificados como incorrectos en la prueba se califican así (-, -).

En este formato el primer criterio es un juicio de sensación de conocimiento y luego se da un juicio valorativo por el docente de acuerdo con la veracidad conceptual de la respuesta. Se propone variar los criterios apuntando a la elaboración de los juicios de confianza y precisión de desempeño así: se les entrega a los estudiantes, por ejemplo, una lista de problemas se les da tiempo suficiente de resolver el ítem o tarea. Inmediatamente después de resuelto el ítem se les pide que juzguen si tienen *confianza* o no a su respuesta, del mismo modo, se les pide juzgar si hubo o no *precisión desempeño* al presentarle la respuesta correcta.

Los ítems o tareas estimados con confianza por el estudiante y luego verificados como correctos se califican así (+,+), los ítems o tareas estimados con falta de confianza por el estudiante y luego verificados como correctos se califican así (-,+), los ítems o tareas estimados con confianza por el estudiante y luego verificados como incorrectos se califican así (+,-), los ítems o tareas estimados con falta de confianza por el estudiante y luego verificados como incorrectos se califican así (-,+).

Una variación final al KMA puede ser incluir además de los juicios Concurrentes de confianza y precisión después de la tarea; se puede agregar el juicio de sensación de conocimiento, es decir, si cree que tiene el conocimiento, capacidades, habilidades o destrezas para resolver el ítem o tarea propuesta antes de resolverla.

4. Fase de fiabilización:

Componente 1. Estimación de aprendizajes: revisar

Este componente del protocolo busca que el docente haga una revisión de evaluativa de las acciones, actividades, ítems, y demás propuestas hechas para el aprendizaje y conceptualización de los estudiantes respecto a la temática abordada.

Una acción para realizar es la comprobación entre docentes y estudiantes si la clase alcanzó todos los objetivos de aprendizaje propuestos en la primera fase de este protocolo.

Otra acción para este componente sería la comprobación de los aprendizajes de los estudiantes por parte del docente, este plantea métodos y actividades para comprobar si el estudiante adquirió los conceptos o temáticas propuestas.

Se abre un espacio para que los estudiantes valoren sus estrategias, aquellas que en principio decidieron que serían las apropiadas y aplicaron para organizar y gestionar los conceptos.

- Componente 2. Elaboración de juicios retrospectivos

Desde la perspectiva de la naturaleza holística de los juicios retrospectivos se plantean y registran en el cuaderno de anotaciones con que facilidad (dificultad) encontró el estudiante

el aprendizaje, durante el desarrollo de la clase. También se piensa referido a cuánto tiempo y esfuerzo fue necesario por el estudiante para alcanzar los logros propuesto inicialmente, de esta manera se juzga la facilidad del aprendizaje y finalmente que tanta facilidad encontró para resolver las actividades de aprendizaje propuestas por el docente.

5. Fase de integración: revisión de los juicios iniciales)

- *Componente final: conclusión metacognitiva*

Se compara entre la precisión de las estimaciones metacognitivas iniciales con su posterior desempeño, se busca que el estudiante sea consciente de la evolución de sus juicios en especial los de la misma naturaleza de diferente temporalidad. Contrastar:

- * Juicio de aprendizaje: JOL (prospectivo) Vs. JOL (retrospectivo).
- * Facilidad de aprendizaje: EOL (prospectivo) Vs. EOL (retrospectivo).
- * Facilidad de solución: EOS (prospectivo) Vs. EOS (retrospectivo).

Con el fin de favorecer la toma de decisiones para las próximas actividades de aprendizaje.

Ilustración 7

Estructura general de la estrategia SOFI



Fuente: Elaboración propia

5. Conclusiones

La identificación inicial de los procesos que integran la conciencia metacognitiva, como plataforma para un planteamiento didáctico, permite valorar ciertos elementos favorables en las categorías de Conocimiento de la Cognición y Regulación de la Cognición que fueron descubiertos con la aplicación del MAI. Los sujetos muestran estrategias metacognitivas en algunas variables personales del Conocimiento Declarativo; otras formas de automatización y conciencia del uso de estrategias a nivel procedimental y un nivel de conciencia del papel determinante de la motivación y de las fortalezas y debilidades en el uso de las capacidades intelectuales.

Por otra parte, respecto a los resultados en la categoría de Regulación de la Cognición, existen elementos favorables en las dimensiones de Organización y Monitoreo donde destacan las estrategias sobre auto preguntas y de supervisión de la propia comprensión y entendimiento de las tareas de aprendizaje. No obstante, los procesos de Planificación, Depuración y Evaluación requieren mayor entrenamiento. Es decir, es necesario ahondar más en el desarrollo de estrategias pedagógicas y didácticas que fortalezcan la cognición y el aprendizaje autorregulado, en la perspectiva de que los sujetos logren mejores

conocimientos sobre los diferentes procedimientos que pueden utilizar en el proceso de solución de problemas y en la toma de decisiones oportuna; identifiquen sus debilidades y realicen ajustes efectivos para mejorar su desempeño académico; y por último, puedan valorar o evaluar los resultados de las estrategias practicadas en términos de eficacia.

Del mismo modo, los resultados de la entrevista realizada permiten entender las dificultades que manifiestan los docentes y su afectación a los procesos de enseñanza presentes en el contexto de la institución educativa. Se hace necesario metodologías de enseñanza y aprendizaje de metodología activa, de manera que se transformen las prácticas de enseñanza tradicionalista.

El planteamiento de estrategias didácticas basada en el constructo de metacognitivo requiere poco uso de recursos y materiales físicos pues da primacía al recurso más importante que es el pensamiento del estudiante. Siendo así, como este tipo de planteamientos de enseñanza son de gran utilidad para la institución en la cual se enmarca esta investigación caracterizada por tener un bajo presupuesto Y población de bajos recurso económico.

Este tipo de planteamientos también orientan lo que algunos autores de la didáctica de la ciencia han reconocido como el desarrollo del aprendizaje autónomo el cual motiva al estudiante a utilizar sus procesos cognitivos y de regulación metacognitiva orientado al logro de los aprendizajes propuestos por sí mismo o por el docente, que momentos actuales como el que se está viviendo en la emergencia sanitaria a causa de la pandemia por el coronavirus, Se convierte en recurso indispensable para orientar el trabajo en casa.

6. Referentes Bibliográficos.

- Afflerbach, Peter; Pearson, David; Paris, Scoott. Clarifying differences between reading skills and reading strategies. *The Reading Teacher*, Nueva Jersey, v. 61, n. 5, p. 364-373, 2008.
- Aguirre, J. y Jaramillo, L. (2015) El papel de la descripción en la investigación cualitativa. *Cinta moebio* 53: 175-189. Doi: 10.4067/S0717-554X2015000200006
- Alama Flores, C. M. (2015). Hacia una didáctica de la metacognición Towards a didactics of the metacognitive Introducción ¿Cómo operan las facetas o modalidades metacognitivas? *Horizonte de La Ciencia*, 5(8), 77–86.
- Arteaga Valdés, E., Armada Arteaga, L., & Del Sol Martínez, 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
- Ayala Soto, G. Y. (2013). *Incidencia de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias naturales*. Universidad Nacional de Colombia.
- Barrera, M. (2000). La Lógica de la Lógica de la Ciencia, *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*. Vol. 1 Nos. 2 y 3. Págs. 67-73.
- Brown, Ann. et al. (1982). *Learning, remembering and understanding: technical report*. Center for the study of reading. Champaign: Center for the Study of Reading,
- Campanario, J. M. y Moya, A. (1999) ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (2), 179-192.

- Cano, S. C., Ruiz, J. P. P., & Rey, M. T. B. (2011). Ajuste entre juicio de expertos y procesos metacognitivos a través de la interrogación metacognitiva en universitarios. *Revista de Orientación educacional*, (47), 31-47.
- Chaves, E. y Rodríguez, L. (2017). Aprendizaje autorregulado en la teoría sociocognitiva: Marco conceptual y posibles líneas de investigación. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 12 (2), 47-71.
- Flavell, J. (1979). Metacognitive aspects of problem solving. In: RESNICK, Lauren (Ed.). *The nature of intelligence*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, p. 231-236.
- Flavell, J. (1987). Speculations About the Nature and Development of Metacognition. En F.E.Weinert y R.H.Kluwe (Eds), *Metacognition, Motivation, and Understanding*, (pp. 21-29). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Jaramillo, S., & Osses, S. (2010). *Procesos metacognitivos en el curriculum de ciencias naturales a nivel de educación general básica*. 1–26. http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/COMPETENCIASBASICAS/RLE2604_Jaramillo.pdf
- García de Leaniz, J. (1998). «La educación encierra un tesoro». *Aula de Encuentro: Revista de Investigación y Comunicación de Experiencias Educativas*, 1(1), 33–36. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_spa
- Gutiérrez, Antonio et al. (2016) A two-process model of metacognitive monitoring: evidence for general accuracy and error factors. *Learning and Instruction*, Lovaina, v. 44, p. 1-10.
- Halte, J. (1992). *La didactique du français*. Paris: Presses universitaires de France.
- Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la Investigación. In S. A. D. C. V. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES (Ed.), *Journal of Chemical Information and Modeling* (6th ed., Vol. 110, Issue 9).
- Huertas Bustos, A. P., Vesga Bravo, G. J., & Galindo León, M. (2014). Validación del instrumento ‘Inventario De Habilidades Metacognitivas (MAI)’ con estudiantes colombianos. *Praxis & Saber*, 5(10), 55–74.
- Jones, B. F., & Idol, L. (1990): “Introduction”, en B. F. Jones y L. Idol (eds.), *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (pp. 1-13). Hillsdale, NJ, Erlbaum.
- Larraín, A., & Freire, P. (2012). El uso de discurso argumentativo en la enseñanza de ciencias: Un estudio exploratorio. *Estudios Pedagógicos*, 38(2), 133–155. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052012000200009>
- Linn, M.C. (1987). Establishing a research base for science education: challenges, trends and recommendations. *Journal of research in science teaching*, 24 (3), pp. 191-216.
- Lipman, M. (2001). *Pensamiento Complejo y Educación*. Madrid: Ediciones de la Torre
- Macías Mora, D., & Maldonado Granados, L. F. (2009). Evolución de la precisión de los juicios de metamemoria en juegos para instrucción apoyada por computador. *Revista de Investigaciones UNAD*, 8(1), 67. <https://doi.org/10.22490/25391887.622>
- Maldonado, L. F. (2001). *Razonamiento espacial y aprendizaje significativo: profesores y alumnos frente a los juegos de descubrimiento basados en computador*. Universidad Pedagógica Nacional. <https://biblio.flacso.org.ar/bib/11008>
- Mathabathe, K. (2019). Factors underlying metacognitive judgements in foundation chemistry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(5), em1712. <https://doi.org/10.29333/ejmste/105868>

- Maniscalco, B., & Lau, H. (2012). A signal detection theoretic approach for estimating metacognitive sensitivity from confidence ratings. *Consciousness and Cognition*, 21(1), 422–430. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2011.09.021>
- Monereo, C. & Castelló, M. (1997). *Las estrategias de aprendizaje*. Cómo incorporarlas a la práctica educativa. Barcelona: Edebé.
- Morales, P. (1994). *Efecto de una Estrategia Metacognoscitiva en la Resolución de Problemas de Física y en la Actitud hacia la Asignatura en Estudiantes de Noveno Grado de Educación Básica*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Caracas, Venezuela.
- Oviedo HC, Campo-Arias A. Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Rev Colomb Psiquiatr* 2005; 34: 572-580.
- Pozo, J. I. (1999). Sobre las relaciones entre el conocimiento cotidiano de los alumnos y el conocimiento científico: Del cambio conceptual a la integración jerárquica. *Enseñanza de las Ciencias*. (Número extra. Junio).
- Sanmartí, N., Jorba, J. & Ibáñez, V. (2000). Aprender a regular y autorregularse. En J. I. Pozo y C. Monereo. (Coord.). *El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo* (pp. 301-322). Madrid: Aula XXI/Santillana
- Schunk, D. H. (2008). Metacognition, self-regulation, and self-regulated learning: Research recommendations. In *Educational Psychology Review* (Vol. 20, Issue 4). Springer. <https://doi.org/10.1007/s10648-008-9086-3>
- Schraw, G. & Dennison, R. (1994). ‘Assessing metacognitive awareness’. *Contemporary Educational Psychology*.19, 460-475.
- Schraw, G. (2009). Mesuaring metacognitive judgments. In Hacker (Ed.), *Handbook of Metacognition in Educación*.
- Sierra Pineda, A. (2010). *Estrategias de mediación metacognitiva en ambientes convencionales y virtuales: influencia en los procesos de autorregulación y aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios*. Universidad de Granada.
- Tobias, S.; Everson, H. (2009). The Importance of Knowing What You Know A Knowledge Monitoring: Framework for Studying Metacognition in Education. In *Handbook of Metacognition in Educación*.
- Unesco. (2016). *Habilidades para un mundo cambiante. Aprendizaje y Docencia en la Agenda de Educación 2030*. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/01-Esther-Care-ESP-AprendizajeDocencia.pdf>.
- Veenman, M. Giftedness: predicting the speed of expertise acquisition by intellectual ability and metacognitive skillfulness of novices. In: Shaughnessy, Michael; Veenman, Marcel; Kennedy Kleyn, Cynthia (Ed.). *Meta-cognition: a recent review of research, theory, and perspectives*. New York: New Science, 2008. p. 207-220.
- Weinstein, C. E., & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In *Handbook of research in teaching* (pp. 315–327).

Anexos Cuestionario de Entrevista.



Estudio de los Juicios Metacognitivos en el Aprendizaje de las Ciencias Naturales

Objetivo: Analizar los planteamientos didácticos de los docentes que promuevan el aprendizaje en el aula de ciencias en los estudiantes de grado once de la Institución Educativa La Victoria municipio de Montería



Cuestionario Entrevista dirigida a Docentes

Autoras: Mónica Leguía, A. López Hernández, A. Pacheco Lora, L. (2020)

A continuación, te presentamos una serie de preguntas sobre las cuales se pretende extraer información de parte de los docentes de ciencias sobre el estado actual de las prácticas docentes en la Institución Educativa La Victoria. No hay respuestas correctas tampoco incorrectas. La intención de los investigadores es ser descriptivos e interpretativos.



<i>Preguntas de la Entrevista</i>	Realizada		Observación
	Si	No	
¿Qué expectativas haces de ti mismo al preparar la clase?			
¿Te haces expectativas de los estudiantes al preparar un planteamiento didáctico? ¿Cuáles?			
¿Caracterizas el aprendizaje o tipos de aprendizaje de los estudiantes para planificar su clase? ¿cómo caracterizas? ¿qué tipos de aprendizaje evidencian los estudiantes?			
¿Qué expectativas crees que tienen los estudiantes de ti y de los materiales que utilizas al preparar la clase?			
¿Qué expectativas crees que tienen los estudiantes, materiales y de ti mismo al preparar la clase?			
¿Qué elementos tienes en cuenta al planear la clase? (Elementos tiempo-espaciales, curriculares, disciplinares, evaluativos, etc.)			
¿Qué estrategias de aprendizaje, seleccionas al preparar un planteamiento?			
¿Son los objetivos referentes para la selección de estrategias y actividades de aprendizaje? ¿Cómo?			
¿En qué te basas cuando organizas cada uno de los momentos de la clase? (Antes, durante, después)			
¿Qué teoría orienta tus planteamientos didácticos?			
¿Qué enfoque de enseñanza se evidencia en tus clases?			
¿Usas algún modelo de enseñanza específico? ¿O hay variación de tipo o tipos de enseñanza?			
Bajo qué premisas respondes a las preguntas: ¿Que enseñar? ¿Cuándo enseñar? ¿Cómo enseñar?			
¿Qué tipos herramientas, instrumentos o recursos de enseñanza usas en las clases? ¿Cómo?			
¿Usas criterios para la selección de herramientas, recursos o instrumentos de enseñanza? ¿Cuáles?			
¿Cómo preparas los recursos que emplearás en clase?			
¿Qué criterios tienes en cuenta para seleccionar los instrumentos a utilizar en el aula?			
¿Son validadas o confrontadas las expectativas de la clase durante la misma?			
¿El desarrollo de la clase se ajusta a una estructura predeterminada, consciente e intencionada?			

Diseño y valoración de un entorno blended learning para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento

Jhon Raúl Soto Jiménez¹¹-Karen Patricia Agudelo Arteaga¹²

1. Introducción

En los últimos tres años se viene presentando una problemática en la Institución Educativa Comfacor “Jaime Exbrayat” de la ciudad de Montería en los grados octavos, donde se ha evidenciado y a través, de conversaciones y observaciones realizadas a los estudiantes, una suma de limitaciones como: primero la falta de motivación por las ciencias, segundo las preferencias, tercero los horarios en la cual se orientan las asignaturas del área y cuarto las debilidades conceptuales de años anteriores, a causa, de la forma de enseñanza tradicional y la falta de estrategias didácticas por parte de los docentes de cursos anteriores, tales motivos llevaron a reflexionar, que muchas de estas condiciones confirman, los errores conceptuales de los estudiantes, además, de sus debilidades en las competencias del área de ciencias naturales, específicamente en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, en habilidades como: identificar, asociar, analizar, Castro y Ramírez, (2013); Coronado y Arteta, (2015); Arrieta, Raillo y Rodríguez, (2017) Gutiérrez, (2018); Soto et al., (2020).

Esto se confirma con los resultados arrojados por las Pruebas Saber en el año 2016 en las cuales los estudiantes de quinto grado, presentaron dificultad representativa en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, de igual forma, en el año anterior en la última prueba interna aplicada por Pardo editores (2019), continúa la debilidad Soto et al. (2020).

Entonces, a partir de las debilidades y fortalezas encontradas en los educandos, se podría afirmar que la aplicación de nuevas estrategias didácticas en los grados octavos, generaría en los estudiantes la búsqueda de empatía, motivación, curiosidad por las ciencias, aprendizaje significativo, fortalecer habilidades como: identificar, asociar y analizar en la competencia uso del conocimiento científico, y, a su vez, con los nuevos aprendizajes propiciar el desarrollo de otras competencias científicas en las ciencias naturales Soto et al. (2020).

En lo que se refiere a la educación básica secundaria específicamente para ciencias naturales se ha detectado que los docentes encuentran dificultades en los estudiantes en sus pre-saberes y en la apropiación de conceptos, pues estos expresan no tener claridad Soto et al. (2020), algunas investigaciones como las de Castro y Ramírez (2013); Arrieta, Raillo y Rodríguez (2017) relacionadas con el desarrollo de competencias científicas encontraron necesidades y debilidades similares en estudiantes de básica secundaria, para añadir también la dificultad de aprender a pensar (Nickerson, Perkins & Smith, 1985; Gimeno y Pérez, 1999) y poner en práctica los conocimientos; por esta razón es importante generar un

¹¹ Docente Institución Educativa Comfacor Jaime Exbrayat.
jsotojimenez10@correo.unicordoba.edu.co

¹² Docente catedrático Universidad de Córdoba. karenagudelo@correo.unicordoba.edu.co

cambio, crear nuevas estrategias didácticas que hagan propicio y agradable el aprendizaje de las ciencias en los estudiantes, tales como la formulación de problemas, actividades que propicien nuevos conocimientos, creatividad, resolución de problemas, entre otros (De Guzmán, 2007).

En efecto dada las condiciones expuestas en la problemática se han venido dando los primeros pasos para al mejoramiento de las estrategias didácticas, en pro de un mayor entendimiento de la problemática y en pro de buscar una posible solución los autores se realizaron los siguientes interrogantes:

¿Cómo diseñar un entorno blended learning para el fortalecimiento de la Competencia “Uso Comprensivo del Conocimiento Científico” en estudiantes de grado de octavo en la Institución educativa Comfacor “Jaime Exbrayat” de la ciudad de Montería-Córdoba?

¿Cómo validar mediante juicio de expertos el entorno blended learning sobre reproducción en seres vivos, para fortalecer la competencia uso comprensivo del conocimiento científicos?

Para dar respuesta a lo expuesto, se proponen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en educación, como herramientas que promuevan ambientes dinámicos, interactivos e innovadores que logren que los estudiantes aprendan a pensar y a resolver problemas cotidianos y científicos. Autores como Jacovkis (2011); Romero y Quesada (2014); Cabrera, Rojas y Sánchez, (2016), resaltan el auge que las TIC tienen en la ciencia y la tecnología, además, de la necesidad que tienen los docentes por estar en la vanguardia de las tecnologías para la enseñanza de las ciencias, y la estrecha relación que existe entre métodos usados y los contenidos a enseñar en el trabajo de las ciencias y a su vez su propio dominio.

Sin embargo, hay que seguir trabajando en cerrar esa brecha de las TIC con algunos colegas que aún no logran integrar estas como una herramienta para mejorar sus estrategias didácticas, debido que algunos en pleno siglo XXI continúan en la enseñanza de las ciencias de forma tradicional, lo que en algunos casos, genera desmotivación y apatía de los estudiantes por las ciencias, teniendo en cuenta la diversidad que encontramos día a día en nuestras aulas, en cuanto a los estilos de aprendizaje, así como también, los educandos con necesidades educativas especiales, lo que conlleva a un mayor reto para estar actualizados en los retos y tendencias de la educación (Dunn, R y Dunn, K, 2002).

Teniendo en cuenta el planteamiento anterior, es importante resaltar algunas investigaciones que han generado aportes significativos en el campo de estudio como es el caso de:

Cabrera et al. (2016) con su investigación uso de objetos virtuales de aprendizaje OVAS como estrategia de enseñanza – aprendizaje inclusivo y complementario a los cursos teóricos – práctico. Una experiencia con estudiantes del curso física de ondas. Los autores analizaron las ventajas y desventajas de la utilización de los OVAs como estrategia que complementa los procesos de enseñanza – aprendizaje de los conceptos y aplicaciones que involucra el movimiento de un cuerpo que oscila con Movimiento Armónico Simple

“M.A.S”. Como resultado de esta experiencia educativa generaron una propuesta de implementación, que integraba los OVAs a los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro del aula y fuera de ella, creando un entorno blended learning (b-learning), mezcla de actividades presenciales y virtuales, que propicia el auto-aprendizaje y el trabajo colaborativo.

De igual forma Cabrera et al. (2016) denotan el aporte de cómo hacer uso de las Tic para generar ambientes de aprendizajes b learning donde se puedan propiciar el desarrollo de competencias en los estudiantes y a su vez el aprendizaje autónomo, pero también, como se deben manejar las actividades tanto presenciales como virtuales en los estudiantes para un entorno agradable para el estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Al mismo tiempo de valorar las ventajas y desventajas que pueden tener los ambientes enriquecidos con Tic desde la perspectiva del estudiante como del profesor que orienta su proceso.

La investigación realizada por Cisneros, Flores y Vilcapoma (2015) titulada La plataforma moodle y su influencia en el aprendizaje del área de educación para el trabajo de los estudiantes de 5° grado de la institución educativa cnv vitarte - ugel n° 06-2015, determinaron la influencia de la plataforma en el nivel de aprendizaje de los estudiantes a partir del entorno virtual educativo propiciado a través de una serie de actividades involucradas en la evaluación de ítems específicos en el diseño interno de la plataforma con la finalidad de mejorar el nivel de aprendizaje.

Esta investigación propicia un gran aporte en cuanto a su parte de diseño e instrumentos, dada la relación estrecha con nuestra investigación en la que se en uno de nuestros objetivos se busca identificar el nivel de competencias en los estudiantes, a través de instrumentos validados por expertos, asimismo el uso de la adaptación de uno de sus instrumentos para la valoración del diseño del entorno de aprendizaje de la investigación.

Adicionalmente el artículo de Monsalve y Amaya (2014) Implementación de ambientes de aprendizaje b-learning: retos para docentes y estudiantes se enfocan sobre la práctica docente con el uso de mediaciones tecnológicas en diferentes niveles educativos, además, de la importancia de los ambientes blended learning como estrategia en los procesos de enseñanza y aprendizaje, como también, los roles de importancia que debe tener el docente en la planificación de las estrategias de enseñanza en el entorno de aprendizaje como el estudiante que se vieron involucrados en estos nuevos espacios de aprendizaje que les permiten propiciar el fortalecimiento de competencias y habilidades desconocidas en algunos casos por su parte.

Este artículo muestra el camino de las tendencias y tensiones que se están abordando en los procesos educativos presenciales mediados por TIC, como es el caso, de la implementación de los ambientes blended learning y su gran aporte en el fortalecimiento de competencias y habilidades en los procesos de enseñanza y aprendizajes, pero también, en los retos que pueden propiciar a los docentes y a los estudiantes en dicho proceso de implementación de estas nuevas tendencias.

Tales investigaciones muestran un camino que se viene trabajando desde hace varios años en el uso de las TIC como referente en el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y

aprendizaje, cabe resaltar que no solo se refiere a las TIC como el uso de equipos tecnológicos, sino, en el uso de plataformas, herramientas, entornos virtuales de aprendizaje donde se destaca el blended learning como abanderado en los procesos de virtualización y retroalimentación presencial con los estudiantes para un mayor fortalecimiento de sus competencias, a partir de las estrategias utilizadas por el docente dentro del entorno respecto a contenidos específicos a enseñar.

Con respecto a lo anterior, uno de los objetivos y desafíos de la investigación sería el diseño de un entorno blended learning con el que se pretende fortalecer la competencia uso del conocimiento científico basado en la resolución de problemas. Investigaciones dentro del ámbito de blended learning y uso de Tic (Salgado, 2017; Buitrago, W y Buitrago, J, 2017; Villasemil, 2016; Romero y Quesada, 2014 y Reverte, 2014) han implementado el uso entornos b-learning desde ambientes virtuales de aprendizaje, objetos virtuales de aprendizaje, plataformas para el desarrollo y fortalecimiento de competencias científicas, no obstante, expresando relevancia del uso de este en el desarrollo del proceso de enseñanza de las ciencias, puesto que, al verse familiarizado, parte del entorno b-learning le permite la interacción con sus compañeros y docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje contribuye en el fortalecimiento de sus habilidades Soto et al. (2020).

La finalidad de la investigación fue el diseño y la valoración de un entorno blended learning para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes básica secundaria, este se llevó a cabo, mediante la identificación del modelo de instrucción, la caracterización de la población de estudio, la revisión documental del programa de ciencias naturales de la institución en mención, para el diseño del entorno blended learning y para la valoración del entorno blended learning sobre reproducción en seres vivos basado en la resolución de problemas se dio uso del juicio de expertos.

Este diseño pretende fortalecer la competencia uso del conocimiento científico basado en la resolución de problemas, el cual, brinda bondades como los encuentros sincrónicos y asincrónicos, sin embargo, la retroalimentación será presencial para un mejor acompañamiento del proceso, no como el caso del e-learning solamente virtual y la retroalimentación son condicionados o comentarios del docente para mejorar en su proceso Soto et al. (2020).

Para el caso de la valoración se buscaba la fiabilidad del diseño del entorno, a través, de del juicio emitido por parte de los expertos a cargo de la valoración, de la cual se evidenciaba si el diseño total del entorno blended learning era pertinente de acuerdo a los respectivos criterios explicados a continuación.

Claridad: el lenguaje esta formulado adecuadamente en sus contenidos, actividades y evaluación.

Objetivos de aprendizaje: formulados adecuadamente y con claridad en base a los estándares, competencias, DBA.

Calidad de los contenidos: son equilibrados y coherentes con el nivel, **Coherencia:** en contenidos, estándares, componentes, aprendizajes, evidencias de aprendizaje, competencias y DBA.

De igual forma las **Actividades de aprendizajes Resolución de problemas:** existe coherencia entre los objetivos, las actividades y su evaluación.

Metodología: la estrategia responde al propósito de la investigación.

Diseño: el diseño del entorno de aprendizaje permite al usuario aprender de manera autónoma y sencilla.

Asimismo, la parte de **Innovación:** promueve la creación de nuevas ideas para la búsqueda estrategias para la resolución de problemas o actividades.

Adaptabilidad y fácil acceso: facilidad con que el entorno de aprendizaje se adapta y permite el acceso a diversos estudiantes y docentes.

Intencionalidad y evaluación: Adecuado para realizar procesos de valoración y seguimiento dentro del entorno. Todos estos aspectos fueron valorados por los expertos para poder emitir sus juicios y a su vez, las respectivas recomendaciones para tener en cuenta en los ajustes para el entorno blended learning.

Por otra parte, esta investigación se convertiría en producto de contribución como herramienta en la línea de Innovaciones Tecnológicas en las Ciencias Naturales, debido que, hace uso de las bondades de los entornos blended learning en el que se proporciona lo que es atractivo para el educando en sus procesos de enseñanza y aprendizaje, tomando como referencia sus gustos y otras características resaltadas dentro del entorno de aprendizaje. De igual forma, el uso de la estrategia en ciencias para el fortalecimiento de diversas competencias científicas, lo que resalta la importancia de las nuevas tendencias en el uso de las Tic como en el fortalecimiento de las habilidades a través de ellas en los estudiantes a causa del gran atractivo que genera en ellos la tecnología y estar en la vanguardia de la actualidad de los jóvenes.

2. Marco Teórico Referencial

La revisión de antecedentes se basó en la búsqueda de información de la investigación se registró una revisión bibliográfica en diferentes fuentes, como repositorios de universidades, *Redalyc*, *Google académico*, *Tdr*, *Scielo*, revistas científicas y de educación, las cuales se documentaron la principal información relevante. Algunas de las investigaciones cualitativas enmarcadas en la educación proporcionan gran información por sus destacados diseños metodológicos que aportan significativamente resultados y conclusiones, los cuales son el punto de partida a nivel internacional, nacional, regional y local en el fortalecimiento de competencias científicas en las ciencias naturales, en algunos casos a través de aprendizajes a partir del uso de las TIC, asimismo las diferentes estrategias didácticas para el cumplimiento de los objetivos.

Como punto de partida se mostrarán las investigaciones referentes a las competencias en las ciencias naturales, como también trabajos realizados a fin con el objeto de estudio. Como segunda parte se hizo un camino por investigaciones basadas en la estrategia de la resolución de problemas para el fortalecimiento de las competencias en las ciencias naturales.

Por último, se hizo un recorrido referente a las investigaciones donde el uso de las TIC especialmente entornos de aprendizaje virtual, blended learning para el fortalecimiento de las competencias en ciencias naturales y en la enseñanza de las ciencias.

Para iniciar con los referentes en el desarrollo de competencias en ciencias naturales iniciamos con el trabajo realizado por Castro y Ramírez (2013) titulado *Enseñanza De Las Ciencias Naturales Para El Desarrollo De Competencias Científicas, Universidad de la Amazonia*. El aporte de este estudio fue brindan las bondades de conocer como es el estado en cuanto a la enseñanza de las ciencias con respeto al desarrollo de las competencias científicas y su progreso en el tiempo, lo cual es de suma importancia en la investigación ya que proporciona un punto de partida respecto al avance que ha trascendido en los últimos años en estrategias para el desarrollo de competencias en la enseñanza de las ciencias.

Otra investigación referente en esta categoría es la elaborada por Arrieta Jiménez, Raillo Pitalua, & Rodríguez (2017) que lleva por título *Estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas en el grado octavo de la institución educativa Inem Lorenzomaría Ileras de Montería*. El aporte de esta investigación fue con respecto al uso de diferentes estrategias para fortalecer las competencias científicas a partir del aprendizaje basado en problemas, el cual permite que los estudiantes se cuestionen y busquen alternativas de solución a problemáticas reales motivados por su propio conocimiento lo que permite hacer un pequeño análisis comparativo en la investigación y el grado de semejanzas que pueden encontrarse entre la estrategia de la resolución de problemas y el ABP.

La investigación de Salgado, J, (2017) titulada *Influencia De Los Proyectos Formativos En Ambientes B-Learning Para El Desarrollo De Competencias Específicas En El Área De Ciencias Naturales, En Estudiantes De Grado Séptimo En La Institución Educativa Cristóbal Colón Montería*. La investigación muestra un gran aporte debido que está muy ligada al ambiente de aprendizaje utilizado en la investigación como es la plataforma Edmodo, lo que genera un punto de partida del ambiente b- learning y la posibilidad de un comparativo en cuanto al desarrollo de competencias específicas y el ambiente b-learning.

Para finalizar esta categoría se muestra la investigación de Coronado, M y Arteta, J (2015). el aporte está dado desde dos puntos de vista, la primera por parte de los docentes que propician en los resultados si sus estrategias resultan significativas con respecto al proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes y la perspectiva por parte de los estudiantes orientada por los docentes si alcanzaron en realidad las competencias a partir de las estrategias metodológicas propuestas por sus docentes en el campo de las ciencias naturales.

En relación a Investigaciones relacionadas con ambientes virtuales de aprendizajes o ambientes blended_learning para la enseñanza en ciencias encontramos a Villasevil, (2016) con su investigación titulada *Influencia de los multimedia (tic-tac) en el proceso enseñanza /aprendizaje. Universidad de Cataluña España*. Esta investigación genera un gran aporte debido a la gran influencia que tienen las TIC en los estudiantes de hoy en día, además, de la estrategia usada por parte del docente como la motivación que deben transmitir los docentes a los estudiantes para el proceso de adaptación y la respectiva puesta en marcha e aplicación de los recursos multimedia con la finalidad de que sea efectivo y se logre el objetivo del aprendizaje en los educandos.

Otra investigación realizada por (Reverte, 2014) titulada *Diseño, implementación y validación de un ambiente enriquecido con TIC para el aprendizaje del álgebra en 3° de ESO. Universidad de las Islas Baleares*. Genera un aporte significativo debido a que la investigación está muy ligada a los ambientes b learning, los cuales son enriquecidos por Tic, asimismo, concibe un punto de ruta con el uso de la plataforma Edmodo, la cual, se dio uso en la investigación como uno de los ambientes enriquecidos por TIC y que sirve para analizar las ventajas y desventajas encontradas con respecto a ella y su efectividad en el desarrollo de competencias y el aprendizaje en los estudiantes.

La investigación publicada en la revista enseñanza de las ciencias que lleva como título *Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias*. Este artículo genera una gran visión de aportes de investigaciones realizadas con resultados muy significativos en la aplicación de las Tic en el aprendizaje de los estudiantes en las ciencias, pero también al desarrollo de competencias científicas a partir de la estrategia utilizada en el proceso de la implementación y a su vez la resolución de problemas aplicada en el ambiente enriquecido por las Tic.

De manera similar hace una perspectiva con relación a recursos de las tecnologías educativas como son los laboratorios virtuales, plataformas en ambientes blended learning, simuladores, herramientas de modelización en la cual, se denota que a partir de todos estos recursos Tic generan aprendizajes significativos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, a su vez sirve como guía en el ámbito internacional con relación a la enseñanza de las ciencias.

La investigación realizada por Buitrago Sánchez W. & Buitrago Sánchez J. (2017) titulada *Desarrollo de las habilidades de probabilidad e incertidumbre mediante un ambiente B-Learning en estudiantes de 10 a 12 años de dos colegios públicos de Bogotá*.

Esta investigación recrea un gran aporte significativo, debido que ellos hacen uso del ambiente de aprendizaje propicio en la investigación y a su vez realizan la aplicación de la resolución de problemas en sus estudiantes lo que les resultó muy significativo en el desarrollo de habilidades y en el fortalecimiento de sus competencias, este aporte es de gran ayuda en la investigación porque aunque los contenidos de las temáticas no son muy similares, parte de los objetivos son semejantes en el desarrollo de competencias, el ambiente blended learning y en la utilización de la resolución de problemas lo que en un análisis podría resultar un comparativo con la investigación.

Recientemente Méndez y Morales (2020) realizaron esta investigación *Diseño de un ambiente de aprendizaje blended learning como propuesta de innovación educativa en la Universidad de la Sierra Juárez*, en la cual, a través de su propuesta diseñaron su propuesta de ambientes blended learning con la colaboración de los docentes que resaltaron por sus habilidades tecnológicas, pero que han realizado un gran esfuerzo a la hora de planear las estrategias para implementar dentro del ambiente de aprendizaje blended learning, adicionalmente les ha permitido ajustar sus contenidos a trabajar debido que sus clases inicialmente eran totalmente presencial, pero con el diseño del ambiente de aprendizaje blended learning el trabajo independiente del estudiante a equilibrado en el proceso de los estudiantes. Este aporte nos proporciona información y a su vez, nos brindó fundamento teórico en el diseño de nuestra investigación en la ruta metodológica abordada debido a la importancia que se ha encontrado en la búsqueda de nuevas estrategias como los ambientes de aprendizaje blended learning en el fortalecimiento de competencias en los procesos de enseñanza y aprendizaje tanto para docentes como estudiantes.

La investigación de Rodríguez y Espinoza (2017) denominada *La modalidad B-learning como alternativa de un ambiente de aprendizaje innovador*, El aporte radica sobre la importancia que los autores encontraron para diseñar un ambiente de aprendizaje blended learning, a causa de la problemática en la institución, porque esta, presenta ciertos aspectos similares en el problema de la investigación, lo que reiteró las ventajas que pueden propiciar los ambientes de aprendizajes blended learning en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Marco Teórico

Teoría del pensamiento

Según Perkins, el concepto de pensamiento está relacionado con el modelo de aprendizaje de los estudiantes, que realizan, a través, de la adquisición, internalización y transferencia, estructuras que pueden organizar y catalizar nuestro pensamiento en la enseñanza del pensamiento (Perkins, 1986, p. 10). Para Jaspers el pensamiento es el vivenciar que cada persona puede explicar, forma o fundamentar en sí mismo. Pero no solo existe el pensamiento intelectual, ya que frente a las objetivaciones de la razón se experimenta siempre una profunda insatisfacción, que empuja hacia el “verdadero ser” y lo que de él “no se sabe”.

Jaspers manifiesta que el pensamiento no es netamente cognoscitivo, sino que el pensamiento del estudiante debe ser estructurante y estar relacionado entre la razón y la existencia, para que, sea trascendental, real y entendible (Jaspers, 1883 en Agazzi, 1966, p.386).

Por otra parte, Kelly expresa que los seres humanos van de lo simple a lo complejo para poder intentar organizar e interpretar la realidad en la búsqueda de darle sentido a las cosas en cualquier contexto de la existencia. (Kelly, 1955 en Gimeno y Pérez, 1988, p. 53).

Se puede decir, que el pensamiento es pieza fundamental en la capacidad que posee el individuo a partir de la adquisición de saberes para el desarrollo de habilidades en la búsqueda de sentido y respuestas para resolver un problema en los ámbitos de la vida cotidiana. De allí la importancia de esta teoría en la investigación, porque, lo que se pretende que el profesor promueva, a través, de actividades que desarrollen las habilidades de pensamiento en los estudiantes, para que estos sean capaces resolver problemas científicos y cotidianos de fenómenos biológicos. De la misma manera, el pensamiento se despliega en la medida que el individuo realiza las respectivas sistematizaciones a nivel mental y desborda su complejidad para dar sentido a los problemas e interpretar sus pensamientos de forma verbal.

Teoría cognitiva

McGuinness, Broudy y Heidegger plantean que la teoría cognitiva está relacionada con el lenguaje y este, a su vez, es un agregado del pensamiento, así como el acto verbal del pensamiento de cómo enseñar a pensar (Bogdan, 1997 en Jara, 2012).

La cognición o conocimiento implica, por lo tanto, una verdadera acción recíproca de la mente y el mundo externo (Broudy, 1992, p. 35). Es así que Heidegger proclama la necesidad de un ejercicio del pensar más profundo y libre, no restringido a la ciencia, sino, capaz de abarcar la pluridimensionalidad del hombre como ser que se relaciona con el mundo y con otros hombres, señalando que esta tarea ha sido bloqueada por la reverencia equivocada al principio de razón suficiente. Heidegger afirma que se impone pensar el ser en cuanto ser, porque este es más amplio y significativo que el delimitado espacio del saber científico (Bogdan, 1997 en Jara, 2012). Entonces, la cognición facilita que el estudiante pueda construir su propio conocimiento, a través, de pensar de una manera más profunda, desde su propia perspectiva y a su propio ritmo, que le permita, dar razón al relacionar lo conceptual con lo vivenciado en la vida cotidiana, el cual, les brindará sentido a las respuestas de las situaciones problemas en cualquier ámbito de la vida.

Teoría Constructivista

La teoría constructivista se basa en que el conocimiento es el resultado de un proceso de construcción en el que la persona participa activamente (Olmedo y Farrerons, 2017). De tal modo, la teoría considera que para que el sujeto pueda adquirir su conocimiento, este debe verse en un proceso de construcción propio y efusivo por parte del sujeto que aprende y que su desarrollo cognitivo se podría estimular mediante la intervención del docente sin excederse en propuestas que faciliten el desarrollo de habilidades mentales en el educando.

Así, “la construcción de conocimientos evoluciona desde las teorías de Piaget que parte de un proceso fundamentalmente individual con un papel secundario del profesor, a una construcción social donde la interacción con los demás, a través, del lenguaje es muy importante” (Olmedo y Farrerons, 2017, p.10).

Por tanto, la relevancia de esta teoría en la investigación es que facilita el aprendizaje del estudiante a partir de la creación de este, pero también, con la orientación de las actividades que propone el docente enmarcadas en la resolución de problemas y el desarrollo de

habilidades de pensamiento del estudiante, las cuales, propiciarán el fortalecimiento de competencias científicas, sin dejar al lado el contexto y la condición del sujeto que aprende. Todas estas condiciones estarán mediadas a partir de un ambiente blended learning.

Competencias en Ciencias Naturales

Hablar de competencia sería referirnos a la capacidad que tiene la persona para desenvolverse en cualquier contexto a partir de habilidades específicas según sea el campo de acción. Es por ello que se podría referirse a las competencias científicas como “la capacidad de establecer un cierto tipo de relación con las ciencias” (Hernández, 2005 p.1).

En ese orden de ideas de acuerdo al enfoque socio-formativo según Tobón, Pimienta y García, (2010) se pueden describir las competencias como la formación que debe tener la persona para descifrar, emitir juicios críticos con argumentos sólidos y a su vez solucionar problemas del contexto en donde sea requerido. Así mismo, el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior define las competencias como “la capacidad de actuar, interactuar e interpretar de cierto modo” (ICFES, 2007, p.14). Entonces se podría afirmar, que el saber desempeñar en cualquier contexto te hace ser una persona con habilidades para ser competente. En realidad, hablar de competencia serviría de una manera u otra a reformar como debe ser la formación de los estudiantes, si en verdad deben ser seres competentes, máquinas para competir con los demás en un campo laboral o seres integrales para mejorar la sociedad.

Por ello, los estudiantes en las pruebas saber propuestas por el ICFES deben demostrar sus competencias en todas las áreas del saber, adicionalmente, tomaremos como punto en la investigación el área de ciencias naturales. La prueba de ciencias naturales evalúa la capacidad que tiene el estudiante de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas.

En la prueba de ciencias naturales se evalúan competencias entre las cuales se destacan el uso comprensivo del conocimiento científico que se refiere a “la capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, y de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, y fenómenos que se observan con frecuencia” (ICFES, 2018, p.27), seguida por la explicación de fenómenos que alude a “la capacidad de construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico” (ICFES, 2018, p.27), y por último la indagación que se refiere a “la capacidad para comprender que, a partir de la investigación científica, se construyen explicaciones sobre el mundo natural” (ICFES, 2018, p.p27-28).

Dada la dificultad que presentaron los estudiantes en las competencias de ciencias naturales y la importancia que ellas propician en el desarrollo integral de los educandos, en este estudio solo se enfocará en la competencia uso comprensivo del conocimiento debido, a la dificultad presentadas por los estudiantes participantes de la investigación en la competencia. Por lo tanto, se hace necesario la caracterización de la competencia para

proponer posibles soluciones a través de uso de estrategias didácticas que fortalezca dicha competencia.

Blended Learning

Los entornos de aprendizaje virtual han sido una buena herramienta en los procesos de enseñanza aprendizaje, sin embargo, muchas veces se queda el proceso solo en actividades virtuales, en las cuales el estudiante es un receptor de información y pocas veces se ve la retroalimentación del proceso por parte del docente, aclarando esto desde el punto del e-learning. En los últimos años donde las TIC han tenido el auge en la educación se toma mano del b-learning un modelo educativo centrado entre la virtualidad del ambiente de aprendizaje y la retroalimentación docente-estudiante en la parte presencial para llevar a cabo un proceso de enseñanza aprendizaje significativo. De igual forma autores como Zepeda, Díaz, Salcedo, y Tapia (2018); Bartolomé, (2008) mencionan que el b-learning como un modelo de combinación entre el aprendizaje virtual y la enseñanza presencial, pero añadiendo también los recursos y medios tecnológicos ajustados a un contexto educativo requerido.

Es preciso aclarar que el b-learning se utiliza de diferentes maneras a causa de que la virtualidad del entorno de aprendizaje puede venir dada por medio de objetos virtuales de aprendizajes, ambientes virtuales de aprendizaje, y a su vez, de manera semejante, plataformas por mencionar algunas como Edmodo, Mangus, schoology; las cuales te brindan bondades en la virtualidad, tales como, el seguimiento en tiempo real, programación de actividades, chat entre los estudiantes y el docente, sin embargo, también, encontramos limitaciones como la falta de aparatos tecnológicos en las instituciones, hogares, personas las cuales se vería interrumpido el proceso de enseñanza aprendizaje por parte de los estudiantes.

Para otros autores como Samperio, Hernández, Gutiérrez y Pérez, (2015) el “blended learning utiliza las ventajas de la formación presencial y la virtual, integrándolas en un solo modelo educativo, donde el docente combina sus habilidades docentes para implementar las mejores estrategias de enseñanza para lograr el aprendizaje significativo en los alumnos” (p.7).

Ellis y Bliuc, (2016) expresa que el éxito en los resultados del blended learning radica en como los estudiantes logran llegar al aprendizaje, esto quiere decir, que la curiosidad y lo que el estudiante encuentre atractivo para su aprendizaje dentro del entorno blended learning implicará el éxito en este, de igual forma, Borgobello y Roselli (2016) afirman que el éxito académico podría estar asociado a lo interesante o interactivo que el estudiante encuentre en los entornos blended learning.

Sin embargo, para Sajid *et al.* (2016); no están en acuerdo que el blended learning mejore los aprendizajes y que algunos estudiantes no son receptivos a los materiales en este caso a los recursos online, lo que destaca que se debe tener muy claro el tipo de recurso que se le va brindar al estudiante de acuerdo a sus características y afinidad en los entornos blended learning.

3. Metodología

Esta investigación fue de carácter descriptivo, acorde con la búsqueda de las propiedades, las características y los perfiles de las herramientas virtuales que hicieron parte del análisis de este estudio (Méndez, 2011).

De esta manera se buscó describir los procesos con la finalidad de encontrar las respectivas características del fenómeno objeto de estudio y la interpretación descriptiva de los procesos llevados a cabo en los objetivos de la investigación centrados en herramientas virtuales como el entorno blended learning.

De igual forma, Correa y Castro (2011) describen la investigación de carácter descriptivo como “los fenómenos que no pueden ser explicados a través de números o índices, sino que son analizados como sistemas complejos e interrelacionados desde el punto de vista humano” (p.130).

Entonces se puede decir que a partir de los hallazgos se pueden describir los aspectos que van a generar el conocimiento y la interpretación de los objetos de estudio.

Para el diseño del entorno blended learning se utilizó el modelo instruccional de assure, este modelo representó una oportunidad de innovación del docente en aula, por su flexibilidad, la planeación de los cursos, a través, de la selección de recursos, además, de permitir el uso y construcción del material de apoyo y de actividades del procesos de enseñanza aprendizaje, por tanto, facilitar los objetivos de aprendizaje, durante el proceso de evaluación, donde, se debe realizar la retroalimentación por parte del docente para valorar los avances del estudiante en el proceso, asimismo, las bases teóricas del modelo están enfocadas en la teoría del aprendizaje y la teoría constructivista, donde se tiene en cuenta, el conocimiento previo y contextualizado, para identificar los intereses reales de los estudiantes, con la finalidad de propiciar su aprendizaje, por lo que es de suma importancia el lugar donde se desarrolla el estudiante y su relación en la creación de nuevos aprendizaje (Hernández, Aguirre, y Balderrama, 2014).

Para Agudelo (2009) la importancia de los diseños instruccionales está dada porque “se fundamenta en las teorías del aprendizaje y va desde la definición de lo que el profesor quiere que el estudiante aprenda, los objetivos de aprendizaje- hasta la evaluación formativa del proceso” (p.119). Por tanto, es de resaltar la gran importancia del diseño instruccional desde la intencionalidad del docente hacia su estudiante en su aprendizaje, como su proceso de evaluación, todo esto enfocado desde las teorías del aprendizaje.

De manera similar Correa y Castro (2011) afirma que los diseños instruccionales hacen “parte central de todo proceso de aprendizaje porque representa la planificación detallada de las actividades educativas sin importar la modalidad de enseñanza. Representa un proceso fundamentado en teorías de disciplinas académicas, especialmente en las disciplinas relativas al aprendizaje humano” (p.135)

Tabla 1
Fases de estudio de los objetivos del estudio

Fases de estudio	Objetivos	Actividad	Técnicas	Instrumento
Fase de Diseño	Diseñar un entorno blended learning sobre reproducción en seres vivos, basado en la resolución de problemas, para fortalecer la competencia uso del conocimiento científico, en estudiantes de básica secundaria	<p>En esta fase se construyó la matriz de investigaciones, que permitió caracterizar los objetivos, competencia, contenidos, actividades y evaluación sobre reproducción de los seres vivos, con el fin de proponer ajuste en los procesos que diseñan en el plan de estudio de ciencias naturales en la institución educativa en mención.</p> <p>Posteriormente se seleccionó el diseño del modelo instruccional de assure, el cual permitió establecer la ruta para el pre diseño, virtualización y evaluación del entorno blended learning.</p> <p>Además, se construyó un guion el cual seguía la siguiente estructura; perfil del autor, introducción, contenidos, actividades y evaluación, además cabe de resaltar que se construyeron guías de aprendizajes articuladas con las necesidades de los estudiantes y las directrices de la Institución Educativa en mención y las directrices del Ministerio de Educación Nacional de Colombia.</p> <p>También se virtualizó el ambiente blended learning con sus respectivos recursos como la plataforma</p>	Revisión documental	Matriz de investigación

Edmodo, y las actividades didácticas en el entorno virtual. Finalmente se construyó un mapa de navegación con el fin de definir una ruta de uso del entorno a cada usuario en este caso a los estudiantes de la Institución Educativa objeto de este estudio

Fase de valoración del entorno	Valorar mediante juicio de expertos el entorno blended learning sobre reproducción en seres vivos, basado en la resolución de problemas, para fortalecer la competencia comprensivo del conocimiento científicos.	En esta fase se realizará la validación del entorno blended learning sobre reproducción en seres vivos mediante el juicio de experto. Primero se realizó la búsqueda pertinente de un instrumento validado referente a valoración de entornos de aprendizaje virtual correspondiente a entornos blended learning. Luego de encontrar el instrumento validado se hizo el respectivo proceso de adaptado del instrumento para su contextualización a partir del propósito de la investigación, pero también para facilitar el proceso a los expertos y a su vez con la finalidad de enriquecer la pertinencia y validez del entorno blended learning.	Diseño de opinión de expertos. Juicio de expertos
---------------------------------------	---	---	---

Fuente: Elaboración Propia

Enfocados en la metodología la población de investigación estuvo constituida por los estudiantes de básica secundaria con un grupo focal de investigación de los grados octavos de la institución. Selltiz et al (1980) citado en Hernández et, al (2014) define la población como” el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p.238). Y los profesores de expertos en la temática, pues fueron clave para la validación del instrumento relacionado con la validación del entorno de B-learning

La muestra de la investigación es no probabilística intencionada la cual está definida por estudiantes de grado octavo de la secundaria y los profesores expertos de la Institución, se tomó con fines de la investigación en base que la elección no depende de la probabilidad, sino las características de la investigación o de la finalidad que tenga el investigador que hace la muestra (Hernández et al, 2014). Entonces, cabe resaltar que al realizar la muestra no se tendrá en cuenta las fórmulas de probabilidad para la elección, por tanto, el procedimiento va depender del investigador enfocado en los criterios y finalidad de la investigación.

Sin embargo, aún que en este capítulo no se da cuenta de la caracterización se realizó para sobre el nivel de competencia que tenían los estudiantes, resultados que permitió el diseño del entorno B-Learning es importante resaltarle al lector que además de los resultados obtenidos que se evidencian en el proyecto desarrollo de un entorno b-learning para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, los estudiantes fueron clave para la construcción del entorno, específicamente en cuanto a las guía de aprendizaje, pues cada estudiante de acuerdo a sus conocimiento y habilidades, permitió que los autores de este estudio, diseñarán y adaptaran las guías, está como recurso para la orientación del proceso de enseñanza aprendizaje.

Además, los profesores fueron claves en este proceso para este caso se seleccionaron profesores del área de ciencias naturales y profesores del área de informática. Perteneciente a la educación de básica secundaria. Esta muestra fue intencional por que los profesores son parte del contexto dónde se abordó este estudio y conocen la realidad del fenómeno estudiado. Por los cuales estos a través de la valoración que se realizó del entorno se logró proponer mejorar del entorno.

En este estudio se utilizó la revisión documental útil en la recopilación de conceptos para sustentar la recolección y el análisis de los datos para comprender mejor los resultados (Hernández et al., 2014), todo esto a partir de una matriz de investigaciones ligadas a los diseños, pertinentes y de material para el diseño y virtualización del entorno, además, de las actividades basadas en talleres de preguntas referentes a reproducción en seres vivos, enmarcadas en la resolución de problemas contextualizadas a la vida cotidiana.

Para la valoración se dio uso al Juicio de expertos como lo describe (Corral, 2009), consiste en tener las mejores conjeturas de los expertos referentes al instrumento y si establece algunas recomendaciones para su valoración.

Durante la investigación se dio uso de un instrumento validado (Cisneros, Flores y Vilcapoma, 2015) el cual fue adaptado a partir de la necesidad del objetivo del entorno blended learning ver (anexo. B) el cual, estaba constituido por indicadores como la claridad, los objetivos de aprendizaje, la calidad de los contenidos, la coherencia, actividades de aprendizaje enfocadas en la resolución de problemas, metodología, diseño, innovación, adaptabilidad y fácil acceso, intencionalidad y evaluación, todo ellos descritos de manera explícita en sus criterios para un mejor enfoque y claridad a la hora de la valoración mediante el juicio de expertos del entorno blended learning.

Todos estos aspectos estaban valorados mediante una escala descrita como: deficiente si el indicador de los criterios se encontraba entre uno y veinte puntos, regular dispuesto entre veinte y un puntos y cuarenta puntos, buena explicito desde los cuarenta y un puntos y los sesenta puntos, muy buena provisto de los sesenta y un puntos a los ochenta puntos y finalmente excelente en ochenta y un puntos y los cien puntos.

Tabla 2

Escala de Valoración del entorno blended learning

Escala de valoración del entorno blended learning				
Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
1-20	21-40	41-60	61-80	81-100

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, la valoración del entorno mediante el juicio de expertos se convirtió en la materia prima a partir de las conjeturas de los expertos referentes a las fortalezas y debilidades del entorno blended learning con la que se hizo su respectivo análisis y cumplimiento del objetivo de la investigación.

4. Resultados

Diseño del entorno b learning sobre reproducción en seres vivos para fortalecer la competencia uso comprensivo del conocimiento científicos, en estudiantes de básica secundaria.

En cuanto al diseño de la herramienta tecnológica para *un entorno b- learning sobre reproducción en seres vivos*, se seleccionó, la plataforma Edmodo, dado que, es una plataforma tecnológica, educativa, gratuita, y, fue creada, para uso en cualquier contexto educativo, además, brinda un espacio propicio para la empatía con el estudiante, debido que, se ven familiarizados con la similitud con algunas redes sociales que permiten muros de publicación, comentarios, likes o me gusta en la plataforma. Esta, también, facilita a los docentes la comunicación sincrónica, con los estudiantes, en un entorno privado y de otro modo, mediante el chat o comentarios en las publicaciones a nivel general y asertivo con toda la clase en el aula virtual, asimismo de manera pública con la clase a través de los muros de publicación (Edmodo, 2020).

Para poder llevar a cabo este diseño, se requirió primero realizar un entrenamiento en la plataforma con los estudiantes para lograr al máximo su afianzamiento, e ir realizando la identificación de las fortalezas y debilidades de los estudiantes respecto al entorno blended learning y su aprendizaje. También, se hizo una revisión del modelo assure (Hernández, Aguirre, y Balderrama, 2014). Adicionalmente, para el caso de la investigación, se realizó, una adaptación de los pasos del modelo de assure a seguir:

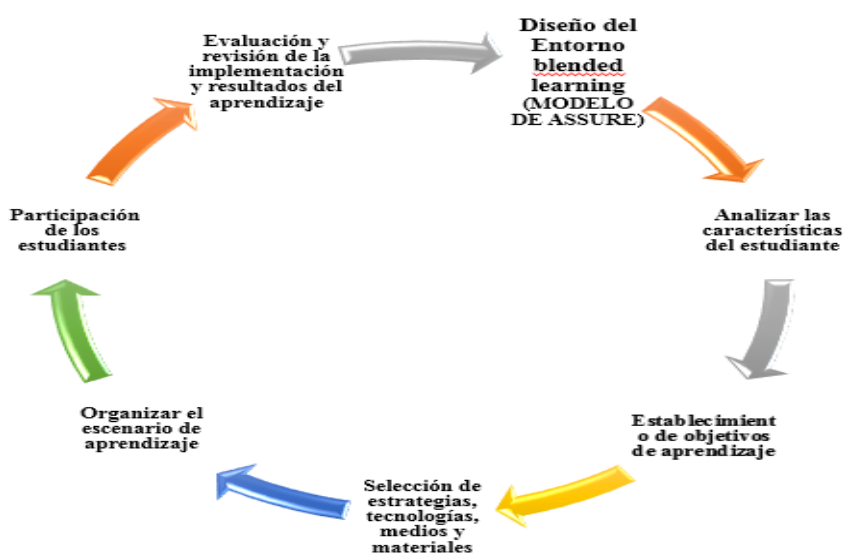
Primero, se identificaron las principales características de los objetos de estudio de la investigación, segundo se plantearon los objetivos de aprendizaje para los estudiantes basados en los contenidos a enseñar referentes a la temática de reproducción en seres vivos, tercero, se seleccionaron las estrategias propicias con sus respectivas técnicas, enfocadas

en actividades e instrumentos a partir de los contenidos, cuarto, se organizó en la plataforma Edmodo las carpetas de aprendizaje dispuesta como por ejemplo (introducción, contenidos, actividades, evaluación).

Asimismo, seguido de la participación de los estudiantes a través de los encuentros, se llevará a cabo, a través, del muro de publicación en el caso de mensajes de docente o foro, a discutir mediante sus comentarios, chat o mensajes directos, de igual forma lo podrán realizar, a partir de las asignaciones de actividades con fechas programadas, sexto, se realizará mediante la revisión de resultados de las asignaciones las actividades programadas por parte del docente tutor que lleva a cargo del proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura ver figura. 1.

Figura 1

Adaptación del Modelo de ASSURE para el diseño del entorno B-learning



Fuente: Elaboración propia

También, se hizo la revisión del plan de estudios de la institución, con base a la coherencia con los lineamientos curriculares, los resultados de los últimos tres años del curso de biología del grado octavo, resultados de las pruebas saber 5° (2016) y pruebas internas Pardo (2019), lo que permitió, identificar las dificultades en la temática referente a la reproducción en seres vivos, lo que generó, en el docente la búsqueda de estrategias de enseñanza para el mejoramiento de las competencias en el área de ciencias naturales. Luego, se procedió, a construir un guion donde se establecieron las características técnicas y didácticas del entorno.

Características didácticas

Las características didácticas del entorno están estrechamente relacionadas con el enfoque constructivista, donde el rol del estudiante juega el papel importante dentro del proceso y le permite construir su propio aprendizaje, a partir de las orientaciones y estrategias

propuestas por el docente mediante la resolución de problemas en contextos conocidos y desconocidos en el entorno. La perspectiva tecnológica de la Didáctica “requiere de la emergencia y secuenciación de las intencionalidades educativas, concretadas en los objetivos de realización humana y académica más formativos, fruto de la explicitación de los auténticos modelos de ser, saber y vivir en una sociedad tecnológica” (Medina y Salvador, 2009. p.p .8-9)

Diseño del Guion

Este aspecto consistió, en la elaboración de un guion para la virtualización del entorno. Este guion está compuesto, con la siguiente estructura: **el perfil** del docente donde se encuentran los datos del profesor, **Introducción**, en este ítem, se detalla una explicación precisa referente a las características de la temática a trabajar en el ambiente, además, de algunas orientaciones específicas del curso, luego se encuentra el **plan de aula**, donde, se encontrará la respectiva ruta de aprendizaje con su estructura a partir del área de ciencias naturales como: componentes, aprendizajes, evidencias de aprendizaje y DBA. También, tendrán el **material de apoyo**, en este ítem se proveerá de lecturas, videos y teorías complementarias para la temática en el entorno, seguido estará el ítem de **actividades situaciones problemas**, en el hallarán las respectivas actividades enfocadas en la resolución de problemas a partir de la temática, otro ítem es la **evaluación**, aquí, se encontrará, el cuestionario de identificación de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, adicional se encuentra el ítem de **mapa de navegación**, en el estará un documento y gráfico de las indicaciones de navegación del entorno, seguido estará la **bibliografía**, donde se enunciará todos los referentes bibliográficos usados para la elaboración del entorno.

Diseño del mapa de navegación y convenciones

Figura 2

Diseño del mapa de navegación y convenciones del entorno b-learning



Fuente: Elaboración propia

Diseño de Metadatos

Tabla 3 *Diseño de metadatos*

Título Objeto	Reproducción En Seres Vivos
Código De Acceso	Xnmqgg
Autor	Jhon Raúl Soto Jiménez
Nombre Inst. Educativa	Comfacor “Jaime Exbrayat” Montería
Versión	Versión Nueva 2020
Especificaciones Técnicas	No es Una Plataforma Lms, por lo que no tiene compatibilidad con Contenido Scorm, Tin Can Api Y funcionalidades propias de Lms. Carece de herramientas de E-Learning sincrónico como webinars y videoconferencias. Es un poco difícil encontrar información en español sobre todo, porque, no existe una comunidad en español muy grande lo cual puede generar algunos problemas sobre todo cuando se tienen consultas en cuento a implementar algunas funcionalidad o extraer algún tipo de data es esta plataforma., app android, ios
Fecha Creación	20/10/2019

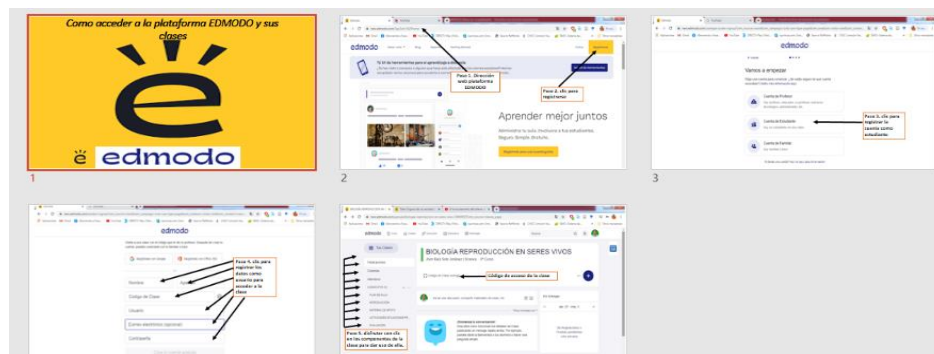
Fuente: Elaboración propia

Virtualización del entorno b-learning

En este aparte se muestra algunos pantallazos del diseño de la plataforma Edmodo, también algunos del diseño de la virtualización del entorno ver (anexo. A)

Figura 3.

Pantallazos del diseño plataforma Edmodo



Fuente: Elaboración propia

Requerimientos Técnicos básicos

Para el uso disponible de la plataforma se haría necesarios requerimientos básicos como:

Servicio de Internet, Computador de mesa o equipo portátil, Celular, Registro de usuario

Valoración del diseño de un entorno b learning sobre reproducción en seres vivos, para fortalecer la competencia uso comprensivo del conocimiento científicos, mediante el juicio de expertos.

Con la intención de realizar la valoración del entorno blended learning, se realizó como primer aspecto, la búsqueda de un instrumento validado para usó de los expertos para la valoración del entorno de aprendizaje, el cual, se seleccionó y se realizó la respectiva adaptación enfocado en nuestra investigación y claridad para el juicio de los expertos ver (anexo. B).

En ese orden de ideas, los aspectos tenidos en cuenta por los expertos para la valoración del diseño del entorno de aprendizaje fueron: la claridad en los que estaban elaborado los contenidos, actividades y evaluación inmersos en el diseño, los objetivos de aprendizaje que estuvieran diseñados en lo que enmarca a la planeación docente de acuerdo a su plan de aula, la calidad de los contenidos que estuvieran coherentes al nivel de educación, coherencia en todo el entorno con base a estándares, componentes, aprendizajes, evidencias de aprendizajes, competencias y derechos básicos de aprendizaje, actividades enfocadas en la resolución de problemas, cabe resaltar coherente entre los objetivos, la intencionalidad de ella y su evaluación, la metodología que debía apuntar al propósito de los objetivos de la investigación, el diseño del entorno que fuera sencillo para el usuario en este caso el estudiante le permitiera a través de este aprender de manera autónoma y atractivo para él, un aspecto importante que es la innovación del diseño en la búsqueda de nuevas estrategias didácticas y de aprendizaje a partir de la resolución de problemas, otro aspecto es el fácil acceso y ser replicable o adaptable para cualquier estudiante, y finalmente la intencionalidad y evaluación en el cual, se destacan los procesos inmersos en el diseño que permiten el seguimiento y valoración.

Diseño de opinión de juicio de expertos de la valoración del entorno blended learning

Luego de finalizar la valoración del entorno se construyó la Tabla. 4 Valoración Juicio de expertos del diseño del entorno blended learning, para dar claridad a partir de los indicadores y criterios de los juicios emitidos por cada uno de los expertos referentes a las características del entorno blended learning.

Tabla 4
Valoración Juicio de expertos del diseño del entorno blended learning

Indicadores		Criterios	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5
1	Claridad	Esta formulado en el lenguaje adecuado en sus contenidos, actividades y evaluación	80	80	80	80	80
2	Objetivos de aprendizaje	de Formulados adecuadamente y con claridad en base a los estándares, competencias, DBA	80	80	80	80	80
3	Calidad de los contenidos	de los Son equilibrados y coherentes con el nivel.	80	80	80	80	80
4	Coherencia	De contenidos, estándares, componentes, aprendizajes, evidencias de aprendizaje, competencias y DBA	80	82	81	80	80
5	Actividades de aprendizajes Resolución de problemas	de Coherencia entre los objetivos, las actividades y su evaluación.	80	82	81	80	80
6	Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación	80	80	80	80	80
7	Diseño	El diseño del entorno de aprendizaje permite al	80	80	80	80	75

		usuario aprender de manera autónoma y sencilla.						
8	Innovación	Se promueve la creación de nuevas ideas para la búsqueda estrategias para la resolución de problemas o actividades.	80	80	80	80	80	
9	Adaptabilidad y fácil acceso	Facilidad con que el entorno de aprendizaje se adapta y permite el acceso a diversos estudiantes y docentes.	80	80	83	80	85	
10	Intencionalidad y evaluación	Adecuado para realizar procesos de valoración y seguimiento dentro del entorno.	80	80	80	80	80	
Totales			80	80,4	80,5	80	80	
Media de Valoración					80,18			

Adaptado de Cisneros, Flores y Vilcapoma (2015)

Fuente: Instrumento Juicio de Expertos

Cada experto emitió su juicio respecto a fortalezas y debilidades del entorno blended learning sobre reproducción en seres vivos basado en la resolución de problemas, enfocado en los indicadores y criterios descritos para la valoración enfocado en las características principales que debía tener el entorno de aprendizaje para su valoración, además, un aspecto fundamental consistió en la valoración favorable a partir de los 80 puntos y medias de 80% de todos los expertos para su respectiva validación del entorno blended learning (Cisneros, Flores y Vilcapoma, 2015) y teniendo en cuenta sus recomendaciones para una mejor pertinencia.

Para el experto 1 el entorno cumplía con los criterios de valoración mostrando claridad en los contenidos, una buena formulación de sus objetivos de aprendizaje, su contenido era

coherente con buenas bases teóricas, además que contaba con una buena organización respecto a sus estándares, componentes, aprendizajes, evidencias de aprendizajes competencias y sus respectivos, derechos básicos de aprendizajes.

De manera similar, el diseño contaba con la estrategia propuesta de la resolución de problemas explicada en cada actividad la ruta que debe tener el estudiante a la hora de la búsqueda de solución de las actividades, adicionalmente, el diseño era coherente conforme en la búsqueda de la adaptabilidad y fácil acceso del usuario, debido que el entorno brinda las bondades de su intencionalidad a partir de una metodología clara encaminada a los propósitos de la investigación, pero también, con el seguimiento que se puede realizar dentro del entorno los procesos de valoración de los estudiantes.

También cabe resaltar que independientemente que uno de los aspectos relevante del entorno blended learning referente a la innovación está relacionado con la estrategia de resolución de problemas, el experto manifiesta que se evidencia la innovación en las actividades enfocadas en el proceso de la resolución de problemas (De Guzmán 2007) en la búsqueda de las habilidades de pensamiento (Nickerson, Perkins & Smith, 1985) que le permita al usuario el aprendizaje de manera autónoma y sencilla, sin embargo, recomienda un poco más de interactividad en las actividades, debido que es un proceso de suma importancia y que el estudiante necesita la motivación e interés para estar enfocado en el cumplimiento de sus objetivos e intencionalidad de las actividades.

Respecto a el experto 2, el diseño del entorno tiene sus bondades entre las que destaca fortalezas en lo que resalta la coherencia en todo lo relacionado en estándares, componentes, aprendizajes, evidencias de aprendizajes competencias y sus respectivos, derechos básicos de aprendizajes, de igual forma, se evidencia el buen enfoque de las actividades referentes a la reproducción en seres vivos basados en la resolución de problemas (De Guzmán, 2007) dentro del entorno blended learning con su coherencia y calidad del contenido con el seguimiento en los procesos de valoración.

Adicionalmente se evidenció la innovación del diseño en cuanto a la metodología como ruta en los objetivos de la investigación y fortaleza en la estrategia de resolución de problemas. Asimismo, hay claridad en los objetivos, el lenguaje adecuado de los contenidos, actividades y procesos de evaluación. Sin embargo, las recomendaciones del experto son referentes al acceso del entorno que esta mediado uno por el código de acceso propuesto por la plataforma Edmodo en el entorno de aprendizaje y dos por el docente que orienta el proceso de enseñanza y aprendizaje a partir del entorno blended learning desde su asignatura, no obstante, es un aspecto que no depende del docente debido que, la plataforma Edmodo en la que se diseñó el ambiente blended learning dentro de sus requerimiento de interfaz de las clases se regula mediante códigos de acceso.

Con referencia al experto 3, este concuerda en algunos aspectos haciendo un comparativo con el experto 2 el cual se evidencian en sus juicios o conjeturas referentes a la organización en la coherencia de los contenidos, estándares, componentes, aprendizajes, evidencias de aprendizajes, competencias y derechos básicos de aprendizaje, de igual forma, la relación entre los objetivos, las actividades de aprendizaje basadas en la

resolución de problemas y el proceso de evaluación, los cuales presentaron una distribución pertinente con el propósito de la investigación en el entorno de aprendizaje.

Por otra parte, el experto 3 afirma que el entorno blended learning brinda un fácil acceso y adaptabilidad, puesto que, el usuario al tener el código de acceso puede ingresar directamente a la interfaz de la clase de reproducción en seres vivos inicialmente, adicionalmente, el diseño del entorno permite adaptarse a las necesidades de la diversidad de usuarios, lo que brinda a partir de sus contenidos, actividades y evaluación autonomía en el aprendizaje y de forma natural.

En lo que se refiere al experto 4, el diseño está equilibrado con lo el propósito e intencionalidad de la investigación, dado que se ajusta con mucha organización en la claridad, calidad de los contenidos, el lenguaje de acuerdo al nivel de enseñanza, la relación abordada desde la planeación docente, los contenidos, las actividades y la evaluación, resaltando la innovación de la metodología en la búsqueda de nuevas estrategias como la resolución de problemas (De Guzmán, 2007) que permiten con su ejecución el desarrollo de habilidades de aprender a pensar (Nickerson, Perkins & Smith, 1985).

De igual forma, le permite al usuario tener fácil acceso para adaptarse a las situaciones propuestas en el entorno blended learning para el fortalecimiento y desarrollo de su propio aprendizaje a partir de una forma más sencilla y a su propio ritmo. Por otra parte, invitó hacer seguimiento al proceso de valoración, a causa de que, el profesor tiene total acceso a este, pero el estudiante no, dada las condiciones de requerimiento de accesibilidad de la plataforma Edmodo donde se encuentra el entorno de aprendizaje y por la confiabilidad del proceso que está a cargo del tutor o docente dentro del entorno.

Para finalizar el experto 5, consideró que el diseño cumple con las características necesarias de un entorno blended learning destacó aspectos como el fácil acceso y adaptación del entorno a diversos estudiantes y docentes, a su vez, concuerda con el experto 3 en afirmar que la accesibilidad del entorno es directa en la interfaz de la plataforma con sus códigos de acceso lo que le permite al estudiante estar en constante revisión y de manera centrada en el entorno.

Asimismo resaltó la planeación con todos los lineamientos curriculares y ministeriales a la hora de la selección, calidad, claridad y lenguaje de los contenidos con su respectiva intencionalidad, actividades y evaluación, también, se evidenció el enfoque de las actividades en la estrategia de la resolución de problemas muy explícita con el paso a paso del proceso de solución de problemas (De Guzmán, 2007) referente a la reproducción en seres vivos, lo que ajusta al diseño del entorno blended learning en su ruta metodológica la innovación en la búsqueda de nuevas estrategias para el fortalecimiento de competencias. Sin embargo, para el experto encontró una recomendación especial en lo que permite el entorno blended learning en torno al trabajo del estudiante y su aprendizaje autónomo, realizar seguimiento explícito al proceso llevado a cabo en el entorno para la retroalimentación del estudiante y su aprendizaje autónomo.

5. Conclusiones

Para el diseño del entorno del entorno blended learning como punto de partida se inició con el uso de la plataforma Edmodo en la que se encontrará inmerso el entorno de aprendizaje, luego de este proceso se tomó un proceso donde se identificaron los niveles de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

Además, se evidenciaron las características de los estudiantes a través de la observación, adicionalmente, se realizó una revisión de literatura con las investigaciones referentes a diseños, valoración e implementación de entornos de aprendizaje blended learning en las que resultó significativo a causa de los grandes aportes que generó en la investigación de antecedentes, además de las ventajas que proponen algunos autores como Ellis y Bliuc, (2016); Borgobello y Roselli (2016) de que los entornos de aprendizajes virtuales generan y propician aprendizajes significativos no solo por las actividades, sino también, en lo que es atractivo para aprender en el entorno blended learning para el estudiante de manera autónoma en los que se fortalecen los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En ese orden de ideas, se tuvieron en cuenta las características para diseñar los requerimientos del entorno blended learning, en la que se destacaron **perfil docente** en donde se resalta la formación del tutor a cargo del proceso de enseñanza y aprendizaje en el entorno de aprendizaje virtual.

Introducción ítem donde se tomó como punto de partida para explorar e ingresar al estudiante en los contenidos referentes a la reproducción en seres vivos en su proceso de enseñanza y aprendizaje.

Plan de aula en este ítem se demarcó la planeación de los contenidos a enseñar a partir de las directrices ministeriales como estándares básicos de competencia, derechos básicos de aprendizajes, competencias específicas del área disciplinar, aprendizajes, criterios de evaluación entre otros.

Materiales de apoyo hizo referencia a las guías de aprendizaje, donde el estudiante podía encontrar registrada el contenido teórico referente a la reproducción en seres vivos, videos de afianzamiento, momentos de la clase entre otras características, sin salirse de los procesos de planeación del docente enfocados en el plan de aula y sus procesos.

Las actividades enfocadas en la solución de problemas en este se resaltaba la importancia de la resolución de problemas, demarcada en actividades prácticas de soluciones de problemas cotidianas, contextualizadas en la reproducción en seres vivos, donde además se explica la ruta a seguir en un paso a paso para llegar a la solución de la problemática.

Evaluación en ella estaban inmersos los procesos evaluativos referentes a la temática de la reproducción en seres vivos.

El mapa de navegación del entorno blended learning el estudiante podía encontrar la ruta de cómo afianzarse y los procesos a seguir dentro del entorno blended learning.

Bibliografías en él se encontraba inmerso las referencias bibliográficas para la construcción de los contenidos a enseñar dentro del entorno blended learning para el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

Cabe resaltar que todos estos aspectos fueron enfocados en el nivel encontrado en el nivel de la competencia, las características de los estudiantes objeto de estudio y la innovación de la estrategia de la resolución de problemas en el ambiente de aprendizaje blended learning.

Para la valoración del entorno blended learning se utilizó el juicio de expertos a partir del instrumento ver (anexo. B) validado y adaptado de Cisneros, Flores y Vilcapoma (2015), donde los expertos realizaron sus respectivas opiniones y juicios del diseño del entorno blended learning para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

Adicionalmente, los expertos emitieron sus juicios a partir de los requerimientos de las características que tiene el diseño del entorno blended learning, valoraron de manera positiva al encontrar de manera coherente los indicadores y criterios descritos en el instrumento ver (anexo. B), asimismo, a través de su juicio expresaron la valoración con favorabilidad de los 80 puntos y medias de 80% ver (Tabla.3)

Finalmente, luego del diseño del ambiente de aprendizaje blended learning, se sometió a su valoración mediante el juicio de expertos, la cual, arrojó resultados positivos respecto a las características diseñadas en el entorno blended learning, destacando la coherencia de los contenidos, la innovación en la búsqueda de nuevas estrategias como la resolución de problemas (De Guzmán, 2007) enfocado a través de sus actividades y en el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

6. Referentes Bibliográficos

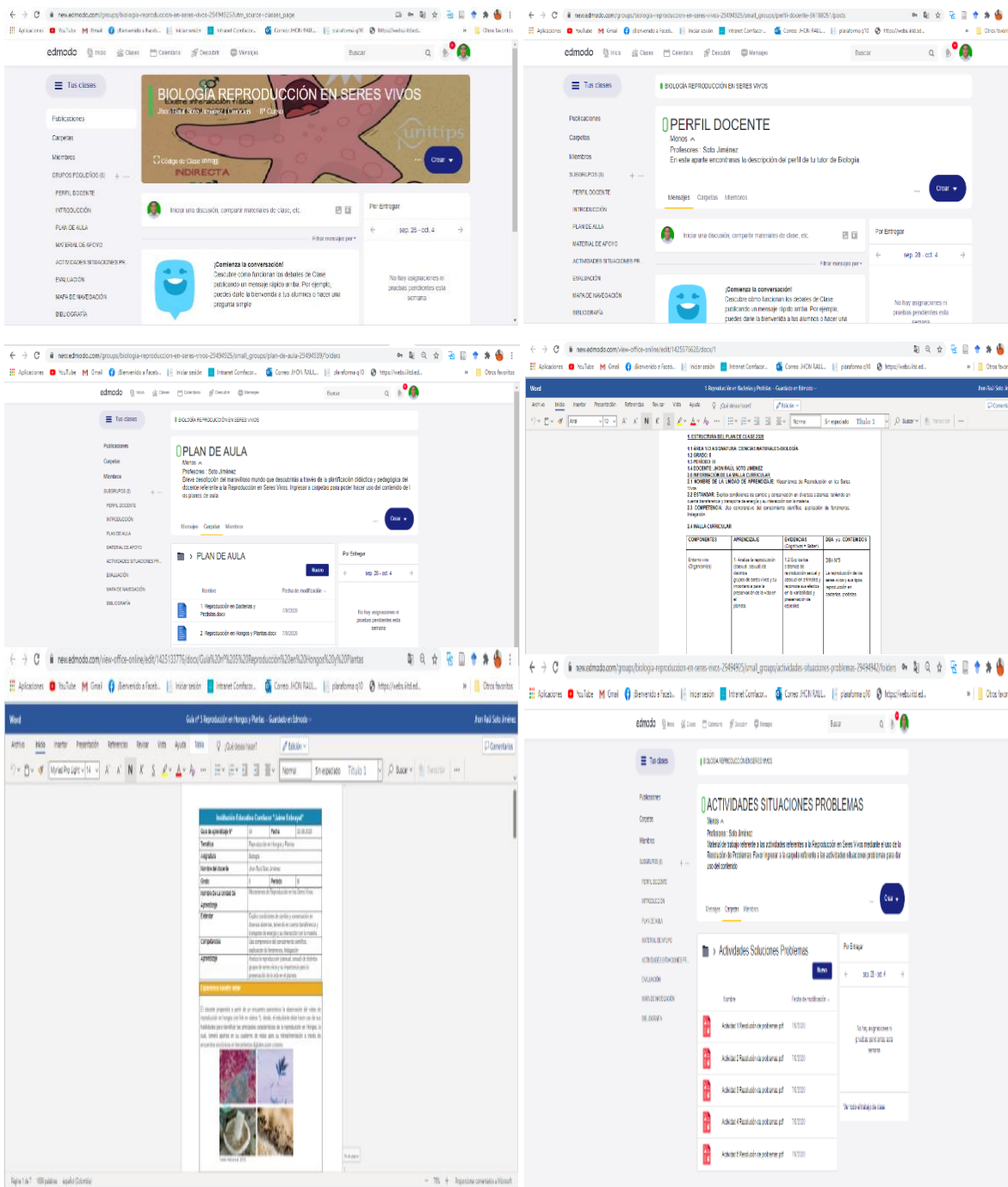
- Agudelo, M. (2009). Importancia del diseño instruccional en ambientes virtuales de aprendizaje. *Nuevas ideas en informática educativa*, 5, 118-127
http://www.tise.cl/2009/tise_2009/pdf/14.pdf
- Arrieta, L., Raillo, M., y Rodríguez, A. (2017). *Estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas en el grado octavo de la Institución Educativa Inem Lorenzo María Lleras de Montería* (Tesis de Maestría). Universidad de Santo Tomás, Montería, Colombia. <http://repository.usta.edu.co/handle/11634/10098>
- Bartolomé, A. (2008). Entornos de aprendizaje mixto en Educación Superior. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 11(1), 15-51.
<http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/955>
- Buitrago, W., y Buitrago, J. (2017). *Desarrollo de las habilidades de probabilidad e incertidumbre mediante un ambiente B-Learning en estudiantes de 10 a 12 años de dos colegios públicos de Bogotá* (Tesis de Maestría). Universidad de La Sabana, Bogotá, Colombia. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/29706>
- Broudy, H. (1992). *Filosofía de la educación. Análisis sistemático y valoración crítica de problemas y métodos en la educación moderna*. México: Noriega Editores.
- Cabrera, J., Rojas, F., y Sánchez, I. (2016). *Uso De Objetos Virtuales De Aprendizaje Ovas Como Estrategia De Enseñanza – Aprendizaje Inclusivo Y Complementario A Los*

- Cursos Teóricos – Prácticos. *Revista Educación en Ingeniería*, 11(22), 4-12.
<https://doi.org/10.26507/rei.v11n22.602>
- Cisneros, Y., Flores, J., y Vilcapoma, N. (2015). *La plataforma moodle y su influencia en el aprendizaje del área de educación para el trabajo de los estudiantes de 5° grado de la institución educativa cnv vitarte - ugel n° 06-2015*. (Tesis de especialización). Universidad Nacional de Educación, Lima, Perú.
<http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1154/TS%20CS-Ie%20C65%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Coronado, M, y Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona Próxima*, (23), 131-144.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=853/85344718009>
- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias de la Educación*. 19(33), 228-247.
<http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>
- Correa, A., y Castro, S. (2011). Marco conceptual para la discusión sobre el modelo de Diseño Instruccional en Educación a Distancia en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia. *Revista De Investigaciones UNAD*, 10(2), 127-137.
<https://doi.org/10.22490/25391887.758>
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación* 43, 19-58. <https://rieoei.org/RIE/article/view/750>
- Gutiérrez, C. (2018). Fortalecimiento de las competencias de interpretación y solución de problemas mediante un entorno virtual de aprendizaje. *Revista De Investigación, Desarrollo e Innovación*, 8(2).
<https://doi.org/10.19053/20278306.v8.n2.2018.7170>
- Hernández, M., Aguirre, G., y Balderrama, J. (2014). Revisión del modelo Tecnoeducativo de Heinich y colaboradores (assure). *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, (61-72). Veracruz, México: Universidad Veracruzana.
- Hernández, R, Fernández, C, y Baptista, P. (2014). Metodología De La Investigación (sexta edición).http://library1.org/_ads/E730F5A55CF4BD418343B9263AE1936E
- Hernández, C. (2005). Que son las competencias científicas. http://www.acofacien.org/images/files/encuentros/directores_de_carrera/i_reunion_de_directores_de_carrera/ba37e1_que%20son%20las%20competencias%20cientificas%20-%20c.a.%20hernandez.pdf
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2018). *Guías de orientación saber 11 2019-1*. Icfes Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.
<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/193560/Guia+de+orientacion+saber+11+de+2019.pdf/13d64150-fa02-9062-8bb8-dcee660607c5>
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. (2007). *Fundamentación conceptual área de ciencias naturales*.
http://paidagogos.co/pdf/fundamentacion_ciencias.pdf
- Jara, V. (2012). Desarrollo del pensamiento y teorías cognitivas para enseñar a pensar y producir conocimientos. *Sophia, colección de filosofía de la educación*, (12), 53-66.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4418/441846101004>
- Méndez, C. (2011). Metodología. Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales. México: Noriega Editores.

- Méndez, F. y Morales, M. (2020). Diseño de un ambiente de aprendizaje blended learning como propuesta de innovación educativa en la Universidad de la Sierra Juárez. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(21). <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/731>
- Monsalve, J y Amaya, D. (2014). Implementación de ambientes de aprendizaje b-learning: retos para docentes y estudiantes. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*. 5(2), 408-417. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=497856281012>
- Olmedo, N., y Farrerons, O. (2017). *Modelos Constructivistas de Aprendizaje en Programas de Formación*. Catalunya, España: Omniscience. <https://doi.org/10.3926/oms.367>
- Perkins, D. (1986). Marcos de pensamiento. *Liderazgo educativo*, 43 (8), 4-10. <https://eric.ed.gov/?id=EJ337462>
- Reverte, J. (2014). *Diseño, implementación y validación de un ambiente enriquecido con TIC para el aprendizaje del álgebra en 3o de ESO*, (Ph.D. Thesis), Universidad de las Islas Baleares, Palma de Mallorca, España. <http://www.tdx.cat/handle/10803/283194>
- Rodríguez, R., y Espinoza, L. (2017). La modalidad B-learning como alternativa de un ambiente de aprendizaje innovador. *Revistas Iberoamericana de las Ciencias Computacionales e Informática* (6) 11, 55-75. <http://dx.doi.org/10.23913/reci.v6i11.60>
- Samperio, T., Hernández, Gutiérrez, M., y Pérez, D. (2015). Modelo B-learning, como una alternativa innovadora y de éxito en los sistemas educativos de nivel superior, (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo México, Hidalgo, México. <https://repositorial.cuaed.unam.mx:8443/xmlui/handle/123456789/3862>
- Villasevil, F. (2016). *Influencia de los multimedia (TIC-TAC) en el proceso enseñanza/aprendizaje* (Ph.D. Thesis,). Universidad Politécnica de Cataluña, Cataluña, España. <http://www.tdx.cat/handle/10803/385747>

7. Anexos

Anexo A. Pantallazos entorno blended learning



Anexo. B Instrumento valoración del diseño de opinión por expertos

Estimado docente, a continuación, presentamos el sistema de criterios a tener en cuenta del instrumento adaptado de Cisneros, Flores y Vilcapoma (2015) con el fin de valorar el diseño del Entorno B-Learning para el fortalecimiento de la Competencia “Uso Comprensivo del Conocimiento Científico”.

Favor marcar con una “X” en las casillas de las valoraciones de acuerdo a la escala.

Apellidos y Nombres del experto:

Profesión disciplinar:

Indicadores	Criterios	Deficiente 1-20	Regular 21-40	Buena 41-60	Muy Buena 61-80	Excelente 81-100
1	Claridad	Esta formulado en el lenguaje adecuado en sus contenidos, actividades y evaluación				
2	Objetivos de aprendizaje	Formulados adecuadamente y con claridad en base a los estándares, competencias, DBA				
3	Calidad de los contenidos	Son equilibrados y coherentes con el nivel.				
4	Coherencia	De contenidos, estándares, componentes, aprendizajes, evidencias de aprendizaje, competencias y DBA				
5	Actividades de aprendizaje Resolución de problemas	Coherencia entre los objetivos, las actividades y su evaluación.				
6	Metodología	La estrategia responde al propósito de la investigación				
7	Diseño	El diseño del entorno de aprendizaje permite al usuario aprender de manera autónoma y sencilla.				
8	Innovación	Se promueve la creación de nuevas ideas para la búsqueda estrategias para la resolución de problemas o actividades.				
9	Adaptabilidad y fácil acceso	Facilidad con que el entorno de aprendizaje se adapta y permite el acceso a diversos estudiantes y docentes.				
10	Intencionalidad y evaluación	Adecuado para realizar procesos de valoración y seguimiento dentro del entorno.				
Total						
Adaptado de Cisneros, Flores y Vilcapoma (2015) por Soto, J (2020).						

Opinión de aplicabilidad:

Promedio de Valoración:

Sugerencias u observaciones:



**CAPÍTULO II.
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y
DIVERSIDAD**



Estrategia Etnoeducativa desde los Saberes Ancestrales de la Etnia Emberá Katío sobre el Cuidado del Medio Ambiente

Elizabeth Cantero Galarcio¹³- Elías Enrique Hernández Hernández¹⁴-Luis Carlos Pacheco Lora¹⁵

1. Introducción

El estudio describe el proceso investigativo etnográfico realizado en el Alto Sinú Tierralta - Córdoba comunidad Doza Emberá Katío, donde se recogió información suficiente sobre los saberes ancestrales en relación al cuidado del medio ambiente, los que se organizaron y analizaron, para ello se utilizaron técnicas de recogida de datos como la observación no participante, la encuesta y grupo focal. Todo este recorrido investigativo, se efectuó con el objetivo de proponer una estrategia etnoeducativa desde los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5 básica primaria sede Volador de la Institución Educativa los Morales de Tierralta– Córdoba.

En este sentido, la investigación es pertinente en cuanto a la evidente exclusión didáctica/pedagógica que enfrentan los niños y niñas de la etnia Emberá Katío de la sede educativa Volador perteneciente a la Institución Educativa los Morales de Tierralta del departamento de Córdoba, problemática que fue confirmada al determinar las características de las prácticas docentes en clase de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el grado 5 de básica primaria, en relación se pudo observar que mencionadas prácticas no desarrollan estrategias etnoeducativas, lo que es perjudicial en contextos interculturales, también al examinar el plan de clases no hay ejes temáticos ni metodológicos acorde a la cultura indígena que se maneja.

Las características principales de esta problemática es la desintegración de las prácticas culturales y tradicionales de los niños y niñas indígenas, como también contribuir a la pérdida de los saberes ancestrales, a esto se suma el racismo y la exclusión por parte de algunos de sus compañeros, trayendo como consecuencia la desmotivación, el mal rendimiento académico y la deserción de los niños y niñas indígenas.

Algunas de las causas generadoras de esta problemática son la no inclusión de estrategias etnoeducativas que visibilicen los saberes ancestrales indígenas, como también desde las directivas la faltas de gestión para la transformación del currículo hacia una escuela intercultural donde todos los docentes en estos contextos estén direccionados a prácticas educativas dialogantes entre los saberes ancestrales indígenas y los de las comunidades no indígenas estableciendo puntos de encuentro que posibiliten el desarrollo de un eje temático.

¹³ Docente Institución Educativa los Volcanes de Tierralta – Córdoba, ecanterogalarcio@correo.unicordoba.edu.co

¹⁴ Docente Institución Educativa Los Morales de Tierralta – Córdoba. ehernandezhernandez@correo.unicordoba.edu.co

¹⁵ Docente de Planta Universidad de Córdoba. lcpacheco@correo.unicordoba.edu.co

Para comprender la dinámica del problema de investigación es preciso describir cuando surge en la educación el término intercultural, “la cual fue concebida como respuesta a las necesidades de una sociedad multiétnica, multicultural y multilingüe. Así pensada, la educación intercultural fue diseñada como una herramienta para propiciar el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje para comunidades minoritarias” (Pérez y Mendoza, 2018, p. 12), este proceso etnoeducativo pretendía que se tuviera en cuenta los saberes tradicionales de la cultura ancestral de las minorías.

En este sentido, desde los años 90, existe en América Latina una especial atención a la pluralidad étnico-cultural, la cual surge desde el reconocimiento jurídico-legal y de una necesidad que va en crecimiento de fomentar relaciones tangibles entre distintos grupos culturales, donde se permita atacar la exclusión, el racismo, el maltrato y discriminación (Walsh, 2010). Todos estos esfuerzos son propios de la interculturalidad. Puntualmente, la educación intercultural fue pensada con el objetivo de

[...] permitir que grupos que históricamente no habían sido tenidos en cuenta en sus diferencias, fueran incluidos en el diseño y desarrollo de los planes de educación culturales dentro de las políticas educativas nacionales. Estas acciones adelantadas por el Estado en beneficio de incorporar los elementos culturales de estas comunidades, no es exclusiva de los países en los que predominan grupos indígenas, pues la educación intercultural ha tenido un especial impacto en la totalidad de los países latinoamericanos. (Pérez y Mendoza, 2018, p. 12)

El problema, radica en que ha sido un proceso muy lento el del reconocimiento y aceptación de la pluriculturalidad en sus respectivos territorios, lo que afecta especialmente el escenario educativo, incluso con la variedad de reformas jurídicas y constitucionales que hoy día existen, ya que existen vacíos entre los reglamentos de la cultura mayoritaria y las de los grupos étnicos cuando no hay una demarcación clara de la diferencia (Arbeláez y Vélez, 2008). Es por ello, que “la educación intercultural en sí sólo tendrá significación, impacto y valor cuando esté asumida de manera crítica, como acto pedagógico-político que procura intervenir en la refundación de la sociedad” (Walsh, 2010, p. 4).

Colombia no es ajena a esta problemática, en el año de 1991, en el marco de una nueva constitución, se instituye por primera vez en la historia como un país intercultural. A partir de esto se protegería la multiculturalidad y se respetarán las costumbres y tradiciones de las comunidades indígenas y las demás minorías. De ahí en adelante salen otras normativas que defienden la educación intercultural, por ejemplo el Decreto 804 de 1995, en el Capítulo I, artículo 1 que establece "La educación para los grupos étnicos hace parte del servicio público educativo y se sustenta en un compromiso de elaboración colectiva, donde los distintos miembros de la comunidad en general, intercambian saberes, vivencias, con miras a mantener, recrear y desarrollar un proyecto global de acuerdo con su cultura, su lengua, sus tradiciones y los fueros propios y autóctonos" (cap. I). Desde entonces empieza a tomar fuerza el término etnoeducación que según Romero (2006) lo percibe como el proceso a través del cual los miembros de un pueblo internalizan, construyen conocimientos, desarrollan habilidades y destrezas de acuerdo a sus necesidades, que les permitan desempeñarse adecuadamente en su medio y proyectarse con identidad hacia otros grupos humanos.

En esta misma línea, de la problemática del reconocimiento de la cultura, conocimientos, experiencias y saberes ancestrales en el contexto educativo se une la sede educativa Volador de la Institución Educativa Los Morales, la que está ubicada en la vereda Volador, área rural del municipio de Tierralta, departamento de Córdoba, tiene 974 estudiantes, desde el grado primero hasta once de bachillerato, de los cuales el 60% están en estado de vulnerabilidad. Los alumnos de primaria tienen entre 5 y 13 años, los de bachillerato de 10 a 18 años. En la institución hay 30 alumnos de la etnia Emberá Katío víctimas de desplazamiento forzado con dificultades para adaptarse a la dinámica escolar, cinco de estos niños han desertado en los últimos meses. Donde en distintas reuniones institucionales y autoevaluaciones sale a colación fuertemente la falta de incorporar al currículo ejes temáticos y metodologías etnoeducativas, como también capacitar a los docentes que ejercen su función en contextos interculturales.

En este punto, hay que hacer un bosquejo de lo que es la etnia Emberá Katío. La comunidad se ubica en el departamento de Córdoba sobre los ríos Sinú, Esmeralda y río Verde, en la región noroccidental del departamento de Antioquia, y en los departamentos de Chocó, Caldas y Putumayo, además de diversos asentamientos en Panamá y Ecuador, se les conoce, desde antes de la colonización como los indígenas de Chocó, personas que comparten espacio, cosmovisión, organización política y económica (Castillo, 2015). En Córdoba el resguardo se ubica a 150 Km del municipio de Tierralta, río arriba desde Puerto Frasquillo, lo conforman cerca de 7000 habitantes, incluyendo las familias que viven en el casco urbano de Tierralta y zonas veredales (Vallejo y Majore, 2018).

En cuanto a la estructura social y educativa, la familia está conformada por padre, madre e hijos, es la unidad básica productora, viven en tambos construidos por los miembros y las actividades cotidianas se extienden a otros miembros de la familia cuando la labor es pesada. En el resguardo Emberá del alto Sinú, la comunidad lleva a cabo proceso de educación propia hasta quinto de primaria, la educación infantil contempla tres ejes fundamentales, matemáticas, territorio y cosmovisión, impartidas por educadores de la comunidad Emberá que se preparan fuera del resguardo para impartir las clases dentro de la comunidad (Castillo, 2015).

Hay que resaltar, que los Emberá Katío son un pueblo espiritual, de acuerdo con su pensamiento colectivo todo lo que habita sobre la tierra tiene “espíritu”, dentro de su área ancestral existen los lugares prohibidos, encantados y comunales. Los lugares prohibidos son aquellos donde no se pueden llevar a cabo actividades de pesca, caza, o corte de madera, en estos lugares habita el creador, sitios como los cementerios, ríos, montañas, lagos, lagunas, quebradas, sitios de origen y manglares se consideran prohibidos. Los sitios encantados son zonas donde no se puede entrar sin pedir permiso de los seres espirituales mediante rituales de limpieza y armonización, entre ellos resalta el Río San Juan, Río Atrato, Río San Jorge, lagos, lagunas, montañas, mar, quebradas, bosque entre otros. Los sitios comunales son aquellos donde se realizan las actividades cotidianas, como los tambos áreas de pesca o caza (Vallejo & Majore, 2018).

Además, la trasmisión del conocimiento para los Emberá es la tradición oral, los niños aprenden la lengua materna hasta los cuatro años de edad, al llegar a la escuela adoptan el español como segunda lengua. Sin embargo, no todos los miembros de la etnia han logrado

acceder a la educación propia y es baja la tasa de alfabetización de la comunidad, en el resguardo de alto Sinú en especial la comunidad Doza de donde son parte la mayoría de estudiantes de la sede educativa Volador habla la lengua nativa Emberá bédea y una fracción menor habla castellano, aunque no existen cifras concretas sobre la tasa de analfabetismo es de interés general que los miembros de la comunidad accedan a programas de educación (Vallejo y Majore, 2018).

También, hay que mencionar el desplazamiento forzado, ocasionando que los niños y niñas deben integrarse a la comunidad escolar a edades inusuales para el grado a cursar, sin las bases necesarias o rutina escolar, esto dificulta que los estudiantes adquieran nuevos conocimientos y la situación se agrava cuando la Institución Educativa a la que están inscritos no cuenta con las políticas, personal y logística necesarias para brindar la etnoeducación propia a la que tienen derecho, como es el caso de la sede Volador de la Institución Educativa los Morales. Es así como los niños Emberá adquieren conocimientos foráneos, en el área de Ciencias Naturales y desconocen sus saberes ancestrales, lo que genera un sesgo en el aprendizaje de esta población, donde los niños y niñas obtienen de forma deficiente tanto los conocimientos occidentales como los nativos.

Todos estos argumentos revelan una problemática, donde los niños y niñas de la etnia Emberá Katío en la vereda Volador del municipio de Tierralta se enfrentan a un proceso de occidentalización de su cultura, puesto que la Institución Educativa no implementa el enfoque diferencial requerido por esta población, ya que es evidente que el docente no desarrolla estrategias o metodologías acordes al contexto en el que se relacionan niños y niñas de varias culturas y como se mencionó anteriormente no existe un programa que facilite la etnoeducación.

En este caso, los niños y niñas Emberá en edad escolar se ven obligados a interiorizar una cultura totalmente ajena, sin las bases necesarias para afrontar la pérdida de sus usos, costumbres ancestrales y el desarraigo territorial, de esta forma el proceso de escolarización fortalece los aspectos científicos requeridos por la población en general, pero desconoce los procesos culturales de la comunidad Emberá Katío.

Es imperioso resaltar, que para mejorar la calidad educativa de los niños y niñas de cualquier etnia, deberían poder beneficiarse de los procesos etnoeducativos a los cuales tienen derechos, no obstante estos programas solo se implementan en algunos planteles pertenecientes a modelos de educación propia, es por ello y teniendo en cuenta las consideraciones antes expuestas se plantea el siguiente interrogante de investigación: ¿De qué manera los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente contribuyen a una estrategia etnoeducativa para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5 básica primaria sede Volador de la Institución Educativa los Morales de Tierralta– Córdoba?

En este sentido, para dar respuesta a la pregunta de investigación se formuló el objetivo general de la siguiente forma: Proponer una estrategia etnoeducativa desde los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5 básica primaria sede Volador de la

Institución Educativa los Morales de Tierralta– Córdoba, para el logro del anterior objetivo se propusieron los siguientes objetivos específicos: 1- Determinar las características de las prácticas docentes en clase de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el grado 5 de básica primaria sede Volador de la Institución Educativa los Morales de Tierralta– Córdoba y su influencia en los estudiantes de la etnia Emberá Katío. 2- Caracterizar los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío del alto Sinú Tierralta-Córdoba comunidad Doza sobre el cuidado del medio ambiente. 3-Diseñar una estrategia etnoeducativa desde los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5 básica primaria.

El trabajo etnográfico se justifica, por la posibilidad de recuperar los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío relacionados con el manejo del territorio y el cuidado del medio ambiente, transformarlos en conocimientos asequibles a la comunidad educativa en general, y fortalecer los valores culturales de los niños fuera del territorio ancestral. Con el fin de mitigar los efectos negativos que tiene el desplazamiento forzado de los territorios, sobre los niños, que al enfrentarse a la mezcla cultural, sin el apoyo estatal necesario y en vulneración de sus derechos como miembros de una etnia, tienden a abandonar sus tradiciones ancestrales en pro de adquirir costumbres ajenas, o se les dificulta adaptarse a la vida escolar, al verse forzados a integrarse en un sistema educativo incompatible con su cultura cuyo objetivo formativo está desligado de la cosmovisión Emberá Katío. De igual forma, es relevante el estudio en lo teórico ya que recurre a un conjunto de antecedentes, conceptos, teorías, como también normativas establecidas para darle rigurosidad científica, sirviendo de referentes para influir positivamente en los interrogantes de la temática de estudio. En lo práctico, es importante ya que valida técnicas de recolección de información como también una estrategia etnoeducativa construida en base a los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente exclusiva para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de básica primaria, buscando convertir esta investigación educativa en un recurso de apoyo que facilite al docente acciones etnoeducativas en contexto escolar intercultural, comprometidas con el mejoramiento de los fines educativos. También, en lo metodológico se destaca ya que se pretende convertir esta investigación en un antecedente importante para el desarrollo y consecución de otros estudios a nivel local, regional, nacional e internacional. En lo social, sobresale ya que brindar orientaciones que favorezcan el óptimo ambiente de convivencia escolar, con el firme propósito de fortalecer habilidades ciudadanas, ambientales y hábitos necesarios para la vida en sociedad. Por último, en la Maestría en didáctica de la Ciencias Naturales es válido el estudio ya que está incidiendo en el mejoramiento de la calidad educativa, al formar al Magíster para que transforme su práctica didáctica de aula con competencias y habilidades necesarias para ejercer una labor autorreflexiva e innovadora en su praxis, de esta forma mejorando la calidad de la educación de sus estudiantes, de la región y del país.

2. Marco teórico-referencial

a. Antecedentes

En el contexto internacionales se dieron los siguientes hallazgos: en Chile y México, Quilaqueo et al. (2020) Realizaron un estudio titulado “Diálogo de Saberes en Educación

Intercultural en Educación Intercultural: Conflicto Epistémico en Contextos Indígenas de Chile y México” con el objetivo de plantear posibilidades de diálogo intercultural entre nuevas experiencias que se llevan a cabo en comunidades indígenas de Chile y México, con otras que tuvieron lugar y que aún se llevan a cabo en ámbitos andinos Aymara y Quechua. En cuanto a la metodología la investigación se basó en la investigación educativa a partir de una perspectiva cualitativa bajo un enfoque de paradigma interpretativo y sociocrítico. Como resultado principal los autores indican que más que reunir un conjunto de productos de investigación académica, constituye un espacio de intercambio de experiencias y de construcción de propuestas de posibilidad como el calendario sacionatural, como proceso y producto de la construcción social comunitaria de su propia cartografía, que contribuye a la emancipación social de las comunidades, pues, a través de estos mapas parlantes o vivos, redescubren su territorio, se ven como totalidad e incluso recuperan la memoria colectiva como pueblo. El antecedente descrito hace aportes en cuanto confiere la importancia a esos saberes ancestrales sobre elementos asociados a la naturaleza, la familia y lo espiritual, y categorías que se pueden asociar a principios educativos, pero resaltan que todo es un camino de querer y actuar para poder contribuir a un cambio en los mencionados contextos interculturales, es un desafío con el fin de lograr un diálogo de saberes en contextos de diversidad cultural.

Por otra parte, en Ecuador se desarrolló la investigación “Estrategias de enseñanza etnoeducativas en la recuperación de la identidad cultural del pueblo afro-ecuatoriano en la unidad educativa Valle del Chota” autor Solís (2019), con el propósito de determinar la contribución de las estrategias de enseñanza etnoeducativas en la recuperación de la identidad cultural del pueblo afro-ecuatoriano en la unidad educativa Valle del Chota, en el período 2018-2019. La metodología fue de enfoque cualitativo, no experimental, biográfico y de campo, las técnicas de recolección de la información fueron la encuesta a 179 estudiantes de la unidad educativa y la entrevista a 4 docentes que desarrollan y dirigen procesos etnoeducativos. Los resultados del estudio evidencian que la aplicación de estrategias de enseñanza etnoeducativas enfocadas especialmente en la tradición oral, permiten fortalecer y recuperar tradiciones, costumbres y saberes propios del pueblo afro-ecuatoriano y constituyen una de las formas más sólidas que posee la comunidad para conservar y fortalecer el proceso de identificación cultural. Muchos son los aportes de la investigación entre los que se destaca las reflexiones en la descripción de la problemática donde el autor refiere que la etnoeducación es un proceso que debe transformar el sistema educativo. A pesar de la lucha de muchas comunidades étnicas como la afro-ecuatoriana, es notorio hoy día que las nuevas generaciones han perdido muchas de sus costumbre ancestrales propios de su pueblo, y han dado paso a nuevas expresiones culturales foráneas, lo que tiende a seguir a no ser que no se acogen medidas adecuadas que permitan fortalecer la identidad cultural, y es en este punto donde el contexto educativo tiene relevancia ya que permite ser un escenario donde por medio de estrategias etnoeducativas se puede fortalecer las características propias de su cultura que se han ido desapareciendo.

En esta misma línea, en Chile se realizó un estudio titulado “Intervención educativa intercultural para un diálogo de saberes indígena y escolar” del investigador Quilaqueo et al. (2019) y con el propósito de proponer la incorporación de episteme indígena al currículum escolar, mediante un método de intervención educativa intercultural con aportes epistémicos de la educación mapuche y escolar. Desde un proceso etnográfico los

resultados demuestran que los contenidos y métodos educativos identificados en la base epistémica mapuche se pueden incorporar a la escuela desde una perspectiva crítica de la interculturalidad hacia los pueblos indígenas mediante un proceso de construcción de conocimiento entre profesores de la escuela, padres de familia y sabios de la etnia, con una metodología y pedagogía de contextualización curricular. Es importante considerar los aportes de esta investigación en cuanto apoya el rescate de los saberes ancestrales indígenas ya que los describe como construcciones sociales que mantienen los elementos culturales del pasado y, a su vez, reflejan los cambios producidos en las relaciones sociales y culturales con la sociedad occidental. En el escenario pedagógico-intercultural, la intervención educativa con estrategias etnoeducativas significa constituir en actitudes y valores a los alumnos sobre la base de conocimiento y el respeto de las distintas sociedades y expresiones culturales, para lograr que la diversidad y las diferencias sean aspectos constructivos, dinámicos y motivacionales en la praxis escolar.

A nivel nacional se dieron los siguientes hallazgos: un estudio en la Guajira de Melo (2019) titulado “Enseñanza a partir de saberes tradicionales de las comunidades de la etnia Wayuu” con el propósito de explorar acerca de las posibilidades de diálogo entre los conocimientos científicos escolares y los saberes locales tradicionales que son trabajados en las escuelas de la comunidad de la etnia wayuu, a partir del reconocimiento de las plantas medicinales nativas presentes en el territorio. La metodología usada se enmarca en el enfoque cualitativo, con técnicas de investigación como la observación participante. Como principal conclusión dejan en evidencia que las plantas nativas y los saberes locales tradicionales permiten el diálogo entre conocimientos mediados por un cuento cultural en las escuelas de la comunidad wayuu. Es trascendente la investigación en cuanto por medio de técnicas cualitativas recolecta la información de los saberes tradicionales locales y se identificaron varias características que convalidan la importancia del conocimiento del pueblo wayuu en relación con la diversidad étnica de Colombia, como por ejemplo su arraigo territorial, su carácter oral-lingüístico, su dinamismo intergeneracional, su matriz cultural, su linaje histórico y su carácter colectivo. Toda esta indagación para evocar y lograr el reconocimiento de estas características y que terminen en una estrategia pedagógica y productiva que aumenten las oportunidades para que los profesores puedan poner estos conocimientos en escena en el aula de clase de ciencias.

Por otro lado, en Medellín se encontró una investigación titulada “Saberes ancestrales y tradicionales vinculados a la práctica pedagógica desde un enfoque intercultural: un estudio realizado con profesores de ciencias en formación inicial” autor Uribe (2019), con el propósito de analizar los saberes ancestrales y tradicionales vinculados a la práctica pedagógica desde un enfoque intercultural. El enfoque metodológico desarrollado es cualitativo con un diseño de estudio de caso colectivo; como técnica se consideró una entrevista colectiva semiestructurada. Como resultado principal expone las estrategias empleadas por los profesores en las clases de ciencias, las cuales plantean la importancia inmediata de considerar la pluralidad de cosmovisiones y la descolonización del saber en la práctica pedagógica. Igualmente, el estudio expone que el método científico y los saberes ancestrales se pueden relacionar con algunas problemáticas del contexto, donde los estudiantes mediante la recogida de datos con una técnica (observación, entrevista, encuesta, entre otras) pueden dar respuestas a hipótesis planteadas frente a la problemática.

En cuanto a problemas ambientales plantea que los saberes ancestrales pueden integrarse a la práctica docente mediante el análisis del impacto de una problemática ambiental en sus propias comunidades. Todas estas consideraciones, ubican el anterior antecedente como relevante, y más aún cuando interpreta que:

La sabiduría ancestral [...] ha nutrido el conocimiento científico, por lo que de ninguna manera es descabellada la idea de construir puentes entre la ciencia y otro tipo de saberes, llegando hasta la enseñanza de las ciencias. Una nueva corriente, denominada “ciencia posnormal”, concepto propuesto y desarrollado por Funtowicz y Ravetz (1993), propone juntar la sabiduría ancestral con los conocimientos científicos de los expertos. La ciencia posnormal promueve la democratización científica en respuesta a las tendencias actuales de la posmodernidad. (Uribe, 2019, p. 87)

Esta interpretación, también da soporte y justifica aún más la presente investigación, desde la perspectiva de la incorporación de los saberes ancestrales sobre el medio ambiente de la etnia Emberá Katío al plan de área de ciencias naturales.

En Risaralda, se encontró el estudio denominado Educación en contextos multiculturales: experiencia etnoeducativa e intercultural con población indígena del Resguardo Emberá Chamí-Mistrató, Risaralda-Colombia, autor Barrera (2018), con el propósito de describir, analizar críticamente y comprender las dinámicas comunicativas y socioculturales que tienen lugar durante los procesos educativos y sociopedagógicos con las comunidades indígenas Emberá Chamí del Departamento de Risaralda. La ruta metodológica es de corte cualitativo, se ha basado en la estrategia metodológica de sistematización de experiencias desde la reconstrucción general del proceso y el análisis interpretativo y crítico de los trabajos de grado de los participantes, como evidencias de los aprendizajes significativos, a partir de una matriz propia para sistematización de experiencias sociopedagógicas en contextos interculturales. Las conclusiones principales refieren que el diseño y desarrollo de la política pública en educación tienen que tener en cuenta las características propias de la educación indígena, proponer y avanzar en investigaciones socio-pedagógicas cualitativas desde la sistematización de experiencias contextuales y territoriales con el fin de apropiarse de todos esos saberes ancestrales importantes para el andamiaje de un proceso de enseñanza aprendizaje en ambientes interculturales o propio de una etnia.

Con el propósito, de proponer una estrategia basada en la perspectiva pedagógica de los estudios afrocolombianos para la enseñanza de las Ciencias Naturales, se encontró una propuesta en Bogotá titulada “Perspectiva pedagógica de los estudios afrocolombianos para la enseñanza de las Ciencias Naturales”, realizada por Riveros et al. (2014), los cuales proponen una integración de saberes ancestrales afrocolombianos a la escuela por medio de tres talleres (Entre hierbas y memorias, Aprendamos de las plantas, ¿Naturaleza de cemento?), la propuesta se orienta por el método reflexión-acción-participación (RAP), según los investigadores este método:

Busca potenciar el quehacer pedagógico de las y los docentes, y fomentar la participación activa de las y los estudiantes en los procesos de enseñanza/ aprendizaje a partir del

reconocimiento de los saberes que portan todas las personas, sus contextos, territorios y necesidades cotidianas. (Riveros et al., 2014, p. 5)

Para ello, la propuesta se estructura en tres partes: la primera es una reflexión crítica decolonial sobre las Ciencias Naturales y el método científico que permite comprender la relación de poder entre los contenidos que enseñamos y nuestro devenir histórico y social; la segunda parte se ocupa de presentar los saberes del pensamiento afrocolombiano sobre la naturaleza lo que denominamos etnociencia, invitando a las y los docentes a incorporarlos en los procesos de enseñanza/aprendizaje de las Ciencias Naturales. Por último, reseñan dos experiencias pedagógicas que se han llevado a cabo en dos colegios de Bogotá, por iniciativa de una profesora y un profesor afrocolombianos. Esta propuesta, es significativa en la orientación de integración de los saberes ancestrales al proceso de enseñanza/aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, propósito fundamental que persigue la presente investigación. Se resalta el método de trabajo de los talleres (RAP) el que se considera para que oriente la propuesta que de esta investigación se produzca, es por ello, que más adelante en el marco teórico se retoma más detalladamente. Otro punto, que llama la atención es la forma constructiva como están diseñados los talleres, lo que es pertinente para ser eventualmente aplicados en el contexto educativo del presente trabajo.

b. Teorías y conceptos

Como explica Aguado y Campo (2018) La didáctica de las Ciencias Naturales surgió como una disciplina aparte hace aproximadamente unos 30 años, como efecto del interés que por esa época se tenía a esta área, fundamentalmente en Europa y Estados Unidos. Los primeros cambios curriculares de Ciencias Naturales, en la década del 60, apuntaba a superar los enfoques tradicionales de “enseñanza por transmisión” (Soler et al., 2018), donde prácticamente se limitaba la experimentación en las aulas y los contenidos científicos se organizaban de acuerdo a los lineamientos internos de las Instituciones Educativas donde el docente era interino en el conocimiento, expositor de conceptos y evaluador de memoria. Dentro de este enfoque, el papel del docente era fundamental; la única actividad esperada de los alumnos era la asimilación de los contenidos impartidos por el maestro (Leymonié, 2009, p. 28). Más adelante, durante los años 70 se comenzó a expandir el método de enseñanza de las ciencias basados en la “enseñanza por descubrimiento autónomo” (Bruner, 1961) esta técnica permite integrar las ciencias, y así el individuo desarrollar habilidades como la curiosidad, imaginación y capacidad de crear, también ejercita el pensamiento crítico y reflexivo, aplicándolo en distintas situaciones. Hoy día, como menciona el teórico Leymonié (2009) estas orientaciones y “la investigación didáctica ha hecho evolucionar hacia formas más dirigidas y con un grado de integración conceptual menor.

Igualmente, estas tendencias suelen observarse aún en muchos diseños curriculares referidos a la enseñanza en la educación básica” (p. 29). Sin embargo, este enfoque didáctico desconoce los conceptos previos de los alumnos. A inicio de los 80, la didáctica de las Ciencias Naturales recibió nuevos aportes epistemológicos del aprendizaje desde la psicología comenzó a darse la importancia de estudiar cómo los niños y niñas aprenden, entienden los procedimientos y cómo fortalecen o reestructuran los conocimientos que ya tienen (incorporación de nuevos conceptos), aquí es relevante resaltar la frase de Ausubel

(1998) “si tuviera que reducir toda la psicología educativa a un sólo principio, sería éste: el factor que más influye sobre el aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe. Descúbrasele y enséñesele en consecuencia” (p. 54). Al respecto, Aguado y Campo (2018) consideran que las influencias de la epistemología y de la psicología del aprendizaje “sobre la enseñanza de las ciencias provocan una marcada tendencia a investigar sobre las concepciones que los alumnos tienen acerca de los fenómenos naturales antes de recibir una enseñanza científica” (p. 74), las llamadas ideas previas o preconceptos, que son concepciones espontáneas. Todas ellas, estudiadas ampliamente por autores diferentes entre los que se encuentran (Aguado y Campo, 2018; Pozo y Gómez, 1998; Leymoní, 2009). Toda esta tendencia epistemológica y psicológica es denominada como constructivista en la que el maestro ha tenido cambios en su metodología de trabajo, que incluye transformaciones didácticas, en la forma de evaluar, en síntesis “exige a los docentes transformar sus niveles de pensamiento sobre la enseñanza y el aprendizaje” (Carrascal, 2010, p. 344), en este escenario, los alumnos también transforman su actuar metodológico, pasan de una enseñanza pasiva a una activa, donde experimentan, solucionan problemas, interactúan directamente con la naturaleza y no se les desconoce sus pre-saberes, serían los aspectos más relevantes de este nuevo enfoque metodológico. De igual forma, se une al constructivismo el aprendizaje significativo gracias a que el estudiante “relaciona la información nueva con la que ya posee; reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso” (Ausubel, 1998; Díaz & Hernández, 2002). Este enfoque en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales permite afrontar la perspectiva equivocada y empirista que supone a la metodología científica como prácticas de laboratorio, solo de manipulación (Aguado y Campo, 2018).

Como se ha señalado, distintas teorías a través del tiempo giran alrededor de la didáctica de las ciencias naturales, permitiendo una evolución para su enseñanza pero con aportes de cada una de las teorías estudiadas (enseñanza por transmisión, enseñanza por descubrimiento autónomo, constructivismo), es por ello, que atendiendo a los fines del presente estudio uno de los hechos más relevantes y llamativos de lo ya explicado, en lo que a teorías del conocimiento y aprendizaje de las ciencias naturales se refiere y en donde se evidencia un creciente consenso, es alrededor de la concepción *constructivista*.

Es preciso, en este punto resaltar la relación con la presente investigación en cuanto esta teoría en un contexto intercultural sugiere tener en cuenta los conocimientos previos de cada estudiante y su contexto, en el caso de los niños y niñas Emberá Katío es indispensable que el docente cuente con la metodología, conocimiento y herramientas necesarias para hacer del aprendizaje de los estudiantes significativo. Implica entonces un claro conocimiento de los saberes ancestrales, cultura, ritos, leyendas, entre otros que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje en la etnia que está manejando y además poseer la destreza de interrelacionar y lograr un diálogo de saberes, conocimientos y experiencias entre distintas culturas que educa. La concepción tradicional que asumía al alumno como un ser pasivo sin nada que aportar a la situación de aprendizaje ya no es válida, reconociendo los conocimientos y características previas con los que llega al aula, los cuales deben ser aprovechados para la construcción del nuevo conocimiento. El constructivismo pedagógico nos lleva pues, al cambio de nuestro quehacer educativo, y frente a esta posibilidad es necesario conocer sus fuentes. Entre las que destacan las fuentes psicológicas que nos permiten entender el desarrollo cognitivo del hombre.

En cuanto a teorías sobre la etnoeducación, la literatura es corta, existe un estado del arte nutrido que ofrece la oportunidad de argumentar sobre un enfoque étnico. Entre estos documentos, se tienen los de Arbeláez & Vélez (2008); Guzmán (2008); Meneses (2016); Palacios (2017); Patiño (2004); Rodríguez (2011); Sosa (2014), entre otros, todos ellos apuntando a que la etnoeducación es uno de los caminos para afianzar y afrontar los ejercicios colectivos que desafíen estereotipos estructurales que desde las representaciones sociales generan violencias “que se recrean o se transforman para mantener diferentes formas de exclusión” (Palacios, 2017, p. 3). Para una incorporación de procesos etnoeducativos a la escuela “Se requiere, progresar en la organización de todo un programa educativo en el cual se gane sistematicidad y periodicidad y que esté orientado hacia la formación de los profesores como orientador del proceso de enseñanza-aprendizaje” (Arrázola et al., 2020, p. 237). En este sentido, se puede decir que es un procediendo complejo, que ha presentado una serie de dificultades a través de la historia, pero en la actualidad se ha convertido en política pública y obligatoria soportada desde la Constitución nacional. Para una mejor comprensión a continuación se relacionan algunos apartes importantes sobre teoría y desarrollo en Colombia de la etnoeducación.

Por la naturaleza del estudio de una cultura, es necesario resaltar algunos aspectos de la etnia Emberá Katío. El Resguardo está conformado por diferentes comunidades las cuales se ubican a orillas de los ríos Sinú, Verde, Esmeralda, Manso y quebradas de importante caudal como Cruz Grande y Mutatá. El pueblo Emberá Katío se define con la base de su organización con las raíces del árbol Jenené que se encuentra en la Ley de Origen y les da el sustento como pueblo originario. Estas raíces son las siguientes: unidad, territorio, cultura, autonomía y el gobierno propio como el eje principal de la organización. En cuanto a los Jaibaná son los médicos tradicionales, es el mago, sacerdote, filósofo, poeta, vidente, psicólogo y consejero. Es una de las más importantes figuras ya que mediatiza al hombre con lo sagrado.

De igual forma, mantiene un vínculo y puerta al mundo de lo sobrenatural y lo divino, conocen cientos de plantas medicinales, curan a los enfermos con tomas, baños etc., hacen los cantos de Jai que duran noches enteras, entran en trance, ingieren chicha y alcohol, meditan, el susurro de una palma o el constante tintinear de sus finos bastoncillos de canto y poder para ver la planta que puede curar al enfermo. Es tan importante su posición que en ausencia del Gobernador él es el reemplazo. Otras figuras importantes son:

Tabla 1
Otras figuras importantes en la comunidad Emberá Katío

Hierbatero	Conocedor de las plantas medicinales, endémicas, caseras y de la selva. Es indistintamente función de hombres y mujeres.
Sobandero	Trata luxaciones, golpes y quebraduras. Para su eficacia utiliza algunas mantecas de animales como tigre, oso, caimán de iguana, mico y de culebra boa.
Parteras	Son mujeres de la comunidad que atienden los cuidados de parto y postparto, conocimiento adquirido de manera empírica en la casa con su mamá o con la

	abuela
Cazador	Practica la cacería con lanza de chonta con punta de hierro para abatir al animal arrinconado por los perros, “las principales presas que se persiguen en la cacería son la guartinaja (<i>Agouti paca</i>), el saíno (<i>Pécari Tayagu</i>), el tatabro (<i>Tayassu pécari</i>), los monos (<i>Alouatta seniculus</i> ; <i>Ateles sp.</i> ; <i>Cebus sp.</i>), ciertos marsupiales y roedores, así como pavas (<i>Penelope sp.</i>) y tucanos (<i>Rhamphastus swainsonii</i>). Toda esta fauna parece ser bastante abundante.
Alguacil	Cumplen funciones de policía. Es el encargado de la seguridad y el mantenimiento de la soberanía territorial y tiene a su cargo la guardia indígena

Fuente: Cantero y Hernández (2020)

En cuanto a su modelo de educación, la construcción de un proyecto apropiado al contexto cultural de la población indígena del Alto Sinú es un proceso que no se ha asumido y el modelo que prevalece tiende a reproducir los esquemas externos y propios al contexto campesino introducidos históricamente en la región. La motivación por la adopción del sistema educativo se ha convertido en ejercicio de traducción de los conocimientos ajenos, sin que exista un acuerdo comunitario en torno al papel de la escuela para el fortalecimiento de la identidad, para resistir y adecuar los contenidos en el diálogo intercultural.

La separación de los niños y niñas indígenas del contexto educativo responde a diferentes causas, entre las que están el desplazamiento por la violencia que protagonizan los grupos armados ilegales y pérdida de sus territorios, estos motivos como lo menciona Vallejo & Majore (2018) causan la deserción que en la actualidad sigue siendo una de las problemáticas de mayor importancia que se denuncia por parte de los docentes indígenas, lo que obliga en muchos casos a que los niños y niñas desplazados ingresen a la escuela en contextos no indígenas donde no están preparados para este tipo de relación educativa intercultural y el docente que no es conocedor de las tradiciones y cultura de la etnia que educa incurre en el grave error de seguir el proceso normal y propio de estudiantes occidentales (no indígena) o colonos, siendo esto la causa de que los estudiantes Emberá se sienten excluidos en todos los escenarios (pedagógico, metodológico, didáctico y en la parte actitudinal ya que se ha observado violencia y bullying).

Lo dicho hasta aquí, supone la necesidad de propiciar estrategias etnoeducativas que apunten a la incorporación y articulación de la escuela común con los saberes de las comunidades, con el propósito de que esos saberes etnoeducativos emerjan en la praxis escolar y logre transformaciones, donde según Palacios (2017) la multiculturalidad trascienda a la fundamentación del tejido social, cultural, ambiental y económico y siempre esté unido por el poderoso lazo de la interculturalidad. En este panorama, la presente investigación es relevante, ya que, eso es lo que pretende; rescatar esos saberes ancestrales sobre el cuidado del medio ambiente para proponer una estrategia etnoeducativa para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. En este mismo sentido, es necesario que la mencionada estrategia se enmarque en metodologías adecuadas para su desarrollo basadas en las teorías del constructivismo. Al revisar en la literatura y antecedentes como (Barbosa & Viviana 2016; Cáceres et al., 2014; Fresneda, 2019; Muñoz 2018; Peña, 2016; Riveros et al., 2014; SED de Bogotá, 2014) en este tipo de estrategias etnoeducativas en ambientes multiculturales recomiendan el método basado en la Reflexión – Acción –

Participación (RAP), que “concibe el conocimiento como una construcción colectiva y otorga un importante papel a los saberes populares” (SED, 2014, p. 31). Desde el escenario educativo este método pone esos saberes, experiencias, habilidades en función de una transformación social, que involucra la acción (social, ambiental, cultural, religiosa, económica, entre otras) de los individuos y las comunidades.

En cuanto, a las bases teóricas en las que se encuentra soportados el método (RAP) este se encuentran iluminados en el *Aprendizaje Reflexivo Experimental* de Jarvis (1999), en la *Investigación Acción Participativa*, de Fals y Rodríguez (1987) y, en la *Educación Popular* de Freire (1975). A continuación se exponen cada uno de sus postulados:

Tabla 2

Teorías que sustentan el método RAP

Método Reflexión – Acción – Participación (RAP)

Reflexión	Los estudiantes indagan y reflexionan acerca de las potencialidades, problemáticas y oportunidades del aprendizaje temático que se está abordando
Acción	Se actúa sobre las realidades cotidianas y las transformaciones de acuerdo a los intereses.
Participación	Todos son parte, toman parte, y se sienten parte del colegio y la comunidad

Teorías en las que se fundamenta

Aprendizaje Reflexivo Experimental (Jarvis, 1999)	Investigación Acción Participativa (Fals y Rodríguez, 1987)	Educación Popular (Freire, 1975)
Sustenta el aprendizaje como un ciclo que comienza con la experiencia, continúa con la reflexión y luego lleva a la acción que se convierte en una experiencia concreta para la reflexión. Por lo tanto, implica un encuentro directo con los fenómenos que se estudian teniendo en cuenta la posibilidad de hacer algo al respecto. Por otro lado, es la educación que se produce como participación directa en los acontecimientos de la vida.	Esta corriente de pensamiento estaba orientada por lo que hoy se conoce como el “paradigma emancipatorio”, ya que sus prácticas tenían una clara intencionalidad política al fortalecer en estos grupos sociales las capacidades que generarían cambios sociales.	Esta pedagogía propuesta por Paulo Freire redimensiona una nueva concepción de la realidad social, por medio de la cual se hace posible reinterpretar la sociedad y la historia a la luz de los nuevos cambios sociales, culturales, económicos y políticos de la región.

Fuente: Cantero y Hernández (2020)

Haciendo una relación de las tres teorías planteadas, la Reflexión – Acción - Participación se enfoca en que el proceso de enseñanza-aprendizaje inicie de las experiencias para la transformación de la sociedad, todo esto apuntando al fomento integral y reflexivo de los y las estudiantes con capacidades para la acción transformadora. }

3. Metodología

a. Paradigma

Esta investigación se sustenta en el paradigma Interpretativo – Hermenéutico que de acuerdo con Barrero, Bohórquez y Mejía (2011) “parte de reconocer la diferencia existente entre los fenómenos sociales y naturales, buscando la mayor complejidad y el carácter inacabado de los primeros, que están siempre condicionados por la participación del hombre” (p. 106), en este sentido sus interés primordiales apuntan al significado del quehacer humano y de la vida social Es una interpretación reflexiva, en este caso de los

saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente, con el propósito de proponer una estrategia etnoeducativa para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5 básica primaria. Por lo tanto, el paradigma hermenéutico permitirá ver a profundidad el rol de los miembros de la comunidad Emberá y como cada uno contribuye al sostenimiento del entorno, su interacción con el mismo y el origen de sus conocimientos, aplicados a las ciencias naturales.

b. Enfoque

Dado el paradigma y naturaleza del estudio, la investigación se enmarca en el enfoque cualitativo ya que es abierta, flexible, y se construye durante el trabajo de campo o a partir de las fases que implican la realización del estudio. Al respecto, Hernández, Fernández y Baptista (2014), señalan que existen varias realidades subjetivas construidas en la investigación, las cuales varían en su forma y contenido entre individuos, grupos y culturas, por lo que el enfoque cualitativo permite describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de la información y significados producidos por las experiencias de los participantes, en este punto es donde se enlaza al presente estudio con la praxis educativa en el escenario de las ciencias naturales, ya que, al caracterizar mencionados saberes ancestrales permiten al investigador reflexionar y tener bases para proponer una estrategia etnoeducativa para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en básica primaria.

c. Método

Como el presente estudio está orientado a describir y analizar los saberes ancestrales de los indígenas Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente, así como los significados que le dan a esos saberes y finalmente, presenta los resultados de manera que se resalten las regularidades que implica un proceso cultural, el tipo de investigación adecuado es la etnográfica. Según Hernández et al. (2014) este tipo de investigación “pretenden explorar, examinar y entender sistemas sociales (grupos, comunidades, culturas y sociedades), así como producir interpretaciones profundas y significados culturales, desde la perspectiva o punto de vista de los participantes o nativos” (p. 482), Con este diseño, la presente investigación busca proponer una estrategia etnoeducativa desde los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente, estudiando cada una de sus categorías y dimensiones referidas a su cultura ancestral, para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5 básica primaria de la Institución Educativa los Morales sede Volador de Tierralta– Córdoba.

d. Población y Participantes

La población de estudio son 133 estudiantes de la sede educativa Volador, 7 docentes y 219 miembros de la comunidad Doza de la etnia Emberá Katío para un total de 359 personas. Para la muestra se empleó criterios de selección no probabilístico, por conveniencia y con base en juicios puntuales y pertinentes para la investigación, en el presente estudio fueron seleccionados 1 docente de básica primaria de la sede Volador de la Institución Educativa los Morales Tierralta– Córdoba, 14 estudiantes Emberá del grado 5 de mencionada sede, 2 docentes que conforman el equipo de educación en la comunidad DOZA de indígenas Emberá Katío, 5 integrantes de la comunidad DOZA de indígenas Emberá Katío (Jaibaná, el Alguacil, el Hierbatero, un Cazador y un miembro de los más ancianos).

e. Categorías de análisis

En esta investigación se han establecidos categorías conceptuales y de análisis que emergen de cada uno de los objetivos específicos, que a la vez permiten llegar al alcance del objetivo general y por consiguiente se le puede dar respuesta a la pregunta de investigación. De las categorías surgen las dimensiones las cuales son evaluadas por unos indicadores, todo esto con el fin de dar soporte a las intenciones que se tiene en el marco de este trabajo. A continuación, en la tabla se detallan las categorías, sus dimensiones e indicadores y la asociación que tienen con los objetivos de la investigación:

Tabla 3
Categorías, dimensiones e indicadores

Objetivos específicos	Categorías	Dimensiones	Indicadores
1	Prácticas docentes en clase de Ciencias Naturales y Educación Ambiental	Cognitiva	La práctica logra un aprendizaje
		Procedimental	Los estudiantes practican lo aprendido
		Actitudinal	Los estudiantes se sienten incluidos
2	Saberes ancestrales Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente	Conocimientos	Tienen conocimiento del medio ambiente y la importancia de su cuidado
		Prácticas	Las prácticas son en relación a la utilización y conservación del medio ambiente
		Rituales	Practican rituales en favor a la protección y respeto de la naturaleza
3	Estrategia Etnoeducativa	Didáctica	Estructuración de una propuesta que integre los saberes ancestrales al plan educativo de Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Fuente: Cantero y Hernández (2020)

f. Técnicas de Recolección de información

Las fuentes de información, permiten visualizar aspectos valiosos y heterogéneos en la búsqueda de la información, propiciando una participación activa y dinámica a través de la lectura, la observación, el análisis, la interpretación y por supuesto la argumentación. En el campo de la investigación, proporcionan complementariamente datos empíricos de la realidad compleja estudiada, basados en criterios de credibilidad y validez. En este sentido, la credibilidad de un estudio cualitativo se relaciona con el uso que se haya hecho de un conjunto de recursos técnicos.

Las técnicas e instrumentos que permitieron la consolidación y elaboración del presente informe de investigación, se definen a continuación. Observación no participante: para el cumplimiento del objetivo específico 1 se hace necesario recolectar la información por medio de la técnica de Observación no participante. Se trata de varias observaciones realizadas por agentes externos en este caso los investigadores que no tienen intervención alguna dentro de los hechos (clases de ciencias naturales en el grado 5); por lo tanto no existe una relación con los sujetos del escenario (estudiantes). La muestra a la que está enfocada la observación son 14 estudiantes Emberá Katío y 1 docente.

De igual forma, esta técnica se aplica como entrada al cumplimiento del objetivo específico 2, ya que, al ubicarse en el sitio de estudio (comunidad DOZA etnia Emberá Katío del alto Sinú Tierralta-Córdoba) se pretende detallar lo observado en el viaje y durante la estadía en la comunidad, claro está, concerniente al medio ambiente. Los datos obtenidos se relacionan en un diario de campo. Entrevista: En cuanto al cumplimiento del objetivo específico número 2 inicialmente para la recolección de la información se utilizará la técnica de entrevista, cuyo objetivo es la recolección de datos a partir de las propias palabras, pensamientos y reflexiones del sujeto entrevistado en este caso dos integrantes de la etnia Emberá Katío del alto Sinú Tierralta-Córdoba comunidad DOZA (2 docentes) con el propósito de caracterizar los saberes ancestrales sobre el cuidado del medio ambiente, al cumplir este propósito se obtuvo información valiosa en cuanto al conocimiento y el cuidado medio ambiental que se han dado de generación en generación, entre otras informaciones. Autores como Benney & Hughes (1970), afirman que la entrevista es una herramienta para excavar, puesto que, a partir de relatos verbales, es posible adquirir conocimientos y adentrarse sobre la vida social del otro. En definitiva, la entrevista semiestructurada pretende comprender más que explicar, busca maximizar el significado, dar con la respuesta subjetivamente sincera. Grupo Focal: De igual forma, para terminar de cumplir el objetivo específico 2 se implementa la técnica Grupo focal que es cualitativa, consiste en una discusión con un grupo limitado de personas que reúnen ciertas características comunes para su selección, en este caso miembros de la comunidad Emberá Katío del alto Sinú Tierralta-Córdoba grupo DOZA (El Jaibaná, el Alguacil, el Hierbatero, un Cazador y uno de los más ancianos miembro de la comunidad) los cuales son guiados por un moderador (los investigadores) quien conduce la sesión en base a una guía de moderación. Esta técnica permite a través de las discusiones y opiniones caracterizar los saberes ancestrales sobre el cuidado del medio ambiente, al cumplir este propósito se obtuvo información valiosa en cuanto al conocimiento y el cuidado medio ambiental que se han dado de generación en generación, entre otras informaciones.

g. Técnicas de Análisis de Información

Para el análisis se empleó la técnica de rejilla de análisis, que se trata de un instrumento muy flexible que puede adaptarse a diversas áreas de aplicación: evaluación individual, grupal, familiar, entre otros. La rejilla es como una tabla donde de acuerdo a las categorías y dimensiones se plasma un resumen de las respuestas y en la siguiente columna se hacen los análisis correspondientes atendiendo a puntos de encuentros, al contraste con la teoría o antecedentes de la investigación.

h. Fases del Estudio

Las fases del estudio parten de la pregunta de investigación y los objetivos propuestos, estas son: Diagnóstico, Caracterización y Diseño de la estrategia, a continuación, se definen:

1. *Diagnóstico*: esta fase hace referencia al objetivo 1 Determinar las características de las prácticas docentes en clase de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el grado 5, para ello de acuerdo a las categorías y dimensiones se preparan, diseñan y validan los instrumentos según las técnicas de recogida de datos. Posterior se aplica la observación no

participante en las clases de Ciencias Naturales y se toma nota en el instrumento diario de campo para su análisis.

2. *Caracterización*: esta fase hace referencia al objetivo 2 Caracterizar los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío comunidad Doza sobre el cuidado del medio ambiente. Para la caracterización se decidió por hacer uso de tres técnicas de recogida de datos: la observación, la entrevista y el grupo focal. Ya que es en la propia comunidad indígena donde se va a recolectar, es por ello, que se hace necesario viajar hasta el sitio y reunirse con la comunidad. En esta fase, se reducen los datos y se analizan para proceder a las discusiones y reflexiones pertinentes en materia de educación ambiental y tomar decisiones de cuáles saberes ancestrales puede contribuir al diseño de una estrategia etnoeducativa para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

3. *Diseño*: esta fase hace referencia al objetivo 3 Diseñar una estrategia etnoeducativa desde los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente para el área de Ciencias Naturales del grado 5 básica primaria. En esta fase, se diseña la estrategia con los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente para el área de ciencias naturales y educación ambiental de básica primaria. Por último, al estar desarrolladas, organizadas y explicadas las anteriores fases se redacta el informe de investigación.

4. Resultados

Los resultados serán descritos a partir de las fases del estudio y a la luz de los objetivos específicos de la investigación.

a. Fase 1. Diagnóstica

Para lograr el objetivo específico uno se decidió por la técnica de observación no participante en las clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el grado 5 de básica primaria de la sede educativa Volador, previamente con el aval de los docentes. Se realizó una observación en el grado 5 en las clases de Ciencias Naturales. Los resultados permitieron realizar las siguientes discusiones:

Discusiones sobre los resultados de la observación práctica docente:

El primer aspecto es la falta de pertinencia con relación a las estrategias de enseñanza aprendizaje implementadas por el docente en un contexto donde aproximadamente la mitad de los niños y niñas son de la cultura Emberá Katío. Se evidencia que en ninguno del momento de la clase se desarrolló un modelo intercultural (Palacios, 2017). En este caso el Maestro que se espera es el que debe estar preparado para fomentar los contenidos de forma abierta, que se pueda desplegar según el contexto y cultura de cada estudiante para unificar criterios desde la cosmovisión de los mismos, encontrar puntos de encuentro y enlaces que tiene cada cultura. En este sentido, es importante según Melo (2019) un modelo intercultural y “su inserción en los diseños curriculares, la implementación de enfoques y métodos educativos; las adaptaciones en estrategias, técnicas y actividades con respecto al desarrollo de la interculturalidad en el medio escolar” (p. 12). Un segundo aspecto, es la planeación escolar la cual se basa en el plan de área, en este caso de Ciencias Naturales, se evidencia que está bien estructurado, pero no cumple con estrategias de inclusión o que dialoguen entre los saberes de sus estudiantes que como ya se menciona es un contexto

multicultural, lo que es una demostración de desventaja de recursos desde la propia Institución Educativa. En cuanto a esto, Melo (2019) resalta la necesidad de promover aprendizaje desde los saberes ancestrales en pro de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes indígenas, mencionados saberes deben ser adaptados de forma sistemática, progresiva al currículo. Por último, un tercer aspecto trata sobre la exclusión o discriminación que en cierta forma se evidencio en la práctica, cuando una niña indígena es motivo de burlas por sus compañeros no indígenas, también cuando el docente propone unos grupos de trabajo donde también son motivo de exclusión los niños y niñas indígenas. Muchos autores han puesto en evidencia la inferiorización de que son objeto los estudiantes indígenas, por parte de sus compañeros y hasta de mismos maestros, “lo que genera sentimientos de vergüenza, malestar escolar, y actitudes de retraimiento” (Muñoz, 2018, p. 6).

Todos los aspectos mencionados justifican la pronta inserción o integración de estrategias adecuadas etnoeducativas en ambientes interculturales basadas en los saberes ancestrales, en la experiencia que demuestran los indígenas en determinada práctica, llámese cultural, social, ambiental, religiosa, entre otras.

b. Fase 2. Caracterización

Estos resultados hacen referencia al alcance del segundo objetivo específico de la investigación. Para ello inicialmente se realizó una observación de campo, desde Puerto Frasquillo hasta llegar a la comunidad Doza de la etnia Emberá Katío. Los datos concernientes a esta técnica se analizaron desde sus categorías (Conocimiento, Práctica y Rituales). Es claro que desde esta observación no se logra caracterizar los saberes ancestrales de que trata el estudio, pero es un paso que se hace necesario describir por cuanto es el viaje y estadía en el sitio de investigación, posterior se realizará la entrevista y grupo focal que permitirán caracterizar mencionados saberes para luego ser analizados y discutidos.

Discusiones sobre los resultados de la observación de campo:

Esta investigación representa una contribución a varios escenarios, el primero es el educativo, ya que mediante la observación de las costumbres de los Emberá Katío se extraen saberes puntuales para ser integrados al contexto escolar por medio de los planes de áreas, para cuando sean puesto en práctica dialoguen con los saberes occidentales, todo esto con la mediación del docente, es por ello que Uribe (2019) resalta las estrategias empleadas por los profesores en las clases de ciencias, las cuales plantean la importancia inmediata de considerar la pluralidad de cosmovisiones y la descolonización del saber en la práctica pedagógica. El otro escenario, es la comprensión de la amplia experiencia natural Emberá, que a su vez implica la interacción con sus realidades, en relación a esto se hacen las siguientes descripciones: la comunidad Doza Emberá Katío se encuentra ubicada a orillas del Río Sinú a unas 3 horas en lancha desde el puerto de Frasquillo, al llegar se observa en la zona ribereña cierto desgaste producto de la erosión por río, pero no afecta a la población ya que sus construcciones se encuentran un poco alejados de la orilla, llama la atención la fabricación de canoas con un solo tronco de madera, también se resalta el manejo de las basuras, pero lo más valioso en relación a las pretensiones del presente estudio son dos prácticas observadas durante la visita: la primera es el cultivo de pequeñas hortalizas cerca

de las casas, a las cuales le llaman chagras y son manejadas por las mujeres y los niños, en ellas se observan plantas que utilizan en la preparación de alimentos y algunas medicinales, en relación a estas prácticas Riveros et al. (2014) expone que es una “formas de cultivo de hierbas, plantas aromáticas y hortalizas en espacios pequeños como patios, balcones, terrazas o, incluso, en recipientes como macetas y cajones. Esta práctica de producción sigue vigente en las comunidades afrocolombianas en zonas rurales y urbanas” (p. 20), al reflexionar frente esto se concluye que es una práctica valiosa para la educación en Ciencias Naturales y Ambiental, toda vez, que se pueden rescatar estas prácticas ancestrales y convertirlas en estrategias educativas que se articulen con el PRAE, pues se fomenta prácticas de desarrollo sostenible y cuidado ambiental (Quilaqueo et al., 2020). La segunda práctica, se relaciona con la alimentación, por las características de la etnia Emberá Katío, su comida se basa en los productos que están disponibles en su hábitat (Territorio). Como cultivos, se encuentra el plátano, el arroz y el maíz. El pescado sigue siendo el aporte proteico que más consume, seguido del aprovechamiento del cerdo y gallinas. En este sentido, al recorrer la comunidad se evidencia prácticas alimentarias comunitarias, a orilla del río, en el tambo, en el salón mayor, por estas razones es también una práctica resaltada, por cuanto se comunica con las Ciencias Naturales para desarrollar estrategia educativas sobre la nutrición y todo lo que de esta se desprenda (sistema digestivo, tipos de alimentos, entre otros), según (Vargas, 2010) los conocimientos ancestrales pueden ser relacionados con la cultura, alimentación, medio ambiente, biología, botánica, entre otros, para ser descubiertos y ponerlos en práctica en aulas etnoeducativas.

Discusiones sobre los resultados de la entrevista:

El hábitat o territorio, las memorias ancestrales, la cosmovisión de armonía y equilibrio entre la naturaleza y el hombre son principios transversales para la vida de la etnia Emberá Katío. A la anterior reflexión se llegó al entrevistar dos Maestros de la comunidad Doza de la etnia Emberá Katío. En las entrevistas se revela importantes saberes como el del Territorio, según los docentes la perspectiva que tienen el Emberá Katío sobre medio ambiente es análoga a su territorio ya que es el lugar donde habitan, ancestralmente es considerado como sagrado, toda vez, que les fue otorgado por su Dios Caragabi pero con límites establecidos, caracterizado por una gran movilidad sobre extensas áreas en las que se realiza la agricultura, la cacería y la pesca; está compuesto por varios ecosistemas (terrestres y acuáticos), el más representativo de los ecosistemas acuáticos son los ríos, para ellos (es sinónimo de pesca y transporte), la riqueza se traduce en “territorio, alimentación y memorias”. Esta información, es relevante ya que la analogía (medio ambiente / territorio) que perciben los indígenas puede ser utilizada en el aula de clases de Ciencias Naturales en contextos interculturales como la observada en el diagnóstico del grado 5 de la sede educativa Volador, donde se evidenció la falta de pertinencia en relación a las estrategias de enseñanza-aprendizaje implementadas por el docente en un contexto intercultural, también en la planeación escolar se observa que está bien estructurada, pero no cumple con estrategias de inclusión o que dialoguen entre los saberes de sus estudiantes; por último, se presentan brotes de exclusión y discriminación entre estudiantes occidentales e indígenas.

Por estos problemas en ambientes interculturales, se hace necesario que el tópico Territorio se incorpore al plan de área de ciencias naturales para explicar a los niños y niñas distintos temas como ecosistemas, medio ambiente, entre otros, de esta forma lograr una inclusión al currículo y fomentar estos saberes desde la etnoeducación, lo que debería ser beneficioso

para los estudiantes indígenas por sentirse incluidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y también para que los estudiantes no indígenas conozcan los saberes ancestrales de sus compañeros. Los docentes concuerdan en la relación estrecha entre el territorio y la identidad Emberá, también esto es apoyado por Macías & Lorieth (2020) cuando en su investigación concluyen que “[...] tanto la construcción de territorialidad como lo comunitario poseen un concepto conector: el del vínculo. Así, tanto la apropiación identitaria y socio-cultural de la relación con la naturaleza parte de los vínculos que se generan en el territorio” (p. 178). Es evidente entonces, la especial importancia que tiene el territorio para los Emberá, según los entrevistados es su medio ambiente, donde adquieren lo necesario para su subsistencia como la alimentación, la pintura de sus maquillajes, los elementos para la construcción de sus artesanías, tambos, canoas, fuente principal de la obtención de plantas medicinales.

Desde el análisis de resultados de la entrevista a los docentes y triangulando con la observación emergen categorías como Territorio, Huertos o chagra y Alimentación, las cuales mediante un proceso pedagógico dirigido al desarrollo de competencias en Ciencias Naturales y Educación Ambiental se pueden incluir en estrategias didácticas acordes al contexto intercultural donde se apliquen. En relación Sánchez (2015) resalta la necesidad de promover aprendizaje desde los saberes ancestrales en pro de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes indígenas, mencionados saberes deben ser adaptados de forma sistemática, progresiva al currículo.

Discusiones sobre los resultados del grupo focal:

El Territorio Doza es un escenario amplificador de saberes, de tradición, experiencias, mitos, leyendas y lo más importante de reflexiones frente a los puntos de encuentro entre mencionados saberes que emergen de sus principales actores (Jaibaná, Alguacil, Hierbatero, Cazador y Anciano) y propicien una propuesta etnoeducativa de integración al plan de área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental desde donde se recrean ambientes óptimos de aprendizaje en contextos interculturales. Para el anterior propósito, en una reunión de grupo focal donde participaron los integrantes de la comunidad Doza etnia Emberá Katío más representativos como el Jaibaná, Alguacil, Hierbatero, Cazador y Anciano, se identificaron puntos de encuentro entre sus respuestas según las dimensiones (Conocimiento, Prácticas y Rituales) de la categoría *Saberes ancestrales sobre el cuidado del medio ambiente*. Para presentar reflexiones y aportar nuevos datos se reconocen 5 categorías emergentes Territorio, Plantas medicinales, Alimentación, Chagra y Memorias, las que desde la observación y entrevista a docentes empiezan a conjugar su relevancia en relación a las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. En mencionada reunión, los representantes Emberá exponen una extraordinaria descripción del medio ambiente o como lo llaman ellos (Territorio) que es el medio natural sagrado donde viven, así como de los terrenos que fueron de cierta forma modificados por el proyecto de la hidroeléctrica URRRA y colonos dedicados a los cultivos ilícitos. De igual forma, resaltan elementos ancestrales como plantas medicinales, alimentos, ritos, costumbres, formas de trabajar en las chagras, cacería, pesca y detalles más nobles como artesanías, maquillajes, mitos, leyendas, construcción de tambos, cercados, canoas, quedaron relatados con extraordinarios detalles. Todo este análisis y reflexiones, permite definir cada una de las categorías emergentes de la siguiente forma:

Territorio: es el lugar donde habitan los Emberá Katío que ancestralmente es considerado como sagrado ya que les fue otorgado por su Dios Caragabi pero con límites establecidos, caracterizado por una gran movilidad sobre extensas áreas en las que se realiza la agricultura, la cacería y la pesca. Consideran que el mayor impacto a su territorio fue realizado por la hidroeléctrica URRRA la cual rompió con la historia de sus poblaciones, los principales cambios se enmarcan en el manejo y fragmentación del territorio, la seguridad alimentaria, la articulación a los mercados locales en síntesis, todas las formas de reproducción de la cultura. Es evidente, que el territorio ha perdido su configuración y lógica ancestral. El territorio está compuesto por varios ecosistemas (terrestres y acuáticos) en relación los ríos es el más representativo de los ecosistemas acuáticos para ellos la riqueza se traduce en “pescado y territorio”. Esta información, es relevante ya que la analogía (medio ambiente / territorio) que perciben los indígenas puede ser utilizada en el aula de clases de ciencias naturales para explicar a los niños y niñas distintos temas como ecosistemas, medio ambiente, entre otros, de esta forma lograr una inclusión al currículo y fomentar la Etnoeducación lo que debería ser beneficioso para los estudiantes indígenas por sentirse incluidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y también para que los estudiantes no indígenas conozcan los saberes ancestrales de sus compañeros.

Plantas medicinales: se evidencia su utilización ancestral en la comunidad Emberá Katío, toda vez que por medio de ella se puede en muchos casos salvar la vida de alguien que habitan en territorios lejanos, además permite la superación de enfermedades y dolencias con recursos locales y saberes propios. Pero, por causas de la occidentalización se está perdiendo esta práctica. Es por ello, la necesidad de rescatar estos saberes desde la escuela, con el propósito de proponer proyectos de cultivo e información de cada planta y sus propiedades. Mostrando así las plantas medicinales como un componente más del manejo completo de la salud y el territorio.

Alimentación: por las características de la etnia Emberá Katío, su alimentación se basa en los productos que están disponibles en su hábitat (Territorio). Como cultivos, se encuentra el plátano, el arroz y el maíz. El pescado sigue siendo el aporte proteico que más consume, seguido del aprovechamiento del cerdo y gallinas. Otras prácticas alimentarias tienen que ver con la cacería y de recolección silvestre. Estos procesos se han visto afectados por el cambio en el territorio a partir de la deforestación y el impacto ambiental de la construcción de la hidroeléctrica URRRA, la disminución en la población de los animales de caza y la compra de alimentos procesados han cambiado la dieta del Emberá en la actualidad. Esta información, permite proponer el rescate de alimentos ancestrales, pero también resaltar la importancia de cada especie animal y el desequilibrio que sucede en un ecosistema si llegase a desaparecer con el propósito de cultivar conciencia ambiental en los indígenas, no quiere decir esto que se les está quitando o interfiriendo en sus prácticas ancestrales de caza, más bien, es incentivar en ellos producción intelectual en la cual propongan estrategias de uso racional y sostenible.

Chagra: Pequeños cultivos o huertas, las que se encuentran cerca del tambo, están al cuidado principalmente por mujeres, para la producción de plantas medicinales y alimentos que constituyen, en la actualidad, importantes aportes para el desarrollo sostenible de las comunidades que aprovechan los recursos naturales en una relación de cuidado del medio ambiente. Las chagras son formas de cultivo de distintas plantas como aromáticas,

medicinales, hortalizas y especias en espacios pequeños en algunos casos usando recipientes como macetas. Esta práctica de producción ha disminuido en la actualidad por la suplantación de medicamentos químicos o alimentos procesados. Esta categoría es relevante ya que se puede desde la escuela intercultural incentivar buenas prácticas agrícolas, ambientales y alimenticias con un proyecto de huerta escolar, en este ejercicio se pueden abordar temáticas importantes como la fotosíntesis, partes de la planta, la germinación, prácticas amigables con el medio ambiente, entre otras.

Memorias: Cuando los Emberá hablan de memorias se refieren a sus características ancestrales en torno a la cultura, rituales, la alimentación, bailes, cantos, vestidos, lengua, artesanías y algunas prácticas en relación al cuidado de su territorio. Esta categoría permite un mayor desarrollo en la parte de las ciencias sociales, pero no se quiso dejar de lado en las Ciencias Naturales por cuanto toca temas como los mitos o relatos de cómo se creó el mundo Emberá en especial la formación de los ríos, de ahí la importancia que le dan a esta fuente hídrica por su diversidad de explotación. De igual forma, en sus relatos mencionan repetidamente la influencia negativa de la hidroeléctrica URRRA en su territorio ya que guardan memorias maravillosas de su territorio en la antigüedad que hoy día ha cambiado vertiginosamente, a tal punto de casi desaparecer las costumbres ancestrales Emberá. Es por ello, que se busca que los estudiantes reconozcan algunas memorias que visibilicen los cambios ambientales en el tiempo ya sean positivas o negativas, también que propongan nuevas formas de relacionarse con su entorno.

De esta forma, quedan establecidas las categorías para trabajar en una propuesta que incorpore al plan de área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental los saberes ancestrales de los Emberá Katío sobre el medio ambiente con el propósito de promover transformaciones en las realidades de los niños y niñas Emberá Katío de la escuela Volador perteneciente a la Institución Educativa los Morales de Tierralta-Córdoba, pero no solo en los estudiantes mencionados, también en los estudiantes no indígenas u occidentales ya que aprenden desde otras culturas combinada con los de ellos, es decir, un diálogo de saberes pero con propósitos en común. También hay que resaltar, las transformaciones que debe tener el docente y las directivas frente a la etnoeducación en contextos intercultural, todo esto sustentado teóricamente por Arbeláez & Vélez (2008); Guzmán (2008); Meneses (2016); Palacios (2017); Patiño (2004); Rodríguez (2011); Sosa (2014), entre otros, quienes apuntan a que la etnoeducación es uno de los caminos para el afianzamiento y afrontar los ejercicios colectivos que desafíen estereotipos estructurales, “que desde las representaciones sociales generan violencias que se recrean o se transforman para mantener diferentes formas de exclusión” (Palacios, 2017, p. 3), lo que demuestra, que la etnoeducación se enfoca en la edificación conceptual del reconocimiento del ser, es decir, el reconocimiento de la presencia de otras maneras de sentir, percibir y vivir en el tiempo. Por ello, según Palacios (2017) “desde la literatura con enfoque diferencial étnico y la oralitura ancestral, se presentan al estudiante caminos para que llegue a la comprensión de ser habitado por la multiculturalidad de un territorio y de los territorios” (p. 5).

c. Fase 3. Diseño

La propuesta que a continuación se expone es el resultado del análisis de la caracterización de saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente, en mencionado proceso surgen reflexiones de donde se establecen categorías emergentes

(Territorio, Plantas medicinales, Alimentación, Chagra y Memorias) para establecer estas categorías se necesitó de un trabajo de campo (etnográfico) en la propia comunidad Doza. En síntesis, estas categorías brindan una ruta temática del componente biológico/ambiental para abordar en el contexto educativo intercultural con la etnoeducación, pero se necesita también un método que brinde la mejor ruta para desarrollar la estrategia etnoeducativa, en este sentido autores como (Barbosa & Viviana 2016; Cáceres et al., 2014; Fresneda, 2019; Muñoz 2018; Peña, 2016; Riveros et al., 2014; SED de Bogotá, 2014) confirman que en este tipo de propuestas etnoeducativas y multiculturales es pertinente el método basado en la Reflexión – Acción – Participación (RAP), que “concibe el conocimiento como una construcción colectiva y otorga un importante papel a los saberes populares” (SED, 2014, p. 31). Desde el escenario educativo este método pone esos saberes, experiencias, habilidades en función de una transformación social, que involucra la acción (social, ambiental, cultural, religiosa, económica, entre otras) de los individuos y las comunidades. De la misma forma, aportan a las propuestas referentes como García (2017); Sánchez (2015); Olivares (2014); Gómez & Gómez (2006); Macías & Lorieth (2020); Uribe (2019); Arias (2018); Riveros et al. (2014), los que indican la importancia de educar en ambientes interculturales desde el diálogo de saberes indígenas y no indígenas. Al respecto Gómez & Gómez (2006) menciona las correspondencias entre el sistema de conocimientos del método científico y el sistema de conocimientos de los saberes ancestrales tradicionales partiendo de la premisa de un diálogo intercultural, con la pretensión de propiciar la mutua fertilización de los dos sistemas de conocimientos.

Tabla 4

Propuesta etnoeducativa

Propuesta etnoeducativa de integración de saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente al plan educativo de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5 básica primaria

Introducción: En la presente propuesta se exponen 5 talleres que se enmarcan en los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente con el propósito de ser integrados al plan de área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5 de básica primaria. Los talleres son productos de la información obtenida en el análisis del trabajo de campo en la comunidad Doza de donde emergieron 5 categorías: Territorio, Plantas medicinales, Alimentación, Chagra y Memorias, las cuales son abordadas conceptualmente en esta propuesta desde lo evidenciado. Para la integración al plan de área la ruta que se propone continúa la siguiente secuencia: Evidencia de aprendizaje, Temas, Motivación, Preconceptos, Explicación, Video, Producción intelectual, Plenaria, Indagación, Socialización, Reflexiones, Diálogo con las ciencias naturales. Esta propuesta está encaminada en el método: reflexión-acción-participación (RAP), que busca incrementar el quehacer pedagógico y didáctico de los maestros y promover la participación activa de los estudiantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje a partir del reconocimiento de los saberes ancestrales sobre el medio ambiente de la etnia Emberá Katío de la comunidad Doza.

Justificación: Por medio de la autoevaluación institucional del año 2018 y una observación a la praxis educativa en clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la sede Volador de la Institución Educativa los Morales donde se encuentran niños y niñas indígenas de la etnia Emberá Katío se evidenció unas prácticas excluyentes en relación a la metodología y temática, ya que, son 100% actuaciones del contexto no indígena u occidentales como las llaman los Emberá, lo que trae como consecuencias la desmotivación por el estudio de los niños y niñas indígenas. Es por ello, la importancia de la presente propuesta, ya que, desde el análisis de los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente se pretende favorecer la inclusión de nuevas prácticas pedagógicas que reconozcan los saberes ancestrales sobre el medio ambiente. También, es relevante la propuesta, toda vez, que es una herramienta reflexiva y dialogante, encaminada a los docentes de primaria que orientan las Ciencias Naturales, para promover en sus clases la etnoeducación de forma práctica y de reflexión crítica sobre los temas de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Por último, es importante destacar que esta propuesta no busca hacer señalamientos “qué y cómo se debe enseñar”, ya que se reconoce que es el quehacer del maestro, en concordancia con las propuestas y opiniones que aquí se

exponen lo que compone el saber pedagógico etnoeducativo que se está promoviendo. En consecuencia, la propuesta no es que abarque todas las temáticas de las Ciencias Naturales, sino que se enmarca en la biología y la educación ambiental, descubre nuevos escenarios de comprensión didáctica y pedagógica, en donde los docentes de química y física pueden articular sus planes, metodologías o propuestas.

Objetivos:

- Promover la etnoeducación de forma práctica y de reflexión crítica sobre los temas de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.
- Incrementar el quehacer pedagógico y didáctico de los maestros mediante la inclusión de nuevas prácticas pedagógicas que reconozcan los saberes ancestrales sobre el medio ambiente.
- Promover la participación activa de los estudiantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje a partir del reconocimiento de los saberes ancestrales sobre el medio ambiente de la etnia Emberá Katío.

Perspectiva desde los saberes ancestrales sobre el cuidado del Medio Ambiente

Conocimiento: la cosmovisión de los indígenas Emberá Katío sobre el medio ambiente se traduce en el territorio, el cual protegen y respeta por su carácter sagrado ya que les fue otorgado por Caragabi que es el Dios en que creen para la obtención del alimento, agua y memoria de sus distintas prácticas. De igual forma son conocedores de las distintas explotaciones que le dan a este territorio desde aprendizajes ancestrales.

Prácticas: Las prácticas de conservación del medio ambiente son amigables y de cierto modo sostenibles, aunque ancestralmente para obtener la carne con la que se alimentan realizan prácticas de caza de animales silvestres actividad que conservan al día de hoy, lo cual visto desde la cultura occidental o no indígena es contribuir a la desaparición o extinción de las especies, en todo caso son prácticas que no son regulares y escogen animales adultos, esto hace parte de su cultura y raíces. De igual forma, conservan costumbres ancestrales como la utilización de plantas medicinales, que es muy relevante ya que confían en sus poderes más que la medicina occidental o no indígena, también practican algunos ritos pero esta actividad es exclusiva del Jaibaná que es un miembro considerado sagrado y con poderes espirituales, sanativos y de protección. En todo el análisis, llama la atención de pequeños cultivos cerca de sus tambos (casas) llamados chagras y es una forma rápida de sembrar plantas medicinales y para su alimentación, claro está, que también un poco alejados de la comunidad en pequeñas parcelas también se realizan cultivos pero a mayor escala y casi siempre incluyen una o dos especias.

Rituales: Los rituales son exclusivos del Jaibaná que es una figura importante dentro de la comunidad con poderes espirituales, sanativos y de protección, en algunos casos es nombrado Gobernador.

Ruta (RAP) Etnoeducativa

Momentos	Ruta vivencial
1. Inicial	<p>Objetivos de aprendizaje: corresponde al fin o las metas al que el docente quiere llegar, demostrado por los estudiantes en términos de alcance de competencias, luego del desarrollo de una plan, propuesta o talleres entre otros métodos de aprendizaje, los que tienen una didáctica planificada en la unidad.</p> <p>Temas: son los contenidos de un plan, propuesta o talleres entre otros de una manera estructurada y organizada de tal forma que responda a la ruta de aprendizaje que el docente ha desarrollado para el curso y que está relacionado con los objetivos de aprendizaje.</p> <p>Motivación: ubicar la relación entre la sociedad y lo ambiental para que los estudiantes perciban que hacen parte importante y activa del medio ambiente.</p> <p>Dependiendo de las temáticas a desarrollar abordar se plantean actividades que permitan crear esas reflexiones y motivaciones personales.</p> <p>Pensarse y pensarnos (Preconceptos): A partir de la motivación, preguntaremos a los estudiantes sobre los saberes previos de la temática, pero girando en relación con el reconocimiento del medio</p>

<p>2. Desarrollo</p> <p>3. Final</p>	<p>ambiente.</p> <p>Diálogo de saberes (Explicación): Contextualizar los temas (en el escenario indígena y el no indígena) que se estén tratando. Identificar en la realidad medio ambiental las diferentes prácticas y sus impactos en la vida de las personas y sus entornos tanto indígenas como no indígenas.</p> <p>Video: Como práctica de utilización de las TIC se plantea la presentación de un video en relación a los temas que se están tratando.</p> <p>Producción intelectual: Después de la explicación y la observación del video se propone un trabajo grupal donde reflexionarán teniendo en cuenta unas preguntas preestablecidas de la temática al final se discute en una plenaria.</p> <p>Indagación: Proponer una actividad de indagación, donde el estudiante favorezca su capacidad de investigación y los procesos que esto implica haciendo uso de distintas técnicas como la entrevista, la encuesta, la observación entre otros, lo que al final lleva al estudiante a organizar datos para ser interpretados y analizados, posterior son socializados.</p> <p>Transformando realidades: Colocar en relación cada temática con su utilidad práctica: analizar, junto con los alumnos, el poder que tienen de transformar la realidad ambientales, por último, el estudiante debe reflexionar sobre los temas tratados siempre relacionándolos con el entorno natural.</p> <hr/> <p>Reconstruyendo saberes (Diálogo con las ciencias naturales): De acuerdo a la experiencia y vivencias se establece una relación con las ciencias naturales y se propone acciones y prácticas ambientales sostenibles que se pueda agregar a la cotidianidad de la escuela, comunidades y familia, como expresión consciente del aporte y la realidades ancestrales de la etnia Emberá Katío.</p>
--	---

TALLERES

Taller 1. Territorio

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender que en un ecosistema los seres vivos interactúan con otros organismos y con el ambiente físico, y que los seres vivos dependen de estas relaciones.
- Reconoce características ambientales del entorno y peligros que lo amenazan.

Temas: ecosistema, hábitat, medio ambiente.

Motivación: Introduce al tema con el siguiente comentario: Toda la sociedad humana, para vivir, transforman el espacio natural, por ejemplo, la etnia Emberá Katío considera su espacio natural o medio ambiente como **TERRITORIO** el cual fue dado por Dios al que ellos llaman (Caragabi), por lo que transforman el espacio en sagrado, y toman todo de él. En este proceso se usan los elementos naturales para adecuar el entorno y alcanzar ciertas condiciones a partir de las cuales las comunidades consideran que pueden vivir bien.

Preconceptos: por medio de preguntas dirigidas se descubren los conocimientos previos que tienen los estudiantes: ¿Cuál crees que es el concepto de ecosistema, hábitat y medio ambiente? ¿Qué puedes aprovechar en los ecosistemas? ¿Cuántas clases de ecosistemas crees que hay? ¿Qué peligros amenazan los ecosistemas?- Con las respuestas el docente realiza una síntesis en el tablero utilizando una herramienta cognitiva como: mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros sinópticos, entre otros

Explicación: Se explica primero enmarcados en los saberes ancestrales expuestos en la perspectiva de esta propuesta contextualizando con los conceptos de ecosistema, hábitat, tipos de ecosistema, componentes del ecosistema, medio ambiente, problemas ambientales, entre otros aspectos relacionados.

Video: complementa la explicación invitando a los estudiantes a observar el video Medio ambiente y ecosistemas

<https://www.youtube.com/watch?v=XtzYwD0dgbQ>

Producción intelectual: Según lo aprendido pide a los estudiantes que realicen un cuadro comparativo entre un ecosistema urbano y rural, un ecosistema terrestre y otro acuático, que lo complementen con dibujos e identifiquen los componentes bióticos y abióticos, también que identifiquen problemas ambientales ocasionados por el hombre y posibles soluciones.

Indagación: El docente solicita a los estudiantes que procedan a observar los diferentes entornos en los que vive: sus hogares, el barrio o comunidad y el colegio. Tiene que analizar las relaciones que hay con los componentes de la naturaleza, con los animales, las plantas, el agua, el aire, el sol.

Guía de observación:

Hogares: Describe los espacios del hogar en los que existan elementos de la naturaleza: ¿Cómo te relacionas con ellos? ¿Quién de tu hogar los cuida y cómo lo hace? ¿Tú participas en esto? ¿Cómo entran los elementos de la naturaleza al hogar? ¿Qué piensas de esto? ¿Qué sientes cuando te bañas, cuando tomas agua, cuando ves el sol, cuando ves una planta?

El barrio o comunidad zona urbana: escoge un lugar del barrio en el que puedas observar la interacción de la ciudad, los habitantes con los elementos de la naturaleza: puede ser un parque, un río, una quebrada, una construcción, un potrero, etc. ¿Cómo la ciudad (las calles, las construcciones, el cemento, los carros) interactúa con estos elementos naturales? ¿Cómo lo hacen las personas? ¿Cómo lo haces tú? ¿Qué prácticas de cuidado observas que tienen las personas? o, por el contrario, ¿cómo las personas afectan con sus acciones estos elementos? ¿Qué piensas de lo que ves?

El barrio o comunidad zona rural: escoge un lugar del barrio en el que puedas observar la interacción de los habitantes con los elementos de la naturaleza: puede ser un parque, un río, una quebrada, un potrero, etc. ¿Cómo la comunidad (las calles, las viviendas, medios de transporte) interactúa con estos elementos naturales? ¿Cómo lo hacen las personas? ¿Cómo lo haces tú? ¿Qué prácticas de cuidado observas que tienen las personas? o, por el contrario, ¿cómo las personas afectan con sus acciones estos elementos? ¿Qué piensas de lo que ves?

La escuela: observa los lugares que frecuentas, tu salón de clase: ¿Dónde están ubicadas las zonas verdes? ¿Cómo se relacionan tus compañeros con las plantas, con los árboles, con el agua, con el sol, con el clima? ¿Cómo lo haces tú? ¿Qué elementos son los que hacen que exista una relación poco armónica con la naturaleza?

Puedes anexar fotos de lo observado o representarlo mediante imágenes o dibujos para que te sirva en la socialización.

Transformando realidades: A partir de los resultados de la observación, la explicación y producción intelectual se puede proponer a los estudiantes que desarrollen un proyecto que se pueda llevar a cabo en el colegio, para armonizar la relación entre la comunidad educativa y el cuidado del medio ambiente con el propósito de identificar y transformar problemáticas contribuyendo a la relación armoniosa con el medio ambiente.

Diálogo con las ciencias naturales: Según los problemas identificados y los proyectos o propuestas diseñadas, se les indica a los estudiantes que consulten sobre el impacto de la actividad del hombre en el medio ambiente o en los ecosistemas del contexto, por ejemplo la hidroeléctrica de URRÁ, entre otros, de igual forma sobre malas prácticas humanas a nivel biológico, químicos y de sostenibilidad ambiental. También, podemos enriquecer lo aprendido con salidas pedagógicas, caminatas ecológicas, que faciliten comprobar de primera mano los distintos problemas ambientales e identificar tipos de ecosistemas y sus componentes y aplicar las competencias ambientales desarrolladas.

Taller 2. Plantas medicinales

Objetivos de aprendizaje:

- Identificar plantas medicinales de su entorno y su utilización ancestral, clasificándolas usando gráficos, tablas y otras representaciones.
- Proponer acciones de cuidado a las plantas, teniendo en cuenta características como medicinales y relación con el entorno

Temas: La salud, Plantas medicinales, cuidado y preservación de la flora

Motivación: introduce a los alumnos en el tema hablándoles de que en las plantas se acumula el conocimiento ancestral, o sea de las generaciones que las han observado, cuidado, cultivado, procesado y transformado en alimentos y medicinas.

Preconceptos: por medio de preguntas dirigidas se descubren los conocimientos previos que tienen los estudiantes: ¿Qué plantas medicinales conoces y cómo las usas, en qué enfermedades?- con las respuestas se construye una lista de plantas ancestrales utilizadas para la medicina

Explicación: Se explica primero enmarcados en los saberes ancestrales expuestos en la perspectiva de esta propuesta, luego se hace algunas comparaciones con las plantas medicinales de la región no indígena en relación a su obtención, cultivo, preparación, funciones, entre otros aspectos. Se procede a darles las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las causas de que no se utilicen con mucha frecuencia las plantas medicinales hoy día? ¿Cómo se puede recuperar los saberes ancestrales sobre las plantas medicinales? con el fin de ser abordadas después de ver el video a continuación.

Video: Se les proyecta un documental: Cómo Cultivar, Transformar y aprovechar Plantas Medicinales <https://www.youtube.com/watch?v=Cwe-akaYnK0>

Producción intelectual: después de observar el documental se abre un espacio de producción intelectual que gira alrededor de las preguntas planteadas, para ello, se da un tiempo prudente de discusión grupal, posterior en plenaria se socializan las reflexiones.

Indagación: Cada estudiante deberá indagar con sus familiares, vecinos o allegados, en especial los más ancianos o con conocimiento de plantas, cuáles eran sus prácticas con plantas medicinales, en este sentido previamente se programa con los estudiantes el diseño de una entrevista las preguntas pueden ser las siguientes o pueden cambiar según acuerdos:

1. ¿Menciona las plantas medicinales que ancestralmente utilizan y que enfermedades trataban?
2. ¿En la actualidad todavía son usadas y donde se consiguen?
3. ¿Cómo se cultivan las plantas medicinales?
4. ¿Cómo se preparaba un remedio y como se debe tomar?
5. ¿Cómo se identifican las plantas medicinales de las que no lo son?
6. ¿De dónde obtuvo los conocimientos de las plantas medicinales?

La entrevista les permitirá:

- Identificar plantas medicinales de su entorno y su utilización ancestral, clasificándolas, usando gráficos, tablas y otras representaciones.
- Reconocer remedios naturales y tratamientos ancestrales en su familia.

Esta actividad vincula a la familia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus hijos.

Debe explicar a los estudiantes como recoger la información y si así lo desea diseñar un formato.

Transformando realidades: Con los datos obtenidos en la entrevista los estudiantes socializarán en mesa redonda haciendo uso de diapositivas, videos o carteleras, también se puede invitar a alguna de las personas entrevistadas para que compartan de primera mano el conocimiento. Durante el evento el docente debe encontrar puntos de encuentro entre los saberes ancestrales indígenas y los tradicionales de los no indígenas. Con esta actividad se pretende identificar prácticas comunes, de esta forma los niños y niñas indígenas se sentirán incluidos en el proceso. También puede salir un proyecto de cultivo de plantas medicinales donde pueda participar toda la comunidad educativa incluido los ancianos que participaron en la entrevista.

Diálogo con las ciencias naturales: Para finalizar, el docente fomenta un diálogo entre los saberes expuestos y las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Permitiendo una reconstrucción de saberes ancestrales en la que los hallazgos evidenciados en la cotidianidad de los estudiantes y sus familias entren en diálogo con las ciencias naturales y a partir de ahí emerjan nuevos conocimientos tanto para los estudiantes como para el docente.

Taller 3. Alimentación

Objetivos de aprendizaje:

- Identificar distintas clases de alimentos tradicionales, el origen, materia prima y proceso de su preparación.
- Asociar el cuidado de sus sistemas con una alimentación e higiene adecuadas
- Explicar el camino que siguen los alimentos en el organismo y los cambios que sufren durante el proceso de digestión desde que son ingeridos hasta que los nutrientes llegan a las células.

Temas: La nutrición.

Motivación: Introduce a los estudiantes informándoles que las prácticas alimenticias están relacionadas estrechamente entre las comunidades humanas y el entorno natural en que viven. Las plantas y algunos animales alimentan al cuerpo, para que permanezca sano, fuerte, y poder desarrollarse, pero también alimentan el espíritu de las personas y el saber de las comunidades, porque en ellas se acumula el conocimiento de múltiples generaciones que se han encargado de ir transformando en alimento todos estos recursos. Sin embargo, en el mundo cambiante hoy día estos saberes han ido cambiando y algunos desapareciendo.

Preconceptos: por medio de preguntas dirigidas se descubren los conocimientos previos que tienen los estudiantes: ¿Qué alimentos tradicionales conoces y que ingredientes lleva? ¿Cómo obtienen los productos vegetales para los alimentos? ¿Cómo obtienen los productos animales para los alimentos?- con las respuestas se construye una lista de alimentos ancestrales y los ingredientes que llevan.

Explicación: Se explica primero enmarcados en los saberes ancestrales expuestos en la perspectiva de esta propuesta, luego se hace algunas comparaciones con los alimentos tradicionales indígenas y no indígena en relación a su obtención, cultivo, preparación, funciones, entre otros aspectos. Se procede a darles las siguientes preguntas: ¿Por qué algunos alimentos ancestrales hoy día han desaparecido? ¿Cómo se puede recuperar los saberes ancestrales sobre la alimentación? con el fin de ser abordadas después de ver el video a continuación.

Video: se les muestra un video sobre un documental: Gastronomía Indígena – Herencias <https://www.youtube.com/watch?v=XId32KAjtZQ>

Producción intelectual: después de observar el documental se abre un espacio de producción intelectual que gira alrededor de las preguntas planteadas, para ello, se da un tiempo prudente de discusión grupal, posterior en plenaria se socializan las reflexiones.

Indagación: Cada estudiante deberá indagar con sus familiares, vecinos o allegados, en especial los más ancianos o con conocimiento de plantas y animales que hacen parte de la alimentación ancestral, cuáles eran sus prácticas con plantas y animales comestibles, en este sentido previamente se programa con los estudiantes el diseño de una entrevista las preguntas pueden ser las siguientes o pueden cambiar según acuerdos:

1. ¿Menciona los alimentos que ancestralmente hacían parte de la gastronomía?
2. ¿Cuál era sus ingredientes?
3. ¿En la actualidad cuáles se preparan?
4. ¿Cómo se cultivan las plantas de donde se obtiene alimento?
5. ¿Cómo se conseguían los animales?
6. ¿Cómo se identifican las plantas comestibles?
7. ¿denos un ejemplo de comidas ancestrales y su preparación?

La entrevista les permitirá:

- Identificar distintas clases de alimentos tradicionales, el origen, materia prima y proceso de su preparación.

- Reconocer comidas ancestrales en su familia.

Esta actividad vincula a la familia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus hijos.

Debe explicar a los estudiantes como recoger la información y si así lo desea diseñar un formato.

Transformando realidades: Con los datos obtenidos en la entrevista los estudiantes socializarán en mesa redonda haciendo uso de diapositivas, videos o carteleras, también se puede invitar alguna de las personas entrevistadas para que compartan de primera mano el conocimiento. Durante el evento el docente debe encontrar puntos de encuentro entre los saberes ancestrales indígenas y los tradicionales de los no indígenas. Con esta actividad se pretende identificar prácticas comunes, de esta forma los niños y niñas indígenas se sentirán incluidos en el proceso. También puede salir un proyecto de emprendimiento en relación a la conformación de una empresa de dulces tradicionales o galletas, entre otros productos donde pueda participar toda la comunidad educativa incluido los ancianos que participaron en la entrevista.

Diálogo con las ciencias naturales: Para finalizar, el docente fomenta un diálogo entre los saberes expuestos y las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Permitiendo una reconstrucción de saberes ancestrales en la que los hallazgos evidenciados en la cotidianidad de los estudiantes y sus familias entren en diálogo con las ciencias naturales y a partir de ahí emerjan nuevos conocimientos tanto para los estudiantes como para el docente, también con el fin de lograr los objetivos de aprendizaje: asociar el cuidado de sus sistemas con una alimentación e higiene adecuadas y explicar el camino que siguen los alimentos en el organismo y los cambios que sufren durante el proceso de digestión desde que son ingeridos hasta que los nutrientes llegan a las células.

Taller 4. Chagra

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender el proceso de crecimiento y desarrollo de los seres vivos (las plantas del huerto escolar).
- Utilizar procedimientos ancestrales para el cultivo de productos de la región.
- Reconoce algunas actividades humanas que generan impactos ambientales positivos y negativos.

Temas: Las plantas, huerto escolar.

Motivación: Contextualizar la relación entre los saberes ancestrales indígenas y lo ambiental de modo que los estudiantes generen reflexiones y motivaciones personales con la temática a tratar. Razón por la cual se propone la presentación de un video: [Emberá Katíos - Un pueblo indígena con historia y cultura propia \(https://www.youtube.com/watch?v=Y69S0MRS3N8\)](https://www.youtube.com/watch?v=Y69S0MRS3N8) y formulamos preguntas generadoras relacionadas con los objetivos de aprendizaje. ¿Cómo cultivan las comunidades indígenas? ¿Qué características observas del medio ambiente donde viven los indígenas y como se diferencia del urbano dónde estamos?

Preconceptos: por medio de preguntas dirigidas se descubren los conocimientos previos que tienen los estudiantes: ¿menciona los cuidados que hay que tener con las plantas? ¿Qué tipo de plantas tienes en tu casa y como son las prácticas de sembrado? ¿Por qué crees es bueno tener plantas en casa? ¿Menciona algunas plantas de donde provienen alimentos que tú consumes en tu casa? ¿Menciona como son las prácticas de cultivo que practican en tu casa o en la comunidad? Con las respuestas el docente realiza una síntesis en el tablero utilizando una herramienta cognitiva como: mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros sinópticos, entre otros.

Explicación: Para desarrollar el tema inicialmente se expone un video sobre la huerta escolar: Del Huerto Escolar a la Alimentación y Salud Escolar (<https://www.youtube.com/watch?v=MUZhTq7ApOs>) ¿en el video como están construido el huerto escolar? ¿Qué plantas alcanzas a distinguir en el huerto escolar? ¿Por qué los niños del video utilizan materiales reciclables en el huerto escolar? ¿Para qué se utilizan los productos recolectados en el huerto escolar? ¿Menciona los beneficios a nivel ambiental y biológico de la implementación de un huerto escolar? ¿Quiénes participan en el huerto escolar? Seguido el docente hace una comparación con las Chagras que son pequeños cultivos indígenas. Posterior se hace el abordaje temático, profundizando en los procesos de fotosíntesis, germinación, de siembra, cultivo, los cuidados que requiere la planta. También se describe sobre la utilización e importancia de las chagras en la comunidad Emberá.

Producción intelectual: por medio de preguntas se verifica la producción cognitiva: ¿Cómo son las chagras y que productos siembran? ¿Por qué son importantes las chagras en la comunidad Emberá Katío? ¿Qué se necesita para hacer una chagra escolar? ¿Cómo se puede adecuar el espacio para sembrar plantas? ¿Qué plantas se pueden sembrar en la

chagra escolar? ¿Cómo sería el cuidado del huerto escolar y cómo se utilizaría? Esta actividad puede ser grupal y posterior se hace una plenaria para su socialización.

Indagación: Cada estudiante deberá indagar con sus familiares, vecinos o allegados, en especial los que realizan prácticas agrícolas sobre las siguientes preguntas: ¿Cómo cree que se puede hacer un huerto escolar? ¿Qué herramientas y materiales se necesitan? ¿Qué plantas se pueden sembrar? ¿Cómo son los cuidados para tener excelentes resultados? ¿Cuáles son los tiempos desde el semillero hasta la recolección de productos? Posterior a la recolección de los resultados los estudiantes deben diseñar una cartilla con los datos y en lo posible incluir imágenes.

Transformando realidades: El docente propone un proyecto de huerto escolar donde estén implicados los estudiantes y los padres de familia que lo deseen “es un trabajo colaborativo”, para ello hay que gestionar con las directivas el espacio, herramientas, materiales entre otros requisitos. Si es exitoso se transforman realidades tanto de los estudiantes como la de sus familias. La elaboración de un huerto escolar que incluye la siembra y el cuidado de las plantas que proporcionan algún beneficio como alimentación y medicinales, trascienden las fronteras del colegio; el éxito depende del trabajo en equipo, de la motivación y creatividad de sus actores directos, de su constancia y persistencia.

Diálogo con las ciencias naturales: Este proyecto busca rescatar las prácticas ancestrales ecológicas y el cuidado de las plantas que las comunidades indígenas y no indígenas según los resultados de las indagaciones en este taller. El propósito es que los estudiantes reconozcan algunas actividades humanas que generan impactos ambientales positivos y negativos, también que propongan nuevas formas de relacionarse con su entorno, creen hábitos de cuidado de la naturaleza y entre ellos mismos; y adquieran un conocimiento teórico y práctico de la biología y el medio ambiente.

Taller 5. Memorias

Objetivos de aprendizaje:

Comprender el impacto ambiental mediante comparaciones historia y presente

Valorar los recursos naturales en torno a su cuidado, conservación y prevención de daños futuros

Temas: Medio ambiente, recursos naturales

Motivación: Por medio de la historia del origen del agua según la etnia Emberá Katío (Árbol Jenené) se introduce en el tema y se reflexiona sobre la importancia del agua para todos los seres vivos.

Preconceptos: por medio de preguntas dirigidas se descubren los conocimientos previos que tienen los estudiantes: ¿según sus creencias cual es el origen del agua? ¿Cómo era el río Sinú en la antigüedad y como es en el presente? ¿Cómo piensas que el hombre explota los recursos naturales? Con las respuestas el docente realiza una síntesis en el tablero utilizando una herramienta cognitiva como: mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros sinópticos, entre otros.

Explicación: Se explica que el medio ambiente guarda muchas memorias (culturales, rituales, religiosas, festividades y su estructura natural) por ejemplo una memoria del medio natural es que ancestralmente se utilizaba los ríos por los indígenas como medio de transporte y fuente de pesca abundante, hoy día esta práctica se ha disminuido por causa de la intervención del hombre cuando construyeron la represa URRÁ. Otra memoria son las prácticas de bailes, música, comidas, artesanías, maquillaje que también están desapareciendo pero quedan algunos conocedores que pueden transportarnos a esas memorias y rescatar algunas prácticas ancestrales.

Video: se les muestra un video: Documental wounaan taller memoria ancestral (<https://www.youtube.com/watch?v=uUhd2egpSV0>)

Producción intelectual: por medio de preguntas se verifica la producción cognitiva: ¿Cómo es el medio ambiente antes en las comunidades indígenas y como es hoy día? ¿Cómo son aprovechados los recursos naturales (agua, tierra, plantas, animales) en la antigüedad y en el presente? ¿Cómo crees se pueden rescatar algunas memorias de buenas prácticas ambientales? Esta actividad puede ser grupal y posterior se hace una plenaria para su socialización.

Indagación: Cada estudiante deberá indagar con sus familiares, vecinos o allegados sobre las siguientes preguntas:

¿mencionar algunas memorias ancestrales de ritos, leyendas, cultura, alimentación, artesanías, maquillajes, y cambios medioambientales? ¿Hoy día cuáles de esas memorias han tenido cambios? ¿Por qué cree que se dieron esos cambios? Posterior a la recolección de los resultados los estudiantes deben socializar los resultados ante los compañeros.

Transformando realidades: En un trabajo grupal los estudiantes organizan una feria “rescatando memorias” donde hacen muestras gastronómicas, culturales, ritos, leyendas, explotación de recursos, entre otras memorias ancestrales importantes, el docente los organiza y lo guía en el proyecto, donde se invita a la comunidad educativa para visitar las diferentes exposiciones. Se busca rescatar prácticas como la pintura corporal de los indígenas, bailes, instrumentos, artesanías y comparar estas prácticas con las del día de hoy.

Diálogo con las ciencias naturales: Este proyecto busca rescatar memorias ancestrales ecológicas, culturales, religiosas y sociales que las comunidades indígenas y no indígenas presentan según los resultados de las indagaciones en este taller. El propósito es que los estudiantes reconozcan algunas memorias que visibilicen los cambios ambientales en el tiempo ya sean positivas o negativas, también que propongan nuevas formas de relacionarse con su entorno, creen hábitos de cuidado de la naturaleza y entre ellos mismos; y adquieran un conocimiento teórico y práctico de la biología y el medio ambiente.

EJEMPLOS DE DBA QUE SE PUEDEN ENMARCAR EN LOS TALLERES

APRENDIZAJES	EVIDENCIAS
<p>Comprende que existen distintos tipos de ecosistemas (terrestres y acuáticos) y que sus características físicas (temperatura, humedad, tipos de suelo, altitud) permiten que habiten en ellos diferentes seres vivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia tipos de ecosistemas (terrestres y acuáticos) correspondientes a distintas ubicaciones geográficas, para establecer sus principales características. • Explica cómo repercuten las características físicas (temperatura, humedad, tipo de suelo, altitud) de ecosistemas (acuáticos y terrestres) en la supervivencia de los organismos que allí habitan. • Propone representaciones de los ecosistemas representativos de su región, resaltando sus particularidades (especies endémicas, potencialidades ecoturísticas, entre otros.) y plantea estrategias para su conservación.
<p>Comprende que en los seres humanos (y en muchos otros animales) la nutrición involucra el funcionamiento integrado de un conjunto de sistemas de órganos: digestivo, respiratorio y circulatorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explica el camino que siguen los alimentos en el organismo y los cambios que sufren durante el proceso de digestión desde que son ingeridos hasta que los nutrientes llegan a las células. • Explica por qué cuando se hace ejercicio físico aumentan tanto la frecuencia cardíaca como la respiratoria y vincula la explicación con los procesos de obtención de energía de las células. • Explica el intercambio gaseoso que ocurre en los alvéolos pulmonares, entre la sangre y el aire, y lo relaciona con los procesos de obtención de energía de las células.
<p>Comprende que los seres vivos (plantas y animales) tienen características comunes (se alimentan, respiran, tienen un ciclo de vida, responden al entorno) y los diferencia de los objetos inertes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Clasifica seres vivos (plantas y animales) de su entorno, según sus características observables (tamaño, cubierta corporal, cantidad y tipo de miembros, forma de raíz, tallo, hojas, flores y frutos) y los diferencia de los objetos inertes, a partir de criterios que tienen que ver con las características básicas de los seres vivos. • Compara características y partes de plantas y animales, utilizando instrumentos simples como la lupa para realizar observaciones. • Describe las partes de las plantas (raíz, tallo, hojas, flores y frutos), así como las de animales de su entorno, según características observables (tamaño, cubierta corporal, cantidad y tipo de miembros).

Fuente: Cantero y Hernández (2020)

En consecuencia, toda esta estrategia debe ser orientada a un trabajo en equipo con toda la comunidad educativa para que exista un diálogo entre las Ciencias Naturales y las Cosmovisiones Indígenas acerca de la naturaleza y el medio ambiente. El no valorar en las aulas la práctica de interculturalidad de los niños y niñas, imposibilita que el conocimiento, experiencias y prácticas ancestrales de los pueblos indígenas apoyan el entendimiento, el

comprender y la explicación de los estudiantes desde los saberes educativos y socioculturales de las etnias indígenas.

5. Conclusiones

Al estar desarrollado los objetivos específicos mediante las fases (Diagnóstica, Caracterización y Diseño) se llega al objetivo general “Proponer una estrategia etnoeducativa desde los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5 básica primaria sede Volador de la Institución Educativa los Morales de Tierralta–Córdoba” y se da respuesta a la pregunta de investigación: ¿De qué manera los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente contribuyen una estrategia etnoeducativa para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5 básica primaria sede Volador de la Institución Educativa los Morales de Tierralta–Córdoba?. Desde esta perspectiva se expresan las siguientes conclusiones:

En primer lugar, se determinó cómo son las prácticas docentes en clase de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el grado 5 de básica primaria sede Volador, las cuales por medio de la técnica observación no participante, deja en evidencia la falta de pertinencia en relación a las estrategias de enseñanza/aprendizaje implementadas por el docente en un contexto interculturales, se observa que en ninguno de los momento de la clase se desarrolló un modelo intercultural (Palacios, 2017). Un segundo aspecto, es la planeación escolar la cual se basa en el plan de área, en este caso de Ciencias Naturales, se evidencia que está bien estructurado, pero no cumple con estrategias de inclusión o que dialoguen entre los saberes de sus estudiantes en un contexto multicultural, lo que es una demostración de desventaja de recursos desde la propia Institución Educativa (Sánchez, 2015). Un tercer aspecto, trata sobre la exclusión o discriminación en la práctica, cuando los niños indígenas son motivo de burlas por sus compañeros no indígenas, “lo que genera sentimientos de vergüenza, malestar escolar, y actitudes de retraimiento” (Blanco, 2019, p. 6). Estos resultados, claman cuanto antes un cambio estructural, pedagógico e institucional frente al desarrollo de la etnoeducación en ambientes interculturales.

En segundo lugar, se caracterizó los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío del alto Sinú Tierralta–Córdoba comunidad DOZA sobre el cuidado del medio ambiente, para lograr esto se usaron técnicas de investigación como la observación, la entrevista y el grupo focal, las que permitieron la recolección de datos adecuado para el análisis (Escobar et al., 2019). En la observación, se lograron identificar prácticas ambientales amigables con la naturaleza como la implementación de huertos y el manejo adecuado de basuras, también la importancia de la alimentación en todos los eventos ya que es una práctica en comunidad que los integra. En la entrevista a los docentes Emberá Katío se caracteriza que el medio ambiente para el Emberá es el Territorio, el conocimiento de generación en generación lo sitúa como un lugar privilegiado, por lo tanto lo cuidan y respetan. Es decir, el medio ambiente es el territorio y los indígenas hacen parte de él, donde sus prácticas se enmarcan en el aprovechamiento de todos sus recursos (pesca, agua, tierra, animales) en forma racional y para su supervivencia, lo cual, según ellos no afecta el sistema. También, queda claro que quien hace los rituales es el Jaibaná quien posee los conocimientos ancestrales de limpieza, purificación, protección y curación. En el grupo focal, donde participaron personajes representativos dentro de la comunidad, como el Jaibaná, Alguacil, Hierbatero,

Cazador y Anciano, se concluye que el conocimiento ancestral que perciben sobre el Medio Ambiente es su territorio donde viven, el cual es respetado y cuidado por su significado sagrado como un todo, donde cada componente interactúa entre sí y se necesitan uno del otro, donde se consigue la alimentación, la cura para enfermedades y guarda sus memorias.

En cuanto a sus prácticas en el medio ambiente son de dinámicas vitales ya que de la naturaleza viven, toda vez, que obtienen su alimento por medio de la caza controlada, la pesca, los cultivos, la utilización de plantas medicinales y árboles maderables para las distintas construcciones en la comunidad, en cuanto a la conservación medioambiental el uso racional de los recursos marca sus prácticas, ya que siembran y hasta tienen alrededor de sus casas hortalizas o chagras.

En tercer lugar, se interpretó reflexivamente la caracterización de saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente, que contribuyan al diseño de una estrategia etnoeducativa para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5 básica primaria, en general se identificaron puntos de encuentro entre las respuestas según las dimensiones (Conocimiento, Prácticas y Rituales) de la categoría *Saberes ancestrales sobre el cuidado del medio ambiente*, donde se reconocen 5 categorías emergentes (Territorio, Plantas medicinales, Alimentación, Chagra y Memorias), las cuales marcan sus prácticas con la naturaleza y medio ambiente. Desde esta perspectiva, se puede pensar en una propuesta dialogante entre saberes (indígenas y no indígenas) que pueda ser desarrollada mediante la dinámica etnoeducativa en contextos interculturales. Las reflexiones apuntan a posibilitar escenarios transformadores, incluyentes que den un giro a las prácticas tradicionales, repetidas y occidentalizadas que no solo se dan en la sede Volador, seguramente en la mayoría de las escuelas donde exista variedad de culturas étnicas. A pesar de contar en Colombia con una nutrida legislatura en relación a la etnoeducación, se aprecian algunos vacíos entre los reglamentos de la cultura mayoritaria y las de los grupos étnicos, cuando no hay una demarcación clara de la diferencia. Al respecto Arbeláez & Vélez (2008) se pronuncian manifestando que “claro ejemplo de los vacíos originados en la falta de una regulación específica a las etnias, es el problema analizado con respecto al Decreto 1278 de 2002, que mereció pronunciamiento de la Corte Constitucional y la emisión de Directivas Ministeriales” (p. 112). Es por ello, que desde el presente estudio se pretende aportar a un cambio metodológico en las escuelas donde exista población intercultural.

En cuarto lugar, se diseñó una estrategia etnoeducativa basada en los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5 básica primaria. La mencionada estrategia es el resultado del análisis de la caracterización de saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente. En el aludido proceso surgen reflexiones de donde salen categorías emergentes (Territorio, Plantas medicinales, Alimentación, Chagra y Memorias). En síntesis, estas categorías brindan una ruta temática del componente biológico/ambiental para abordar en el contexto educativo intercultural con la etnoeducación, pero se necesita también un método que brinde la mejor ruta para desarrollar la estrategia etnoeducativa, en este sentido autores como (Riveros et al., 2014; SED de Bogotá, 2014) entre otros, confirman el método basado en la Reflexión – Acción – Participación (RAP), que “concibe el conocimiento como una construcción colectiva y

otorga un importante papel a los saberes populares” (SED, 2014, p. 31). De esta forma, se presenta una propuesta con cinco talleres que hacen énfasis en las categorías emergentes mencionadas, brindando una ruta metodológica inclusiva e intercultural. Pero, es preciso que antes de llegar a una aplicación, el docente se prepare en relación a la etnoeducación en ambientes interculturales, en concordancia al hablar de diálogo de saberes en la escuela intercultural, no solo se orienta hacia la diversidad de la cultura de estudiantes, también apunta a la diversidad cultural de los docentes, a los diferentes miembros de la comunidad educativa, a los aprendizajes, a la evaluación, en general a todo lo que compone el currículo, y todos ellos son quienes dialogarían eventualmente (Arias, 2018).

6. Referentes Bibliográficos

- Aguado, A., & Campo, Á. (2018). Desarrollo de competencias científicas en biología con la metodología del aprendizaje basado en problemas en estudiantes de noveno grado. *Revista Bio-grafía*, 11(20), 67-78.
- Arbeláez, J., & Vélez, P. (2008). *La etnoeducación en Colombia: una mirada indígena*. [Trabajo de grado, Universidad Eafit]. <http://repository.eafit.edu.co/handle/10784/433>
- Arias, F. (2018). *El Diálogo de Saberes entre las Ciencias Naturales y las Cosmovisiones Indígenas acerca de la naturaleza*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá]. http://bdigital.unal.edu.co/70182/1/tesis_Frank_%20Edisson_%20Arias.pdf
- Arrázola, G., Quevedo, E., Urueta, S., Zurita, B., Sena, A., & Morales, M. (2020). *Comunidad Emberá Katío y Universidad De Córdoba*. <https://n9.cl/bg0n>
- Ausubel, D. (1998). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1-10.
- Barbosa, O., & Viviana, Z. (2016). *Desarrollo de la metodología (RAP) desde la interacción entre docentes y el apoyo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en el Colegio Carlos Albán Holguín IED*. [Trabajo de maestría, Universidad de los Andes]. <https://n9.cl/0k17>
- Barrera, M. L. I. (2018). Educación en contextos multiculturales: experiencia etnoeducativa e intercultural con población indígena del Resguardo Emberá Chamí-Mistrató, Risaralda-Colombia. *Zona próxima: revista del Instituto de Estudios Superiores en Educación*, (29), 1-22.
- Barrero, C., Bohórquez, L., Mejía, M. P. (2011). La hermenéutica en el desarrollo de la investigación educativa en el siglo XXI. Itinerario Educativo. *Revista de la Facultad de Educación*, 25(57), 101-120.
- Benney, M., Hughes, E. (1970). Of Sociology and the interview. *Journal Sociological Methods: A Sourcebook* 4 (75-98)
- Blanco, E. (2019). Análisis de la brecha de aprendizaje entre indígenas y no indígenas en la enseñanza primaria en México. *Revista electrónica de investigación educativa*, 21. <https://n9.cl/prqi>
- Bruner, J. (1961). *Aprendizaje por descubrimiento*. NYE U: Iberia.
- Cáceres, D., González, C., Rivera, F., Mejía, A., Solano, R., Alpargatero, L., & González, D. (2014). *Orientaciones para el área de Educación para la Ciudadanía y la Convivencia*. <https://n9.cl/vjwww>

- Carrascal, N. (2010). *Integración de tareas" SOLO" para el desarrollo de competencias básicas en primer semestre de educación superior*. [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. <https://n9.cl/wuqh>
- Castillo, L. (2015). Conflictos ambientales y movimientos sociales: el caso del movimiento Emberá katio en respuesta a la construcción de la represa Urrá (1994-2008). *Memoria y sociedad*, 19(39), 94-105. <https://n9.cl/8jg0>
- Díaz, F., & Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* (Vol. 2). México: McGraw-Hill.
- Escobar Z., Campos C., & Fernández B. (2019). *Sistematización de experiencias que han recuperado e implementado conocimientos y saberes ancestrales o locales en las buenas prácticas de adaptación al cambio climático en la región Cusco*. Biblioteca Nacional del Perú. <https://n9.cl/06yax>
- Fals-Borda y Rodríguez B. (1987). *Investigación Participativa*. Montevideo: La banda Oriental.
- Freire, P. (1975). *Pedagogía del oprimido*. Argentina: Siglo XXI
- Fresneda Páez, M. A. (2019). *Evaluación y modelo pedagógico en el colegio Orlando Fals Borda*. <https://bdigital.uexternado.edu.co/handle/001/1594>
- Funtowicz, S., y Ravetz, J. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25(7), pp. 739-755. DOI: [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90022-L](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L)
- García, D. Q. (2017). Sistematización de experiencias: Reconstrucción de la memoria histórica del Frente Nacional de Pueblos Indígenas (FRENAPI). *Revista Latinoamericana de Derechos Humanos*, 28(1), 117-146. <https://n9.cl/3dy0v>
- Gómez-Espinoza, J. A., & Gómez, G. (2006). Saberes tradicionales agrícolas indígenas y campesinos: rescate, sistematización e incorporación a la IEAS. *Ra Ximhai*, 2(1), 97-126. <http://www.uaim.edu.mx/webraximhai/Ej-04articulosPDF/06%202006.pdf>
- Guzmán, E. C. (2008). Etnoeducación y políticas educativas en Colombia: la fragmentación de los derechos. *Revista Educación y Pedagogía*, 20(52), 15-26.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta Edición. México: Editorial Mc Graw Hill
- Jarvis, P. (1999). *The Reflective Practitioner*, San Francisco Jossey Bass.
- Leymoníé, J. (2009). *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.
- Macías, M., & Lorieth, A. (2020). *Sincronizando vínculos con la Tierra y la comunidad, a partir de diálogos de saberes ancestrales: sistematización de una experiencia en Bogotá*. [Trabajo de maestría, Universidad Pedagógica Nacional]. <https://n9.cl/hant>
- Melo, N. B. (2019). Enseñanza a partir de saberes tradicionales de las comunidades de la etnia wayuu. *Educación y educadores*, 22(2), 237-255.
- Meneses Copete, Y. A. (2016). La etnoeducación afrocolombiana: conceptos, trabas, patriarcado y sexismo. A propósito de los 20 años de la Ley General de Educación 115 de 1994. *Revista historia de la educación latinoamericana*, 18(27), 35-66.
- Muñoz Garzón, Z. (2018). *La ciudadanía ambiental una apuesta de construcción colectiva*. [Trabajo de maestría, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales] <https://n9.cl/sazm4>

- Olivares, B. O. (2014). Sistematización del conocimiento ancestral y tradicional de la etnia kariña en el estado Anzoátegui, Venezuela. *Revista de investigación*, 38(82), 89-102. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4742845.pdf>
- Palacios, J. (2017). *La etnoeducación en Antioquia, teoría y prácticas sin instrumentos. Implementación de políticas públicas etnoeducativas*. [Disertación doctoral, Universidad EAFIT]. <https://n9.cl/c1o6n>
- Patiño, P. E. (2004). *Estado del arte de la etnoeducación en Colombia con énfasis en política pública*. Colombia. Ministerio de Educación Nacional.
- Peña Malagón, E. O. (2016). *La RAP, estrategia para la enseñanza de los derechos humanos y el territorio*. [Trabajo de maestría, Universidad Pedagógica]
- Pérez Caballero, A. J., & Mendoza, S. (2018). *La inclusión de los saberes ancestrales al currículo de la Institución Educativa Técnica Agropecuaria Benkos Bioho*. [Disertación doctoral, Universidad de Cartagena]. <https://n9.cl/bl8gc>
- Pozo, J. I. y Gómez, M. A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. (Ed. Morata, Madrid).
- Quilaqueo, D. (2019). Intervención educativa intercultural para un diálogo de saberes indígena y escolar. *Educar em Revista*, 35(76), 219-237.
- Quilaqueo, R., Sartorello, S. & Torres C., H. (2020). *Diálogo de Saberes en Educación Intercultural en Educación Intercultural: Conflicto Epistémico en Contextos Indígenas de Chile y México*. Centro de Investigación en Educación en Contexto Indígena e Intercultural / CIECII, Universidad Católica de Temuco, 2020, 224 p.
- Riveros Rueda, A., González, A. E., Grueso Bonilla, A., & Bustos, M. (2014). *Etnociencia: perspectiva pedagógica de los estudios afrocolombianos para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. <https://n9.cl/qt37>
- Rodríguez Reinell, S. M. (2011). *La política educativa (etnoeducación) para pueblos indígenas en Colombia a partir de la constitución de 1991*. [Disertación doctoral, Universidad Nacional de Colombia]. <https://n9.cl/kp0gx>
- Romero Loaiza, F. (2006). Manuel Quintín Lame Chantre. El indígena ilustrado, el pensador indigenista. *Revista Maguaré*, 20, 257-264.
- Sánchez Carreño, M. D. C. (2015). *Los saberes ancestrales como aporte a la interculturalidad en los estudiantes de nivel básico, Cantón La Libertad, provincia de Santa Elena, año lectivo 2014-2015*. [Trabajo de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://n9.cl/mayh>
- SED de Bogotá, A. M. (2014). *Currículo para la excelencia académica y la formación integral. Orientaciones para el área de Ciencias Naturales*. Alcaldía de Bogotá. <https://n9.cl/e9yt7>
- Soler, M. G., Cárdenas, F. A., & Hernández-Pina, F. (2018). Enfoques de enseñanza y enfoques de aprendizaje: perspectivas teóricas promisorias para el desarrollo de investigaciones en educación en ciencias. *Ciência & Educação (Bauru)*, 24(4), 993-1012. <https://n9.cl/dc1c>
- Solís Morán, S. M. (2019). *Estrategias de enseñanza etnoeducativas en la recuperación de la identidad cultural del pueblo afro ecuatoriano en la unidad educativa "Valle del Chota"*. [Trabajo de grado, Universidad Central del Ecuador]
- Sosa Avendaño, T. C. (2014). *Análisis de la política pública de etnoeducación y su relación con la construcción identitaria del Cabildo Muisca de Suba*. [Trabajo de grado, Universidad Piloto de Colombia].

- Vallejo, F. S., & Majore, I. A. D. (2018). Los Emberá Katío del Alto Sinú-Córdoba. *Oraloteca*, (9), 64-84. <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/oraloteca/article/view/2901>
- Vargas, I. (2010). *Conocimientos tradicionales: balances y perspectivas desde la propiedad intelectual*. Bogotá, Colombia: Universidad del Rosario.
- Walsh, C. (2004). Colonialidad, conocimiento y diáspora afro-andina: construyendo etnoeducación e interculturalidad en la universidad. Conflicto e (in) visibilidad Retos en los estudios de la gente negra en Colombia. *Editorial Universidad del Cauca*. 331-346.

7. Anexos

Material Fotográfico

Salida desde el Puerto de Frasquillo – Tierralta Córdoba



El Guía Emberá



Salida a bordo de la lancha



Comodidad Doza



Compartiendo con la comunidad Doza



Compartiendo con la comunidad Doza



Tambo

Tucán en cautiverio no encerrado

Compartir de alimentos a orilla del río



Entrevista al docente



Pequeños cultivos (chagras)



Entrevista al docente



Plantas medicinales



Grupo focal



Plantas medicinales



Fortalecimiento de competencias científicas en ciencias naturales a partir de una secuencia didáctica basada en la biodiversidad

Lizeth Paola De la Cruz González¹⁶- Nabi del Socorro Pérez Vásquez¹⁷

1. Introducción

En este capítulo se presentan los resultados de una investigación realizada en el marco formativo de la Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales de la Universidad de Córdoba, soportada en la línea de Biodiversidad y Educación ambiental, desde el campo de la educación básica secundaria apoyada en el marco normativo de la educación colombiana. Así en Colombia desde hace más de una década el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha apostado por una educación basada en competencias, en el caso de las Ciencias Naturales, se destacan los Estándares Básicos de Competencias que tienen el propósito de “contribuir a la formación del pensamiento científico y pensamiento crítico en los y las estudiantes colombianos” (MEN, 2009, p.112).

En el año 2016 se establecen los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), diseñados como un apoyo y complemento para la construcción y actualización de propuestas curriculares teniendo en cuenta algunos elementos fundamentales del componente cognitivo en las diferentes áreas del conocimiento donde el ejercicio de reflexión y construcción del docente es esencial para desarrollar los demás componentes de la formación integral de los estudiantes (MEN, 2016, p. 7).

Es importante destacar que, en la educación los procesos de enseñanza permiten transformar los contenidos científicos, históricos, lingüísticos, matemáticos, sociales y de otro tipo en herramientas que permitan propiciar un aprendizaje, que garantice estimule al alumno en su interés por aprender y aplicar sus aprendizajes.

En este sentido, en la básica secundaria es fundamental desarrollar las capacidades como la curiosidad, el deseo de conocer, plantearse preguntas, observar, criticar, reflexionar, plantear soluciones a los problemas, explorar el potencial de la naturaleza, sin dañarla y respetando el planeta. Igualmente, el conocimiento científico ayuda a tener un control sobre la selección y el mantenimiento de la tecnología que se utiliza día a día acciones propias del acto científico.

Las instituciones educativas tienen la gran responsabilidad de formar y preparar a sus estudiantes en ciencia, centradas en el desarrollo de habilidades, capacidades y destrezas que permitan la formación de un sujeto crítico, reflexivo, analítico, con conocimientos sociales, ambientales, académicos, científicos, técnicos y tecnológicos; capacidad para crear, formular y plantear hipótesis que conlleven a investigar, para dar respuesta a situaciones del contexto social y ambiental actual, relacionadas con la conservación: propositivos y conscientes de su entorno.

De acuerdo con un proceso de seguimiento y análisis a partir de pruebas internas implementadas en la institución educativa objeto de investigación, se ha observado en los

¹⁶ Docente Colegio la Salle Montería. ldelacruzgonzalez@correo.unicordoba.edu.co

¹⁷ Docente de Planta Universidad de Córdoba. ndperezvasquez@correo.unicordoba.edu.co

estudiantes de grado noveno poco desarrollo de las competencias científicas, lo cual puede estar relacionado con las estrategias utilizadas por los docentes desde enfoques tradicionales, centradas en la planeación y la puesta en marcha de contenidos.

Del análisis del contexto formativo se evidenció que no se desarrollan acciones formativas fuera del aula que permitan integrar el contexto y en este caso la biodiversidad que existe en la institución a partir de una práctica reflexiva, crítica y analítica, asimismo, en sus apuestas formativas los docentes poco favorecen la motivación, la capacidad de asombro y la investigación, lo que no les permite a los alumnos, resolver situaciones problemáticas asociadas a esta, se puede afirmar que los procesos formativos desarrollados en el área de ciencias naturales, no se articulan en su totalidad a la formación de ciudadanos competentes, sobre todo en correspondencia con el campo de conocimientos en biodiversidad.

La investigación se desarrolló con el propósito de fortalecer las competencias científicas en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de grado 9° mediante el diseño e implementación de una unidad didáctica orientadas a la enseñanza de la Biodiversidad.

A través de su aplicación se pretende el fortalecimiento de las competencias científicas y el aprendizaje de los estudiantes, su proceso de formación para el desarrollo de habilidades sociales y ambientales, además, estimulando y potenciando el interés por cuidar y mejorar el ambiente, adquirir comportamientos que aporten a la conservación y mejora del patrimonio natural, así como el artístico y cultural y, en definitiva, desarrollar actitudes que permitan convivir armónicamente con el entorno.

En la investigación se plantea una unidad didáctica no solo como herramienta para estructurar los contenidos sobre Biodiversidad y sus elementos, las problemáticas que la afectan, con un enfoque conservacionista, como una guía en el aula en tanto, las actividades propuestas mejoran, facilitan y potencian el aprendizaje de las Ciencias Naturales en la institución y contribuyen al fortalecimiento de las competencias científicas propuestas para el área haciendo uso de estrategias didácticas flexibles e integradoras.

Las exigencias del sistema educativo actual, producto de la dinámica y características de la sociedad, obligan a mantener una adaptación al cambio constante, interés en el aprendizaje toda la vida, moverse con seguridad en niveles interdisciplinarios, trabajar en equipo, planear y la capacidad de decidir, conducen a proponer un modelo vinculado al desarrollo de competencias que implica modificaciones profundas, no solo de carácter curricular, sino todo el engranaje de los procesos de enseñanza; las competencias pasan de ser solo adquisición de conocimientos y se convierten en logros de aprendizaje que afectan los objetivos educativos, papel del profesorado, actividades de enseñanza y a la evaluación (Bolívar, 2008, p. 2).

La situación de enseñanza descrita alude a la necesidad del replanteamiento de estrategias y métodos de enseñanza que sumados a la generación de ambientes de aprendizaje posibiliten el acercamiento con el pensamiento científico. Es necesario tener en cuenta que desde los procesos formativos desarrollados en la educación básica secundaria es obligatorio

fomentar procesos investigativos que faciliten el desarrollo de capacidades como la curiosidad, el deseo de conocer, plantearse preguntas, observar, criticar, reflexionar y solucionar problemas, que son propias del acto científico. Esto continúa dificultando el desarrollo y fortalecimiento de competencias científicas en los estudiantes y, por lo tanto, una aproximación cultural a la ciencia y la tecnología propiciada desde la escuela.

De igual forma, existen debilidades en los estudiantes frente al desarrollo de capacidades como reconstruir teorías, formulación y planteamiento de hipótesis, diseño de experiencias de contrastación, argumentación, creatividad, y la proposición de alternativas de solución a problemas de su entorno, objetivos reiterados en los lineamientos curriculares y estándares de competencias (Castro y Ramírez, 2011, p. 4).

Aquí conviene destacar que desde el imaginario de los profesores de ciencias existe la creencia generalizada que ésta es interesante por sí misma, de modo no se innova para interesar más a los estudiantes, enseñando lo mismo, y mediante la misma didáctica (Vázquez y Manassero (2019), es decir que en el proceso didáctico y de enseñanza predominan las prácticas tradicionales, conservando una visión reduccionista y fragmentada de las ciencias, trabajando desde acciones y estrategias de transmisión de conocimientos unidireccionales, donde “el estudiante figura como un recipiente “vacío”, que el profesor sigue llenando con contenidos” (Sánchez-Vergara, 2016, p. 5).

Con acciones pedagógicas limitadas a la enseñanza de contenidos programáticos donde solo se menciona la biodiversidad, las especies y los ecosistemas, como un concepto más y de manera aislada, desconociendo que hace parte del contexto, además, se convierte en un tema de escaso interés o motivación para los estudiantes, con dificultad en su aprendizaje de tal forma que no conciben la aplicación o importancia de esta.

De cara a esta realidad, se evidencia la creciente necesidad de ajustar los procesos de enseñanza y aprendizaje significativo de los conceptos, valores, procesos y técnicas; indispensables para el desarrollo, por parte de los sujetos sociales en este caso, los estudiantes, de su capacidad de interpretación crítica y de toma de decisiones fundamentadas sobre conservación de la biodiversidad (García-Gómez y Martínez-Bernat, 2010 p.1).

Como lo menciona Perrenoud (2008), la escuela ha deseado siempre que los aprendizajes que proporciona sean útiles, desarrollando competencias al unir los saberes y su puesta en práctica en situaciones complejas, pero continuamente pierde de vista esta ambición global, de ahí que los docentes deben asumir un rol activo que permita la creación de nuevos escenarios educativos que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Una vez planteada la problemática, sus características y las particularidades del contexto y en la búsqueda de alternativas para fortalecer el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales y mejorar los procesos de aprendizaje, se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo fortalecer el desarrollo de competencias científicas en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes de grado 9º mediante el diseño e implementación de una secuencia didáctica sobre Biodiversidad?

La investigación es pertinente, al reconocer que en la actualidad, el fenómeno de globalización, el desarrollo acelerado y la tan mencionada revolución científica, son procesos que ejercen una presión directa sobre las metas y finalidades educativas, es aquí, cuando aparece la necesidad de educar, especialmente en el campo de las ciencias, al comprender su importancia en el desarrollo político, social, cultural, económico y ambiental; en tanto que, brinda a los sujetos herramientas necesarias para enfrentar y resolver situaciones problemas de su contexto.

El desarrollo de habilidades básicas en los estudiantes como identificación, análisis e interpretación, proposición, solución de problemas y el fortalecimiento de las competencias científicas en cualquiera de los grados de la educación básica escolar, se convierte en un desafío para los docentes; por lo cual el planteamiento de distintas estrategias y métodos sumado a la generación de ambientes de aprendizaje que posibiliten el acercamiento con el pensamiento científico y los procesos de investigación son una misión importante teniendo en cuenta que cuando se habla de competencias científicas se hace referencia a la capacidad de aplicar los conocimiento y el método científico para lograr la comprensión de los fenómenos de la naturaleza y solucionar situaciones de la vida real.

En este sentido, es indispensable que el quehacer pedagógico y didáctico de los docentes facilite y propicie la evidencia del “saber hacer” de cada estudiante con el conocimiento adquirido (Hernández, 2005, p.45). Aquí es necesario mencionar que en el proceso de enseñanza aprendizaje no es la transmisión de un conocimiento que está en los libros o que se encuentra en la información científica documentada, sino que los alumnos "aprendan a aprender", que desarrollen habilidades y competencias críticas reflexivas de la realidad y que los lleven a apropiarse de valores.

Así las actividades de aprendizaje que se ejecutan de clases deben trascender la teorización y llegar al uso del conocimiento a la aplicación no solo en la vida cotidiana sino en los diversos contextos en los que se mueve el alumno. En concordancia, la concepción del proceso enseñanza- aprendizaje ha sufrido cambios bastante significativos en las últimas décadas, reflejándose principalmente en la forma de comprender cómo aprenden los estudiantes y, por lo tanto, en el planteamiento de metodologías a desarrollar en las aulas. Estas transformaciones especialmente en el área de ciencias naturales están íntimamente ligadas a las nuevas concepciones de ciencia, así como, de educación científica.

La creciente relevancia de los asuntos científicos aplicados a la cotidianidad demanda estudiantes tengan dominio suficiente de conocimientos y su comprensión para participar de los debates científicos con interés, y comprometidos con temas relativos a la ciencia, la tecnología, mirados desde lo individual hasta lo social (Leymonié, 2009).

De este modo, es importante tener en cuenta que en las Pruebas Saber 9^a y Saber 11^a, pruebas de evaluación del estado del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), e incluso las PISA (Programme for international Student Assessment) que introduce las competencias científicas como eje central del marco para la evaluación de la alfabetización científica a partir de la evaluación del año 2006 (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), 2009, p. 137).

Estas pruebas evalúan la apropiación del reconocimiento de la biodiversidad, las especies, la variación genética y los ecosistemas, dentro de la prueba de Ciencias Naturales, en el componente de Entorno vivo, como se evidencia en el informe titulado Colombia en PISA 2015. Informe de resultados Manizales. Documento publicado por el ministerio de Educación Nacional en el año 2017, por lo que es de suma importancia la preparación conceptual, metodológica y experiencial para el desarrollo de competencias que les permitan a los estudiantes afrontar dichas pruebas.

Es necesario y urgente buscar escenarios y estrategias que permitan el desarrollo de competencias científicas básicas en los estudiantes donde el trabajo de campo permita identificar la diversidad de seres vivos a través de la aplicación de temáticas como taxonomía, biogeografía y problemática ambiental, acompañado del desarrollo de habilidades experimentales, la organización y sistematización de la información y el fomento del trabajo en equipo hacia un aprendizaje cooperativo y colaborativo.

Es importante reconocer que la formación centrada en competencias no es solo una técnica didáctica para el desarrollo de habilidades sino, un enfoque que involucra aprendizajes necesarios para que el estudiante sea activo, responsable y creativo en la construcción de su proyecto de vida personal y social, contribuyendo al desarrollo de una cultura ambiental que reconozca la importancia y la relación social que se debe establecer con las otras formas de vida y el cuidado de los recursos naturales y los ecosistemas de Colombia y el mundo (Aguar, González y Ponce, 2009; Ia francesco, 2005).

En la búsqueda de estrategias didácticas que permitan el desarrollo de las competencias, aparecen las secuencias didácticas y sus múltiples actividades propuestas que permiten eliminar desde distintas perspectivas los conflictos conceptuales de los estudiantes demostrando interés por parte del estudiante, una evolución y cambio conceptual y el desarrollo de aprendizajes significativos.

Este capítulo, está enfocado en el desarrollo de una secuencia didáctica para la enseñanza de la Biodiversidad con el fin de fortalecer las competencias científicas y el aprendizaje de los estudiantes, su proceso de formación para el desarrollo de habilidades sociales y ambientales, estimulando y potenciando el interés por reconocer, cuidar y mejorar el ambiente, adquirir comportamientos que lleven a la conservación del patrimonio natural, así como el artístico y cultural, y, en definitiva, desarrollar actitudes de convivencia armónica con el entorno. Las secuencias didácticas se plantean en la Unidad didáctica se convierten en un recurso centrados en conjuntos de actividades de aprendizaje y evaluación relacionadas y articuladas que buscan regular el contenido del aprendizaje sobre la diversidad biológica del planeta proyectados hacia la conservación.

En el diseño de ésta fueron considerados elementos de apoyo funcional en el aula donde las experiencias de aprendizaje pretender estar articulados a procesos de mejoramiento continuo, facilitando la enseñanza de las Ciencias Naturales en la institución objeto de estudio y contribuyan al fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes.

2. Marco teórico-referencial

Marco referencial. En este apartado se presenta una revisión bibliográfica de algunos trabajos y artículos de investigación y documentos relacionado con el estado del arte que soportan la construcción del trabajo investigativo

En este orden de ideas, se destaca el trabajo de Herrera (2011) investigación titulada “La conservación de la biodiversidad para grado octavo de la Institución Educativa Distrital Los Pinos de la ciudad de Bogotá, una unidad didáctica”, propone el diseño de UD para facilitar la comprensión de la diversidad biológica y su importancia en el entorno desde actividades que articulan los conocimientos adquiridos con los elementos que los estudiantes asimilan desde su acervo personal. Este diseño muestra actividades puntuales que apuntan a objetivos precisos mas no es claro el proceso que se debe llevar para alcanzar dichos objetivos, aunque cabe resaltar lo preciso de la propuesta en su puesta en escena.

Álvarez (2013) en su trabajo “Las unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Pensamiento Lógico Matemático” hace énfasis en los componentes esenciales que debe contener una unidad didáctica centrando la atención en la evolución conceptual partiendo de los saberes previas de los estudiantes y cómo éstos van madurando en el estudiante a partir de la implementación de la unidad didáctica, resaltando el enfoque en el componente histórico y/o epistemológico de un concepto en un área específica del saber para que los estudiantes puedan gradualmente construir su propio conocimiento y donde se pueda notar la interdisciplinariedad de las diferentes áreas.

Palacio (2014) elaboró una UD para la enseñanza del ecosistema de bosque tropical para el desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de grado 4° de la Institución educativa Federico Carrasquilla planteando que mediante actividades intencionadas permiten mejorar el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación; evidenciando las implicaciones de la planeación, diseño y aplicación de las UD fundamentadas en el desarrollo o fortalecimiento de las competencias, incluyendo otras estrategias, herramientas o recursos que permitan profundizar en dichas competencias, como son el ABP, la implementación de proyectos de investigación escolar y de aula, que propongan actividades con mayor enfoque investigativo desde competencias específicas como la indagación, la recolección de información, el análisis y la capacidad de síntesis por parte de los estudiantes.

Caro-Román (2017) implementó una unidad didáctica en Ciencias Naturales sobre “El jardín de plantas medicinales” para favorecer la argumentación de los estudiantes del grado cuarto de la institución educativa Combia resaltando la importancia y relevancia de las intervenciones didácticas que permiten facilitar el aprendizaje de los estudiantes y que de manera sistemática y organizada muestran una productiva ruta de aprendizaje para orientar la enseñanza mediante la presencia y relevancia de los saberes previos, el contexto y la motivación de los sujetos que aprenden.

Marco teórico

Relaciona las categorías teóricas que orienta y fundamenta la estructura la experiencia en el ámbito educativo:

Competencias científicas. Los enfoques educativos enmarcados en el desarrollo de las competencias científicas han avanzado desde el campo de la didáctica de las ciencias, como una manera de formar sujetos con capacidades para responder a las exigencias científicas y tecnológicas del mundo globalizante. Se resalta el creciente cambio en las concepciones de la alfabetización científica en la educación, de manera que se entienda la ciencia ya no como una actividad propia de un grupo exclusivo de personas en un laboratorio y la limitación de la aplicación del método científico como una receta para obtener un resultado; hasta llegar a la intención de acercamiento de una ciencia más real y contextual. Para esta investigación se entienden las competencias, en relación con las habilidades, conocimientos y destreza tanto específicas como transversales, que deben poseer los estudiantes para cumplir con las exigencias y demandas de la sociedad desde diversos ámbitos, garantizando la pertinencia de los aprendizajes escolares, así como la utilidad y aplicación de estos (De la Cruz-González y Pérez-Vásquez, 2020a).

Para Phillippe Perrenoud, las competencias se relacionan con “el poder de actuar eficazmente en unas situaciones, movilizándolo y combinando en tiempo real y de forma pertinente recursos intelectuales y emocionales” (Perrenoud, 2012, p. 55). A nivel escolar se evidencia que tan competente es un estudiante cuando a partir de representaciones de la realidad y del contexto soluciona situaciones planteando acciones demostrando comprensión del problema, proponiendo alternativas de solución, transformando su concepción del mundo y su posicionamiento frente al mismo a partir de la transferencia que hace de sus recursos emocionales y cognitivos. Las competencias ofrecen una nueva oportunidad para extender y renovar las prácticas educativas actuales, y reflexionar sobre el modo de desarrollar el proceso de enseñanza (Sanmartí, 2010). Según Cañal (2012) el enfoque por competencias exige al profesor una atención especial al desarrollo de aprendizajes con alto nivel de significatividad, integración y funcionalidad, por lo cual, las competencias científicas se pueden categorizar desde dimensiones interrelacionadas con sus respectivas capacidades para el desarrollo progresivo de habilidades específicas del saber (Tabla 1).

Tabla 4

Dimensiones de las competencias científicas

Dimensiones de la competencia científica.	
Conceptual	<ul style="list-style-type: none">- Utilizar el conocimiento científico para describir, explicar, y predecir fenómenos del mundo natural.- Utilizar los conceptos y modelos científicos para analizar problemas y dar posibles soluciones o respuestas a los interrogantes.- Diferenciar la ciencia de otras interpretaciones no científicas de la realidad, esto implica la comprensión progresiva del para qué, con qué y cómo se elabora el conocimiento científico.
Metodológica	<ul style="list-style-type: none">- Identificar problemas científicos y diseñar estrategias para su investigación.- Obtener información relevante para la investigación.- Procesar la información obtenida.- Formular conclusiones fundamentadas en los resultados obtenidos del estudio.
Actitudinal	<ul style="list-style-type: none">- Valorar la calidad de la información en función de su origen y los métodos utilizados para generarla.

	- Conocer el conocimiento, indagación y resolución de problemas de carácter científico y problemáticas socioambientales.
	- Adoptar decisiones autónomas y críticas en contextos personales y sociales.
Integrada	- Utilizar en forma integrada las anteriores capacidades para dar respuestas o pautas de actuación adecuadas ante problemas concretos científicos, tecnológicos o socioambientales, en contextos vivenciales del alumnado.

Fuente: Elaboración propia a partir de la nomenclatura propuesta por Cañal (2012).

Una de las metas fundamentales de la formación en ciencias es en cuanto a las competencias científicas se debe procurar que los estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico, tomando como punto de partida su conocimiento “natural” del mundo y fomentando en ellos una postura crítica que responda a un proceso de análisis y reflexión, teniendo en cuenta los marcos interpretativos que se le proponen para que centre su juicio crítico a través del diálogo que establece entre dichos marcos y la propia experiencia. Entender la concepción de competencias permite explorar las estrategias adecuadas para implementar en la búsqueda del desarrollo de las mismas, donde los conocimientos, habilidades e intereses son requisitos fundamentales para un ejercicio docente desde el aula en diferentes contextos, así como los aspectos conceptuales, procedimentales, didácticos y pedagógicos aplicados en las situaciones de aprendizaje.

El principal propósito de la educación en competencias está enfocado hacia “la formación de individuos con la capacidad de construir los conocimientos impartidos y adquiridos de manera significativa, aprendiendo a aprender, a razonar, a tomar decisiones, a resolver problemas, a pensar con rigurosidad y a valorar de manera crítica el conocimiento y su efecto en la sociedad y en el ambiente” (ICFES, 2017, p 66). Teniendo en cuenta los parámetros de evaluación establecidos por ICFES en sus variadas guías de orientación para el desarrollo de las pruebas SABER en todos sus niveles; la prueba de Ciencias Naturales establece y diferencia las competencias que los estudiantes deben poner en práctica y aplicar sus conocimientos básicos del área, evaluando las habilidades que permiten evidenciar la formación de ciudadanos científicamente alfabetizados. Para el área de Ciencias Naturales se definen las siguientes competencias (Tabla 2), de las cuales solo se mencionarán brevemente los aspectos relacionados con el componente Entorno Vivo, de principal interés al abarcar las nociones de biodiversidad necesarias para el desarrollo del presente trabajo.

Tabla 5
Competencias científicas evaluadas por ICFES propias del componente Entorno vivo.

COMPETENCIA	DESCRIPCIÓN	AFIRMACIONES
USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	Capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, y de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, y fenómenos que se observan con frecuencia. A partir de esta competencia se espera que el estudiante logre identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar las características de los organismos, sus interrelaciones con otros y con los fenómenos que ocurren en ecosistemas, para comprender la dinámica de lo vivo. ● Establecer relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno. ● Reconocer los posibles cambios en el entorno por la explotación de un recurso natural o el uso de una tecnología.

EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS

basándose en el análisis de información asociándolos con conceptos propios del conocimiento científico.

Capacidad de construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico.

Además, el estudiante debe explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza sobre la base de observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico

- Logre explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza sobre la base de observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico, analizando la dinámica interna de los organismos y de los ecosistemas, y justificando cómo funcionan sus componentes por separado y en conjunto para mantenerse en equilibrio.

- Reconozca y use modelos de representación de fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico, y la evidencia derivada de investigaciones científicas. Analice el potencial uso de los recursos naturales y sus efectos positivos o negativos sobre el entorno y la salud de las personas, así como las posibilidades de desarrollo que brindan para las comunidades.

INDAGACIÓN

Capacidad para comprender la investigación científica como medio para construir explicaciones sobre el mundo natural. Además, involucra los procedimientos, técnicas, estrategias o metodologías que se aplican para generar nuevos interrogantes y su posible respuesta. El proceso de indagación en ciencias incluye observar, formular preguntas, búsqueda de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones, y organizar y analizar resultados de una situación determinada en un contexto particular.

- Establezca el tipo de preguntas que pueden contestarse mediante el desarrollo de una investigación científica.

- Utilice y aplique procedimientos y métodos para comprobar y evaluar sus predicciones a partir del planteamiento de hipótesis del fenómeno a estudiar, diseñando experimentos, buscando información para contrastar su predicción, eligiendo los instrumentos para la obtención de los datos y registrando y analizando la información obtenida.

- Elabora conclusiones sobre la base de conocimientos científicos y evidencia de su propia investigación y la de otros, determinar si los resultados derivados de su investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada, establecer relaciones entre resultados y conclusiones con algunos conceptos, principios y leyes de la ciencia y por último comunicar y dar a conocer de forma apropiada el proceso y los resultados de la investigación en ciencias naturales.

Fuente: Guía de Orientación Saber 11° 2017. ICFES

La Didáctica. Entendida como una disciplina de naturaleza pedagógica, definida por las finalidades y objetivos educativos, orientada hacia el logro de la mejora de los sujetos, a través de la comprensión y transformación permanente de los procesos sociales, pedagógicos y comunicativos, así como, la adaptación y desarrollo apropiado del proceso de enseñanza-aprendizaje; por tanto, amplía el saber pedagógico y psicopedagógico aportando los modelos y las teorías más explicativas y comprensivas de las acciones docentes, ofreciendo la interpretación y el compromiso más coherente para la mejora

continua del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sus procesos requieren de gran esfuerzo reflexivo-comprensivo y la elaboración de modelos teóricos y aplicados que posibiliten la mejor interpretación de la tarea del docente y de las expectativas e intereses de los estudiantes. Disciplina con una gran proyección-práctica, ligada a los problemas de enseñanza concretos de docentes y el aprendizaje de los estudiantes (Medina y Salvador, 2009, p. 7), fundamentando la actividad de enseñanza en cuanto propicia el aprendizaje formativo de los estudiantes en los más diversos contextos.

Didáctica de las ciencias naturales. La educación en ciencias naturales tiene como finalidad implementar estrategias y herramientas metodológicas que fomenten el debate, la discusión, la entrevista, la exposición y otras formas de interacción que permitan establecer adhesión a la expresión oral, escrita y a la escucha. “La única manera de aprender a producir argumentaciones científicas es producir textos argumentativos –escritos y orales– en las clases de ciencias, discutiendo las razones, justificaciones y criterios necesarios para elaborarlas” (Sardá Jorge y Sanmartí, 2000, p.407). Este aprendizaje implica aprender a utilizar unas determinadas habilidades cognitivo-lingüísticas (describir, definir, explicar, justificar, argumentar y demostrar) que, al mismo tiempo, necesitan el uso de determinadas habilidades cognitivas básicas del aprendizaje (analizar, comparar, deducir, inferir, valorar...).

Por tal motivo lo anterior sustenta la investigación a través de la implementación de la didáctica en las ciencias naturales, propiciando en los estudiantes experiencias y situaciones cercanas a sus conocimientos científicos, que les permiten, de forma continua argumentar: primero desde sus saberes previos, luego desde los saberes construidos en relación con la teoría, es decir argumentar, desde la construcción y uso del conocimiento. Resaltar la importancia de la exploración de las ideas previas de los estudiantes, para que los conocimientos que se desean enseñar puedan ser relacionados con el contexto y la realidad, sus necesidades, como punto de partida para hacer posible una experiencia educativa significativa, que implica la participación de los estudiantes en un ambiente que coloca en juego sus ideas y capacidades para argumentar.

Unidades didácticas. El quehacer educativo y el proceso de enseñanza como tal son responsabilidades directas atribuidas a los profesores, encargados de orientar y dinamizar dichos procesos de tal forma que los estudiantes caminen hacia la comprensión del mundo, es así, como debe buscar las estrategias, medios, recursos e instrumentos didácticos que le permitan estructurar y facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta la articulación de los contenidos, los objetivos pedagógicos y didácticos y el contexto educativo, así como la realidad de los estudiantes. Consideramos aquí la unidad didáctica como el mapa o ruta que guía a los estudiantes en su proceso formativo y a su vez, va dando al maestro el itinerario que debe tener en cuenta para que el estudiante adquiera las competencias que le son propias, el conjunto de ideas que conforman la unidad didáctica no sólo es contenido, sino que, incluye objetivos a alcanzar, recursos a utilizar, estrategias a poner en acción.

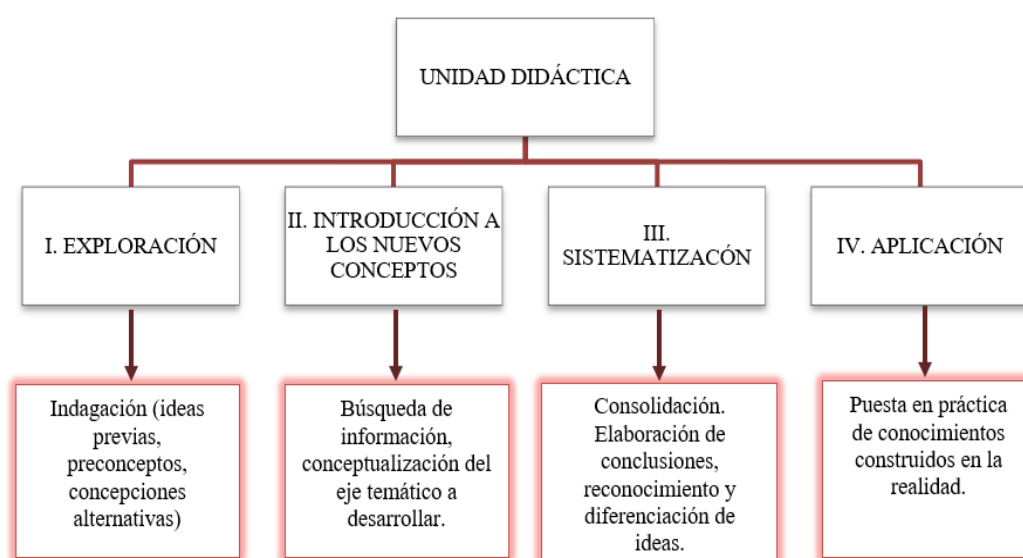
Para el desarrollo del presente trabajo se toma como referente principal el trabajo realizado por Quintanilla, Daza y Merino (2010), quienes plantean las unidades didácticas como secuencias de trabajo con un enfoque de promoción de competencias de pensamiento

científico, con actividades planteadas a partir de la formulación y solución de problemas científicos, generando estímulos en el pensamiento de los estudiantes, de tal forma que se promueva el desarrollo de habilidades cognoscitivas, así como, propiciar el fortalecimiento de habilidades experimentales para la resolución de problemas como visión superadora del método científico, desarrollar pensamiento crítico en los estudiantes para la toma de decisiones.

El modelo de unidad didáctica planteado por los autores establece cuatro niveles o categorías para la organización y secuenciación de las actividades: exploración, introducción a los nuevos conceptos, sistematización y aplicación (Gráfico 1).

Gráfico 1

Estructura de las unidades didácticas propuestas por Quintanilla, Daza y Merino (2010).



Fuente. Elaboración propia.

Biodiversidad o diversidad biológica. Se contemplan diversas definiciones de diversidad biológica, tal vez la más conocida y difundida en el ámbito político y los medios de comunicación es la planteada por la Convención sobre la Diversidad Biológica (2001), define la biodiversidad como aquella constituida por todos los organismos terrestres y acuáticos incluyendo los animales, las plantas y los microbios a todas las escalas, desde la diversidad genética dentro de las poblaciones, la diversidad de especies, y la diversidad de comunidades.

Bermúdez y De Longhi (2015), entienden que la diversidad biológica comprende a todas las formas de vida sobre la Tierra, considerando diferentes escalas (temporales y espaciales), su variedad, su heterogeneidad y las formas de organización de las que son parte. Sarkar (2005) en su definición señala que la biodiversidad está configurada por todos aquellos elementos y componentes o entidades biológicas que están siendo conservados por la práctica de ciencias como la biología de la conservación; claramente se muestra una

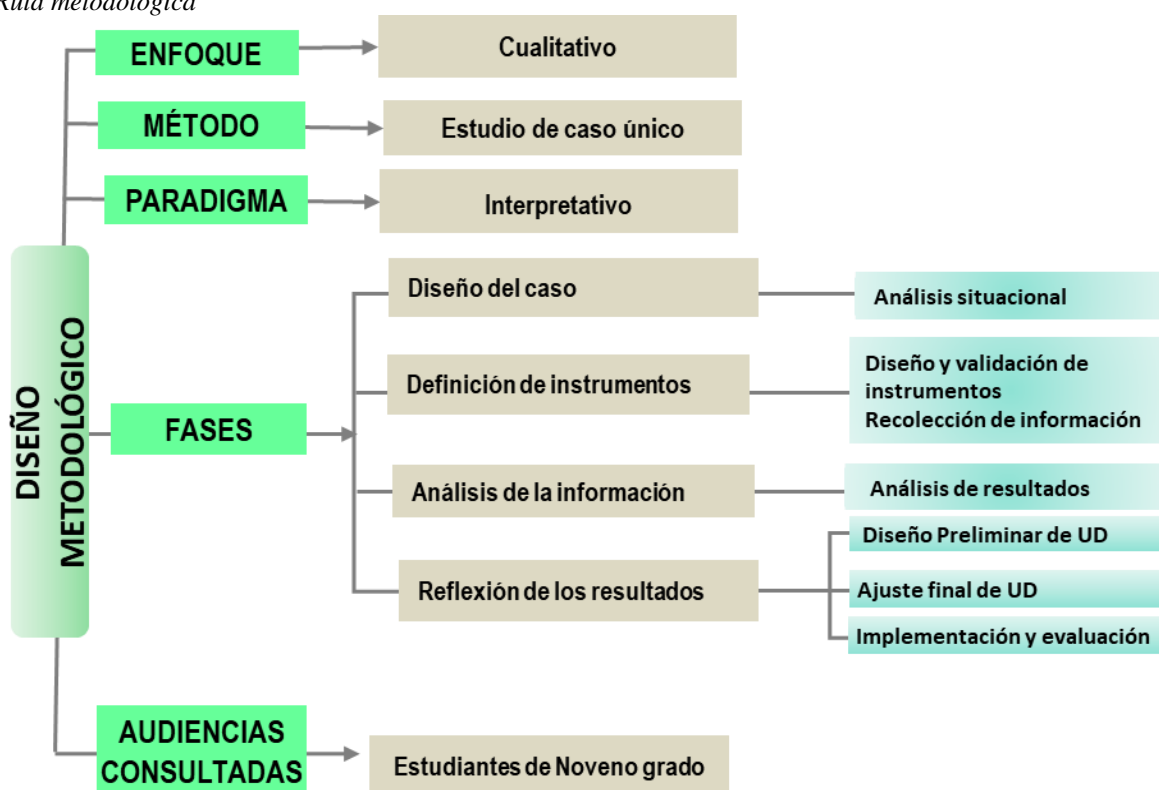
visión ambientalista del concepto; definición que se constituye desde la práctica, sin enmarcarse solamente en el campo teórico.

En este trabajo la biodiversidad incluye todas las formas de vida existentes agrupados en los reinos de la naturaleza que viven en un espacio determinado, además, se destaca la variabilidad genética incluso dentro de los organismos de una misma especie, los diferentes ecosistemas y hábitats del planeta con sus particulares condiciones climáticas; por último, la variedad de adaptaciones de los organismos y las relaciones e interacciones que se presentan entre seres vivos y el ambiente (De la Cruz-González y Pérez-Vásquez, 2020b)

3. Metodología

La metodología proporciona el camino a seguir hacia la consecución de los objetivos de investigación, hace referencia a la forma de ordenar y estructurar el trabajo, permitiendo actuar de manera ordenada, organizada y sistemática, y definir los métodos, estrategias, medios y recursos, conllevando al alcance de las metas, propósitos y finalidades del trabajo investigativo, que incluye aspectos evaluativos y reflexivos para el mejoramiento continuo del proceso realizado por el investigador. La investigación siguió la siguiente ruta metodológica (Gráfico 2).

Gráfico 2
Ruta metodológica



Fuente. Elaboración propia

La investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo, que como lo proponen McMillan y Schumacher (2005) la investigación “principalmente orientada a ampliar el conocimiento de los fenómenos, promover oportunidades para adoptar decisiones informadas para la acción social”.

Este tipo de investigación se basa en una filosofía constructivista, que asume la realidad como una experiencia heterogénea, interactiva y socialmente compartida, interpretada por los individuos. De esta manera, la investigación cualitativa contribuye a la teoría, a la práctica educativa, a la elaboración de planes y a la concienciación social.

Su principal característica es abordar estudios en contextos específicos desde una perspectiva holística, donde permite hacer una rigurosa descripción contextual de las situaciones que posibilitan la intersubjetividad en la captación de la realidad, a través de una recogida sistemática de los datos que admite el análisis descriptivo e interpretativo.

El método que fundamentó la investigación fue el estudio de casos único apoyado en el paradigma interpretativo que busca profundizar en la investigación, planteando diseños abiertos y emergentes desde la globalidad y contextualización, donde el sujeto es entendido como un individuo comunicativo que comparte significados, incluyendo al investigador como actor principal.

Así, desde el paradigma interpretativo que busca profundizar en la investigación, donde el sujeto es entendido como un individuo comunicativo que comparte significados, incluyendo al investigador como actor principal. Los propios individuos construyen la acción interpretando y valorando la realidad y su contexto de forma conjunta de modo analítico-descriptivo (Ricoy Lorenzo, 2006, p.8) en la medida en que fortalecen sus competencias científicas y construyen representaciones sobre la diversidad desde todos sus aspectos.

El fortalecimiento de las competencias científicas de estos estudiantes debería llevarlos a que reconozcan por sí mismos la riqueza que representa la biodiversidad presente en su colegio y por tanto, la importancia que debería tener esta como un factor de desarrollo personal y social, y así; generar procesos de concienciación en sí mismos y en su microuniverso social porque de esta manera se puede lograr generar “una dinámica liberadora y emancipadora de las personas que de un modo u otro se encuentran implicadas en la misma” (Aguilar, 2011, p. 344).

Operativamente, desde la aplicación del componente cualitativo se busca explorar los procesos cognitivos relacionados con el desarrollo de competencias científicas a través de la identificación, valoración y el diseño de la unidad didáctica sobre Biodiversidad; que permita desarrollar procedimientos mediante los cuales el estudiante, observa, propone, analiza, describe, concluye y socializa su experiencia y los aprendizajes adquiridos.

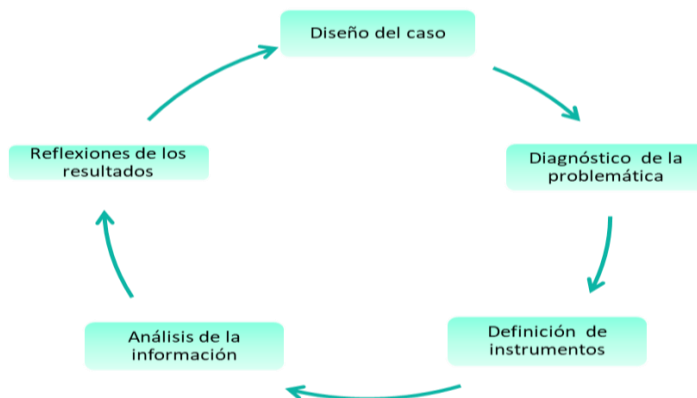
De este modo, se pretende promover en el estudiante el planteamiento de preguntas y procedimientos para buscar, organizar e interpretar información relevante que puedan dar respuesta a esas preguntas a través de la interacción con el ambiente y la diversidad biológica desde sus diferentes aspectos individuales y colectivos, desarrollando a su vez las

competencias básicas del área de ciencias naturales: identificar, indagar y explicar; además de enfatizar en las competencias: Uso comprensivo del conocimiento científico (UCC), explicación de fenómenos (EF) e indagación (IND).

Fases de la investigación. Para el desarrollo y la aplicación de esta investigación se puntualizan cuatro tipos de experiencias científicas definidas para el estudio de caso como se consolida en el gráfico 3.

Gráfico 3

Fases del proceso investigativo



Fuente. Elaboración propia

Fase diseño del caso. Se hizo un análisis preliminar de las condiciones que problematizan el caso, en relación con el poco avance de las competencias científicas y posibles causas que han generado la situación.

Diagnóstico de la problemática. se realizó un análisis situacional para ello se realizó una revisión documental del histórico de resultados obtenidos en las pruebas saber grado 11° de los últimos dos años (2016-2018), y en las cartillas aplicadas “Aprender para saber” por periodos (bimestre) en el colegio como preparación constante para dichas pruebas.

Definición de instrumentos. Se evaluaron las competencias a través de un instrumento construido con preguntas liberadas por el ICFES (Anexo A) y validado por experto en el que los estudiantes demostraron con desempeños (evidencias) las competencias científicas de Ciencias naturales (UCC, EF, IND) constituido por 15 preguntas de opción múltiple que cuentan con el dominio para resolver las situaciones (preguntas), explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar y recoger información y su acercamiento al reconocimiento de la biodiversidad y de las afectaciones sobre esta, y relacionar estos hechos y fenómenos con la identificación de causas, consecuencias y su influencia sobre el ambiente, valorando el manejo de las categorías conceptuales relacionadas con la biodiversidad y el dominio de las competencias científicas (uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación) en los estudiantes de grado 9°, a partir de los resultados se determinarán las competencias a fortalecer, sobre las cuales se enmarcaron el diseño de la UD sobre Biodiversidad.

Entre los criterios evaluados por los pares se encuentra la pertinencia, la claridad en la redacción, el lenguaje utilizado en la construcción de las preguntas, la coherencia interna, la inducción al sesgo en la respuesta y el logro del objetivo de la investigación. Fue un

instrumento pensado y construido teniendo en cuenta las competencias y el grado escolar de los estudiantes objeto de estudio.

Para las entrevistas a grupos focales el investigador planteó algunas temáticas o situaciones en este caso sobre Biodiversidad o sus problemáticas, relacionadas con lo plasmado en el cuestionario, así como, preguntas asociadas a algunos antecedentes, asegurando que los participantes mostraran sus puntos de vista o percepciones sobre la temática o hecho de investigación. La entrevista focal es semiestructurada que va enriqueciéndose y reorientándose conforme avanza el proceso investigativo. Desde el punto de vista metodológico, es adecuado emplearla, o bien como fuente básica de datos, o bien como medio de profundización en el análisis de la información (Dago, 2011, p. 146).

Análisis de la información. La técnica de análisis utilizada para el acercamiento a la información recolectada de esta investigación fue la triangulación hermenéutica, entendiendo a esta última como “la acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información pertinente al objeto de estudio surgida en una investigación por medio de los instrumentos correspondientes, y que en esencia constituye el corpus de resultados de la investigación” (Cisterna, 2005, p. 68). Teniendo en cuenta lo anterior, este proceso se inició luego de recopilar toda la información correspondiente a la investigación desde las diversas técnicas de recolección de la información descritas anteriormente (entrevistas a grupos focales, organizadores gráficos y teoría revisada), con el propósito de establecer relaciones, agrupando las respuestas relevantes por tendencias, clasificándolas por coincidencias o divergencias en cada uno de los instrumentos aplicados.

Reflexión de los resultados. El caso formado por un grupo de estudiantes del grado 9º, entre 14 y 15 años, atendiendo a la estructura del plan curricular de la institución que ubica en este nivel escolar las temáticas relacionadas con ecología y biodiversidad, y el cierre del ciclo escolar donde se trabaja los contenidos biológicos con mayor intensidad horaria, que serán desplazados en grados superiores por el componente fisicoquímico.

Diseño y aplicación de la UD sobre Biodiversidad. Para la estructuración y organización de la UD, se tomó como fundamento teórico el trabajo realizado por Quintanilla Gatica, Daza Rosales y Merino Rubilar (2010), quienes plantean para el diseño de las unidades didácticas 4 fases o etapas: exploración (ideas previas o iniciales), introducción a los nuevos conceptos, sistematización y aplicación, además se tomaron como base los documentos establecidos por el MEN como lineamientos curriculares, estándares de Ciencias Naturales, derechos básicos de aprendizaje, evidencias de aprendizaje, objetivos, contenidos, conocimientos previos, actividades de aprendizaje, productos y su respectiva retroalimentación, metaevaluación y coevaluación.

Se aplicaron actividades dentro y fuera del aula, como experiencias de campo, en ambientes reales o simuladores, algunas mediadas por herramientas tecnológicas con fundamento en el método científico a raíz de la contingencia por Covid 19, para facilitar y potenciar el proceso de aprendizaje, desarrolladas en contextos específicos para analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, haciendo uso de un lenguaje más científico, promoviendo actividades que permitan que los estudiantes desarrollen el proceso de profundización haciendo uso de los elementos del método científico, permitiendo a la

vez evaluar sus aprendizajes, competencias científicas y procesos cognitivos adquiridos durante la implementación de las distintas experiencias de aprendizaje.

La observación y registro de cada una de las actividades propuestas y de los acontecimientos que determinaron el proceso individual y grupal y su actitud frente a las actividades desarrolladas, solución de problemas, desarrollo de campañas, los avances, fortalezas y falencias en el proceso. Las guías e informes de laboratorio y las propuestas y proyectos de investigación, son parte de la producción del estudiante, el registro de procedimientos, los informes individuales y actividades de socialización e impacto. Las cuales fue evaluada por pares del área de Ciencias Naturales.

Población y muestra. El trabajo de investigación se desarrolló en una institución educativa de carácter privado que cuenta con los niveles de educación preescolar, básica primaria y secundaria y media académica. La población conformada por 148 estudiantes de grado 9°. La muestra fue seleccionada de manera intencional 37 estudiantes del curso 9-2, quienes se codificaron de acuerdo con el número de la lista oficial del grupo desde el E1 hasta E37.

En la investigación se aplicaron medidas éticas soportadas en el conocimiento informado, la confidencialidad el anonimato y las relaciones de reciprocidad. El consentimiento informado, es un aspecto importante para asegurar que quienes participan en la investigación lo hacen solo cuando son compatible con sus valores, intereses y preferencias. Se relaciona directamente con el respeto a las personas y a sus decisiones autónomas.

En relación con ello, la primera herramienta de valor ético, que se utilizó en la investigación fue la solicitud informada a los directivos de la institución objeto de estudio, así como los permisos/autorizaciones de los padres de familia en tanto, los estudiantes que participaron son menores de edad, alumnos de grado 9°, quienes, de manera natural y abierta, participaron y asumieron actitudes favorables para la buena marcha de la investigación.

Con respecto a la confidencialidad y el anonimato partió desde el inicio de la investigación, en tanto, se les explicó a los estudiantes (audiencias clave) de los detalles del proceso, datos básicos que deben aportarse está el propósito de la investigación, los procedimientos y los medios en los cuales se apoyaría el estudio, desde el instrumento diagnóstico, los análisis de las problemáticas a través de los organizadores gráficos que ellos voluntariamente realizaron. Así como la participación y la utilidad de las entrevistas realizadas. De igual forma, se les informó del derecho que tenían a la privacidad y a la intimidad; aspecto que se legitimó en el momento mismo de la realización de las entrevistas.

Las relaciones de reciprocidad fueron importantes en la investigación, dado los encuentros con los informantes claves en el proceso de recogida de datos, los cuales se vieron privilegiados por la comunicación dialógica, ofreciendo ventajas para el conocimiento de la realidad objeto de estudio. Finalmente, este estudio cualitativo estuvo abrazado de un manejo ético y en procura de la búsqueda de los datos, en la que se les dio protagonismo a las voces de los estudiantes, tal como fueron expresadas por ellos, desde realidad con el ánimo de propiciar cambios o transformaciones pertinentes a través de la propuesta didáctica para el fortalecimiento de las competencias científicas en ellos.

4. Resultados

Para fortalecer las competencias científicas de los estudiantes se diseñó aplicó y evaluó una unidad didáctica la cual se articuló y estructuró en torno al concepto de Biodiversidad y sus elementos asociados variedad de seres vivos, variabilidad genética, ecosistemas y relaciones, siguiendo el modelo planteado por Quintanilla, Daza y Merino (2010) apoyado en 4 fases exploración, introducción a los nuevos conceptos, sistematización o consolidación y aplicación.

La unidad didáctica se enfocó en la promoción y desarrollo de competencias de pensamiento científico; y planteada a partir de la formulación de temas de contraste biológico científico y solución de problemas y situaciones contextuales que conforman el eje de cada secuencia, para fortalecer el desarrollo competencias y habilidades del conocimiento científico, como un intento de acercar a los estudiantes al estudio y comprensión de la naturaleza, en este caso de la biodiversidad propio.

Para la sistematización de las UD y la planeación de las actividades se tuvieron en cuenta los estándares básicos de competencias, derechos básicos de aprendizaje (DBA) correspondientes a las temáticas, competencia científica y afirmaciones a fortalecer, la descripción de las actividades y las evidencias del proceso (conocimientos, desempeños y productos) (Tabla 3).

Valoración y alcances de la implementación de las actividades asociadas a la secuencia didáctica. Para dar cuenta de los avances logrados en la implementación de las actividades asociadas a la SD “*Vida y biodiversidad*”, se despliega a continuación la descripción y evidencias de las acciones educativas desarrolladas, destacando los logros alcanzados por los estudiantes en el proceso formativo, la apropiación y consolidación de la Biodiversidad y las competencias científicas del área de ciencias naturales. En esta UD se abordan contenidos y conceptos generales sobre Biodiversidad, haciendo uso de lluvias de ideas, elaboración de mapas mentales, material audiovisual; así como, actividades de investigación e indagación, entrevistas a miembros de la comunidad educativa y socializaciones de experiencias.

Tabla 4
Actividad de Exploración UD Vida y Biodiversidad.

FASE	OBJETIVO	COMPETENCIA	ACTIVIDAD
EXPLORACIÓN	Identificar las ideas previas y percepciones de los estudiantes sobre el concepto de biodiversidad.	Uso comprensivo del conocimiento científico.	Lluvia de ideas. Preguntas guía: ¿Qué entiendes por diversidad? ¿Y por diversidad biológica (biodiversidad)? Uso de la aplicación PadLet

Fuente. Elaboración propia

Las evidencias de la actividad desarrollada se muestran en el gráfico 3.

Tabla 3

Sistematización y estructura de la UD sobre Biodiversidad.

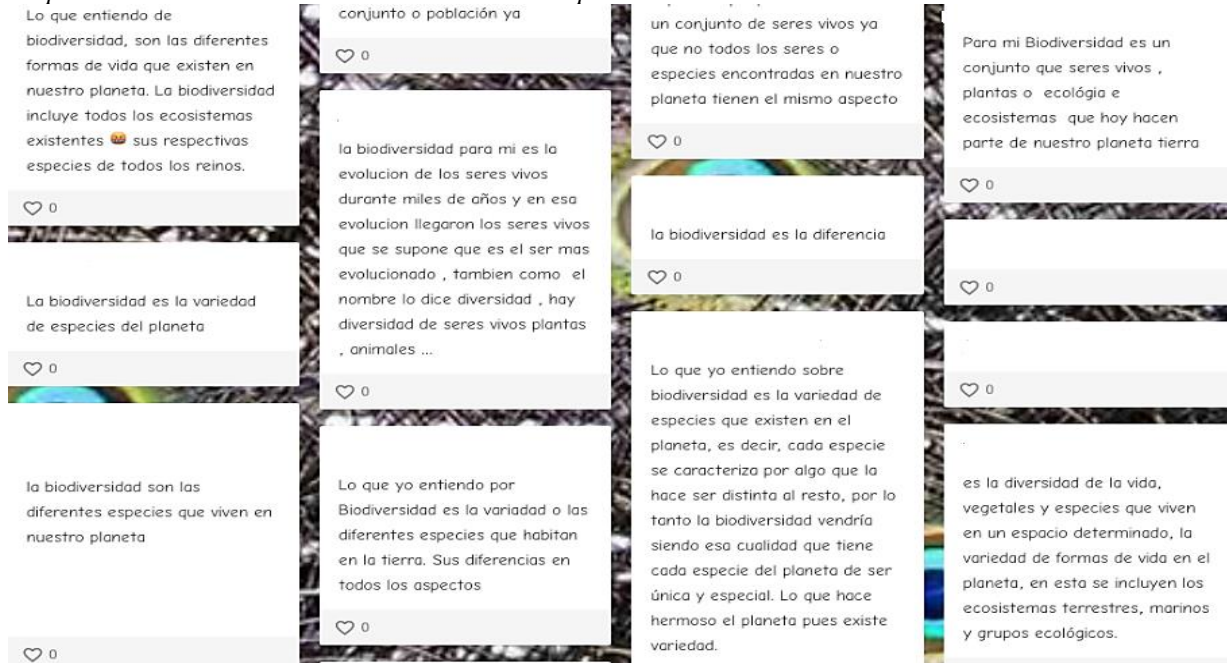
UNIDAD: VIDA Y BIODIVERSIDAD. ESTÁNDAR: Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural. DBA: Explica la forma como se expresa la información genética contenida en el –ADN–, relacionando su expresión con los fenotipos de los organismos y reconoce su capacidad de modificación a lo largo del tiempo (por mutaciones y otros cambios), como un factor determinante en la generación de diversidad del planeta y en la evolución de las especies.						
FAS ES	OBJETIVO	TEMAS	COMP E TENCI A	AFIRMACIÓN	ACTIVIDAD	EVIDENCIAS CONOCIMIENTO (C), PRODUCTO (P), DESEMPEÑO (D)
EXPLORACIÓN	Identificar las ideas previas y percepciones de los estudiantes sobre el concepto de biodiversidad.	Aproximación al concepto de Biodiversidad	UCC	Establecer relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno.	Lluvia de ideas. Preguntas guía: ¿Qué entiendes por diversidad? ¿Y por diversidad biológica (biodiversidad)? Elaboración de collage de ideas en el tablero. Trabajo en casa: Consulta el concepto de biodiversidad.	C: Participación oral. Discusión y socialización grupal D: trabajo colaborativo. Participación activa y aportes en las socializaciones P: Collage de ideas sobre biodiversidad.
INTRODUCCIÓN A LOS NUEVOS CONCEPTOS	Identificar las ideas, características y elementos relacionados con la biodiversidad para la construcción por parte de los estudiantes de un concepto más estructurado e integral.	Biodiversidad	IND	Utilice y aplique procedimientos y métodos para comprobar y evaluar sus predicciones a partir del planteamiento de hipótesis del fenómeno a estudiar, diseñando experimentos, buscando información para contrastar su predicción, eligiendo los instrumentos para la obtención de los datos y registrando y analizando la información obtenida.	Entrevistas en grupo a personal de la comunidad educativa, registro de respuestas (grabación). Representación gráfica en cartulina de lo que comprenden a partir de las respuestas obtenidas. Socialización, ideas principales y percepciones.	C: Participación oral. Preguntas de la entrevista, Discusión y socialización grupal D: trabajo individual y colaborativo, Participación activa y aportes en las socializaciones. Comentarios de las exposiciones (respuestas) según la población

			EF	Reconocer y usar modelos de representación de fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico, y la evidencia derivada de investigaciones científicas.		entrevistada. P: Cartelera o murales de las representaciones sobre biodiversidad. Guía diligenciada en una cartelera.
SISTEMATIZACIÓN	Estructurar el concepto de Biodiversidad que abarque los elementos genéticos, ecológicos y ecosistémicos.	Biodiversidad, variedad de organismos, variabilidad genética, ecosistemas.	UCC	Identificar las características de los organismos, sus interrelaciones con otros y con los fenómenos que ocurren en ecosistemas, para comprender la dinámica de lo vivo. Establecer relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno.	Intervención y exposición por parte del docente: concepto propuesto de Biodiversidad. Socialización, retroalimentación y contraste de lo que se expone en la tabla y el nuevo concepto.	C: Participación oral. Discusión y socialización grupal D: Participación activa y aportes en las socializaciones P: Tabla de aspectos de la biodiversidad diligenciada
			UCC	Establecer relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno.		
APLICACIÓN	Reconocer a través de ejemplos, datos de investigaciones y demás información suministrada los elementos de la Biodiversidad.	Biodiversidad, variedad de organismos, variabilidad genética, ecosistemas.	EF	Reconocer modelos de representación de fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico.	Elaboración de mapa mental resumen sobre todo lo visto sobre Biodiversidad, a manera de evaluación del dominio y profundidad de los conocimientos adquiridos por los estudiantes.	C: Participación oral. Discusión y socialización grupal D: Participación activa y aportes en las socializaciones P: Guía de trabajo. Infografía sobre Biodiversidad. Representación gráfica (mapa mental). Evaluación del proceso.
			IND	Elaborar conclusiones sobre la base de conocimientos científicos y de su propia investigación determinar si los resultados son suficientes para sacar conclusiones en una situación dada, establecer relaciones entre resultados y conclusiones de la ciencia y comunicar los resultados de la investigación		

Fuente. Elaboración propia

Gráfico 3

Respuestas de los estudiantes a la actividad de ideas previas.



Fuente. Elaboración propia

El desarrollo de la actividad se inició con la exploración de las ideas previas haciendo uso de herramientas tecnológicas, se corroboró en la mayoría de los aportes de los estudiantes que las ideas sobre Biodiversidad abarcaron definiciones simples como: *la variedad de seres vivos, diferentes formas de vida, conjunto o variedad de especies, diferentes organismos o individuos, animales o plantas*; en algunos de los comentarios se precisan elementos como el espacio, un lugar o área determinada; otros estudiantes relacionan la biodiversidad con ecosistemas y hábitats; entre los elementos mencionados reiteradamente se encontraron las plantas y los animales, dejando a un lado la presencia de otros organismos como los hongos, las bacterias, las algas (Coronado-Peña, et al., 2020); estas concepciones o ideas previas de los estudiantes para ese trabajo no se asumen como obstáculos para el aprendizaje, más bien, se consideran un punto de partida o anclaje para el desarrollo de las demás actividades de las UD, y así las transformaciones y avances conceptuales de los estudiantes y el desarrollo de habilidades relacionadas con el uso comprensivo del conocimiento científico.

En esta exploración se evidenció la falta de relaciones entre conceptos, predominando la definición etimológica del término “bio”: vida y “diversidad”: variedad. Cabe destacar que al momento de aplicar esta actividad no se habían trabajado contenidos temáticos enfocados en el concepto de biodiversidad o alguno de sus elementos, estos acercamientos corresponden en su mayoría a lo plasmado en los textos de ciencias, donde el concepto se reduce a la idea de riqueza de especies (Bermúdez et al., 2014), no forma parte del cuerpo discursivo central, encontrándose disperso en diferentes temas en notas y actividades, e incluso no todos los libros del mismo nivel educativo, manejan la misma información (Salinas, 2000). Posteriormente se realizó la intervención por parte del docente, en el aula de clase, a partir de una actividad de consulta sobre el concepto de biodiversidad a cargo de

los estudiantes y su respectiva socialización, como primer acercamiento a la temática y a la posible construcción de su concepto de Biodiversidad.

Tabla 5

Actividad de Introducción a los nuevos conceptos UD Vida y Biodiversidad.

FASE	OBJETIVO	COMPETENCIA	ACTIVIDAD
INTRODUCCIÓN A LOS NUEVOS CONCEPTOS	Identificar las ideas, características y elementos relacionados con la biodiversidad para la construcción por parte de los estudiantes de un concepto más estructurado e integral.	Indagación Explicación de fenómenos	Entrevistas en grupo a personal de la comunidad educativa, registro de respuestas (grabación). Representación gráfica en cartulina de lo que comprenden a partir de las respuestas obtenidas. Socialización, ideas principales y percepciones.

Fuente. Elaboración propia

En esta actividad, se involucró a los estudiantes como principales actores de su proceso de aprendizaje, a partir de entrevistas a diferentes miembros de la comunidad educativa, indagaron sobre las percepciones, saberes y conocimientos de algunos maestros, padres de familia, trabajadores y directivos sobre Biodiversidad.

Gráfico 4

Representaciones de las respuestas obtenidas en las entrevistas a la comunidad educativa y su socialización.



Fuente. Elaboración propia

La actividad se desarrolló en 3 fases:

- ✓ Inicialmente se establecieron grupos por áreas académicas y algunos estamentos de la comunidad educativa, los cuales fueron asignados a grupos de estudiantes para indagar sobre las concepciones de Biodiversidad, partiendo de la pregunta ¿Qué entiendes por Biodiversidad? Tomando el registro en audio y posteriormente a partir de la información obtenida lo plasmaron a través de esquemas, gráficos o dibujos.

✓ En la segunda fase, se contrastaron los conceptos emitidos por diferentes estamentos con los saberes de los estudiantes, quienes tuvieron un acercamiento didáctico a las conceptualizaciones de biodiversidad.

✓ En la tercera fase, se socializaron las construcciones de cada grupo a sus compañeros de clase expresando lo significativo de la experiencia, las respuestas obtenidas y su contrastación con la construcción teórica del equipo sobre biodiversidad, denotando aspectos relacionados con la profundidad y complejidad del concepto. Además, fue significativa la relación que encontraron los estudiantes entre el cargo, la profesión, el nivel de preparación, enfoque (utilidad) y los saberes que tienen los sujetos entrevistados sobre biodiversidad, y el reconocimiento de su importancia para el contexto nacional. En sus voces destacan:

Grupo 1: *“los profesores del área de lengua castellana cometen los mismos errores que nosotros teníamos la semana pasada, ellos dividen la palabra en dos para dar su definición, todos ellos respondieron que bio es vida y diversidad es variedad o diferentes, lo que traduce la variedad de vida que hay en el planeta”.*

Grupo 3: *“mencionan un concepto de diversidad enfocado en los aspectos sociales, hablan de culturas, razas, opiniones de tipo político, económico, social y cultural, de la importancia de la biodiversidad como fuente de los recursos de un país como Colombia, y la definen como variedad de especies de seres vivos que habitan en un territorio determinado”, “la profe de 9º menciona que siempre hay que tener como referencia a Colombia como país megadiverso porque sus condiciones climáticas y geográficas permiten el desarrollo de muchas especies y ecosistemas.”*

Grupo 6: *“nos llevamos una sorpresa con los trabajadores de servicios generales, creo que teníamos como un prejuicio porque íbamos predispuestos a que no supieran que era biodiversidad al asumir que no son personas estudiadas o con un nivel de preparación académico alto, sin embargo, cuando le preguntamos al jardinero su respuesta fue muy acertada: yo relaciono la biodiversidad con mi trabajo, en mi caso es todo lo que yo cuido, especialmente los animales como las iguanas y todas las diferentes plantas que hay en el colegio, que por ser diferentes también su cuidado es diferente”*

Grupo 7: *“en el caso de la Coordinadora académica y el rector nos dijeron algo parecido que la biodiversidad hace referencia a los diferentes seres vivos que habitan en un lugar específico, la variedad de hábitats o ecosistemas que hay en el planeta gracias a las condiciones climáticas, nos dijeron que Colombia era el tercer país megadiverso del mundo y que eso debe ser motivo de orgullo para todos y nos debe impulsar a conservarla para que las siguientes generaciones disfruten de ella, ya que nos proporciona bienes y servicios para la supervivencia”.*

Grupo 8: *“la biodiversidad encierra todos aquellos seres vivos que de una u otra manera tienen diferentes características, a nivel morfológico y fisiológico, es por ello que hoy en día existen las cadenas alimenticias que permiten la subsistencia de muchas especies”; además especifican diferentes hábitats “terrestres o acuáticos”; otros la definen como “la variedad de vida que existe en el planeta y los ecosistemas, y los diversos elementos o*

cosas, por ejemplo, el clima, la salud de las personas; Colombia y su variedad en fauna y flora, diferentes especies que son algunas únicas en el mundo y eso hace que tengamos una ventaja frente a otros países que no la poseen, entonces para mí es muy importante cuidar la fauna y la flora, los océanos que tenemos, la cantidad de aves, de selva”.

En cuanto a las representaciones gráficas de los estudiantes se evidenció un concepto más complejo y estructurado, con mayor establecimiento de relaciones entre términos y conceptos biológicos como: variabilidad genética, ecológica y ecosistémica, algunos factores de distribución geográfica y comparaciones entre la biodiversidad presente en diferentes zonas del planeta, y el reconocimiento de lo propio, en especial de la megadiversidad colombiana. Los conocimientos y las percepciones que los sujetos presentan acerca de la biodiversidad se ven influenciados por las características del entorno en el que habitan, y por los conocimientos adquiridos en su recorrido escolar, familia y a través de redes sociales y medios de comunicación masiva (Corona Leal, 2012).

En la actividad se destacaron las habilidades, destrezas y competencias que los estudiantes desarrollaron, asociadas a la búsqueda de información a través de técnicas como la entrevista, la contrastación, interpretación y análisis de la información recopilada, la emisión de juicios críticos y reflexivos, la representación gráfica a partir de modelos que permiten plasmar las percepciones de los sujetos entrevistados y las propias, la modelización de contenidos relacionados con conceptos o fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables y datos, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico, y la evidencia derivada de investigaciones científicas, en este caso el ejercicio y experiencia de indagación realizada.

A partir de lo planteado se puede inferir la importancia del desarrollo de habilidades científicas en el estudiante; es aquí, donde la investigación y las actividades que promuevan ejercicios investigativos como una estrategia formativa y pedagógica conllevan al desarrollo de competencias de indagación y descubrimiento. Además, se resalta que la actividad permitió a los estudiantes un acercamiento personal, social y cultural al reconocimiento y al respeto del otro y sus diversas formas de pensamiento, mediante el análisis crítico llevándolos a la comprensión de la necesidad de aprender sobre biodiversidad, cada uno de sus atributos y su conservación.

Tabla 6
Actividad de Aplicación UD Vida y Biodiversidad.

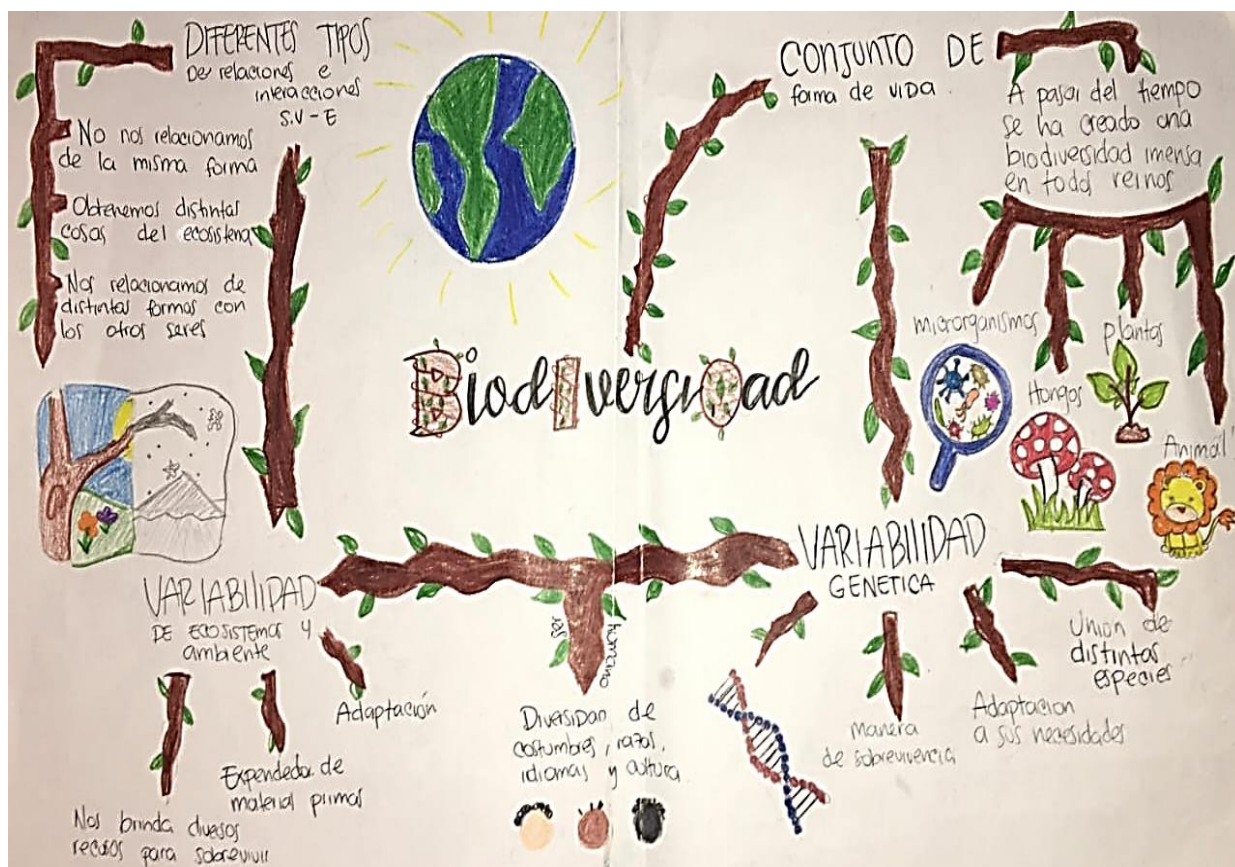
FASE	OBJETIVO	COMPETENCIA	ACTIVIDAD
APLICACIÓN	Reconocer a través de ejemplos, datos de investigaciones y demás información suministrada los elementos de la Biodiversidad.	Uso Comprensivo del Conocimiento Científico. Explicación de fenómenos	Elaboración de mapa mental resumen sobre todo lo visto sobre Biodiversidad, a manera de evaluación y verificación del dominio y complejidad de los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

Fuente. Elaboración propia

Como productos de esta actividad se tienen los esquemas, gráficos y mapas mentales construidos por los estudiantes, a continuación, se muestra uno de los esquemas realizados:

Gráfico 5

Evidencia actividad aplicación- Evaluación. Mapas mentales realizados por los estudiantes sobre el concepto de Biodiversidad




Fuente. Elaboración propia

En los esquemas realizados por los estudiantes se evidenciaron avances en la apropiación de la Biodiversidad, incluyendo atributos genéticos, ecosistémicos y ecológicos, además, reconocen la biodiversidad de nuestro país, los bienes y servicios que ofrece la naturaleza, los beneficios de su conservación; es importante destacar la inclusión de aspectos como la diversidad cultural, costumbres, razas y lenguas o idiomas.


Teniendo en cuenta estas percepciones la relación entre la biodiversidad y la cultura implica dejar atrás a la naturaleza y la sociedad como sustancias autónomas, abriendo de esta manera el camino a una comprensión ecológica de la constitución de entidades individuales y colectivas, a través de las relaciones que las constituyen (Fuentes-Silveira, 2015). Esta dimensión global sobre la diversidad biológica y las relaciones establecidas con temas ambientales, económicos, sociales y político proporcionan representaciones asociadas tanto con el valor directo de esta y su uso potencial y el reconocimiento de su condición necesaria para el funcionamiento de los ecosistemas naturales y los servicios para la salud del planeta (Pérez-Mesa, 2013).

5. Conclusiones


La realización de investigación permitió contar con argumentos y planteamientos sólidos, producto del trabajo de indagación realizado con los estudiantes y de las acciones consideradas relevantes en el proceso del diseño, implementación y evaluación de la unidad didáctica, que sirven de argumentos básicos de las siguientes conclusiones

 Mediante el instrumento diagnóstico se pudo determinar que la mayoría de los estudiantes muestra un dominio básico de los contenidos relacionados con la biodiversidad limitado a la variedad de organismos animales y vegetales, reflejando bajo nivel de establecimiento de relaciones, desestimando conceptos como diversidad genética y ecosistémica, adaptación, evolución, ecología poblacional, entre otros, que al integrarse podrían conllevar a la consolidación de un saber completo y complejo.


Es de anotar que, la inclusión de las problemáticas ambientales, los criterios de tipo social y cultural, al contextualizarse a partir de la realidad de los sujetos, pueden condicionar los procesos de enseñanza- aprendizaje de los contenidos, conceptos, fenómenos, y actitudes en los estudiantes, proporcionando experiencias de aprendizaje significativo, en la medida en que estos conocen desde las problemáticas hasta las decisiones que debería tomar, involucrándose con el problema y sintiéndose parte del mismo.

 La unidad didáctica diseñada e implementada tomó como elemento fundante los elementos teóricos, pedagógicos y con bases en los lineamientos curriculares, los estándares de competencias, derechos básicos de aprendizaje y evidencias permiten guiar las actividades propuestas en tanto que siguen las indicaciones del MEN para Colombia y son coherentes con el propósito del desarrollo de competencias.


La propuesta de estructuración y secuencia de las actividades en las fases de exploración, introducción a los nuevos conceptos, sistematización y aplicación fue propicia y acertada para evidenciar la apropiación de los conceptos, temas y contenidos relacionados con la biodiversidad, y la complejidad de las habilidades a fortalecer, mostrando una evolución en el aprendizaje de los estudiantes.

 Asimismo, las actividades prácticas desarrolladas en las UD condujeron a que los estudiantes se perfilaran desde el papel de científicos, en tanto observaron, registraron, indagaron, sistematizaron, produciendo y comunicando sus conocimientos, generando conclusiones que evidenciaron la promoción de las competencias propias del conocimiento científico, fundamentando una visión de ciencia real.

De este modo, los procesos de implementación permitieron la construcción colectiva, donde resultaron elementos importantes de una variedad de visiones, percepciones, argumentos, teorías y niveles de conocimientos que promueve fielmente el pensamiento crítico, especialmente si se toman como referencias temáticas ambientales como la biodiversidad, su reconocimiento y su conservación.

 Las unidades didácticas se convierten en herramientas eficaces para el desarrollo secuencial de contenido, concepto o temática, al marcar un camino evolutivo, desde lo simple a lo complejo, incluso moverse entre niveles, dependiendo de las etapas o fases de su estructuración.

Las unidades didácticas permiten abordar varios conceptos o temas que guarden relación estrecha entre sí, en la dinámica de la causa-efecto, trabajar desde la transversalidad de los contenidos, incluso aspectos sociales, económicos, políticos y culturales que amplíen el eje de acción de las ciencias, potencializando las habilidades científicas de los estudiantes, así como su actitud crítica- reflexiva a través del uso de cuestiones socioambientales o del contexto.

 En cuanto al desarrollo y fortalecimiento de las competencias científicas luego de la implementación de las dos unidades didácticas fue evidente un avance significativo en el desempeño de los estudiantes.

En el caso del Uso comprensivo del conocimiento científico; la competencia que necesitaba más intervención y atención, se resaltan las habilidades relacionadas con la capacidad de comprender y utilizar nociones y conceptos previos y teorías de la biología en la solución de problemas de su cotidianidad o situaciones propuestas, el establecimiento de relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno y la dinámica de los ecosistemas, el reconocimiento de las variaciones en el entorno por la explotación de un recurso natural que conllevan a problemáticas de impacto ecológico y ambiental con influencia directa sobre el ser humanos y el resto de seres vivos.

Otros aspectos para resaltar en la implementación de la UD es reconocer que las actividades que permitieron identificar las características de los organismos permitiendo su identificación y clasificación, sus interrelaciones con otros y con el medio, de igual forma la caracterización de los fenómenos biológicos que ocurren en ecosistemas y hábitats que llevan al estudiante la comprensión y asimilación de la dinámica de lo vivo y sus interacciones.

6. Referentes bibliográficos

- Aguiar, X., González, A., y Ponce, E. (2009). La Formación de competencias pedagógicas mediadas por TIC de profesores de la Facultad de Cultura Física. *Revista digital*, 14 137.
- Aguilar, N. M. (2011). El paradigma crítico y los aportes de la investigación acción participativa en la transformación de la realidad social: un análisis desde las ciencias sociales. *Cuestiones pedagógicas*, 21, 339-355
- Álvarez, O. (2013). Las unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Pensamiento Lógico Matemático. *Itinerario Educativo: revista de la Facultad de Educación*, 27(62), 115-135
- Bermúdez, G., De Longhi, A. L., Díaz, S., Catalán, V. G. (2014). La transposición del concepto de diversidad biológica. Un estudio sobre los libros de texto de la educación secundaria española. *Enseñanza de las ciencias*, 32(3), 285-302.
- Bermúdez, G. M., y De Longhi, A. L. (2015). Retos para la enseñanza de la biodiversidad

- hoy. *Revista de educación en biología*, 18(2), 86-88.
- Bolívar, A. (2008). El discurso de las competencias en España: educación básica y educación superior. *Revista de docencia universitaria*, 6(2).
- Cañal, P. (2012). ¿Cómo evaluar la competencia científica? *Investigación en la Escuela*, 78, 5-17.
- Caro, C. (2017). Implementación de una unidad didáctica en ciencias naturales sobre “el jardín de plantas medicinales” para favorecer la argumentación de los estudiantes del grado cuarto de la IE Combia “sede El Placer”. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Castro, A., y Ramírez, R. (2011). Student vs. teacher Contradictions in the teaching of science for the development of scientific skills.
- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71.
- Convention on Biological Diversity (2001-2005). Secretariat of the Convention on Biological Diversity. United Nations Environment Programme. <http://www.biodiv.org/convention/default.shtml#>
- Corona Leal, V. (2012). Las percepciones sobre la biodiversidad de los estudiantes de primer grado de secundaria: a partir de sus experiencias en el Universum; Museo de Ciencias de la UNAM.
- Coronado-Peña, J., Builes-González, Y., Vargas-Orozco, Á. y Obando-Correal, N. (2020). Desarrollo de competencias científicas mediante una unidad didáctica de ecosistemas en grado sexto. *Cultura, Educación y Sociedad*, 11(2). 110-124.
- Dago, A. (2011). Investigación cualitativa. *Pharmaceutical Care España*, 13(6), 255.
- De la Cruz González, L., & Pérez-Vásquez, N. (2020a). Evaluación del desempeño de la competencia Uso comprensivo del conocimiento científico: una mirada desde el aprendizaje de la biodiversidad. Foro internacional de Evaluación Formativa. Universidad de Córdoba. Montería.
- De la Cruz González, L., & Pérez-Vásquez, N. (2020b). El saber escolar en biodiversidad en clave para resignificar su enseñanza. *Praxis y saber*, 11(27).
- Fuentes Silveira, M. J. (2015). La diversidad en el marco de la didáctica de las ciencias naturales: una experiencia en el aula de educación secundaria obligatoria. Tesis doctoral. Universidad Da Coruña.
- García, J y Martínez, F. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *Enseñanza de las ciencias*, 28(2), 175-184.
- Hernández, C. A. (2005). ¿Qué son las competencias científicas? <http://www.acofacien.org>
- Herrera, A. (2011). La conservación de la biodiversidad para grado octavo de la Institución Educativa Distrital los Pinos de la ciudad de Bogotá, una unidad didáctica (Tesis doctoral) Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. ICFES. (2017). Guía de Orientación Saber 11°. <http://www.icfes.gov.co/documents/20143/177687/Guia>
- Leymonié, J. (2009). Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.
- McMillan, J & Schumacher, S. (2005). Investigación. Madrid: Pearson Educación, S. A. 635p.
- Medina, A., y Salvador, F. (2009). Didáctica general. Madrid, España: Pearson Prentice

- Hall.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Mallas de Aprendizaje Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Santa Fe De Bogotá: MEN.
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. (2009). *Marco de la evaluación: Conocimientos y habilidades en ciencias, Matemáticas y Lectura*. Paris: OCDE.
- Palacio, V. (2014) *Estrategia para la enseñanza del ecosistema de bosque tropical que contribuya al desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Federico Carrasquilla*.
- Pérez-Mesa, M. R. (2013). *Concepciones de biodiversidad: una mirada desde la diversidad cultural*. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6 (12) Edición especial Enseñanza de las ciencias y diversidad cultural, 133-151.
- Perrenoud, P. (2008). *Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes?* *Docencia universitaria*, 6(2), 1-8.
- Perrenoud, P. (2012). *Cuando la escuela pretende preparar para la vida ¿Desarrollar competencias o enseñar otros saberes?* Bogotá. Magisterio.
- Quintanilla, M., Daza, S., y Merino Rubilar, C. M. (2010). *Unidades Didácticas en Biología y Educación Ambiental*. Fondecyt 2010.
- Ricoy Lorenzo, Carmen (2006). *Contribución sobre los paradigmas de investigación*. *Educação*, 31(1),11-22.
- Salinas, I. S. (2000). *La biodiversidad en el currículum y en los libros de texto. Concepciones sobre la biodiversidad en alumnos de educación secundaria y universitaria*. Memoria trabajo de investigación (inédito). Universidad de Granada.
- Sánchez Vergara, ME. (2016). *Estrategias didácticas para Bachillerato y nivel superior*. Editorial: Trillas, 2013. pp. 157.
- Sanmartí, N. (2010). *Evaluar para aprender: 10 ideas clave*. 3ª reimp. *Barcelona: Grao*.
- Sardá y Sanmartí, N. (2000). *Enseñar a argumentar científicamente: un reto de la didáctica*. <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v18n3/02124521v18n3p405.pdf>
- Sarkar, S. (2005). *Biodiversity and Environmental Philosophy*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Vázquez, A. y Manasser, M. (2019). *La educación de ciencias en contexto: Aportaciones a la formación del profesorado*. *Tecné, Episteme y Didaxis: ted*, 46, 15-37

7. Anexos

Anexo A Cuestionario diagnóstico sobre Biodiversidad

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Las preguntas 1-15 son tipo I de selección múltiple, con única respuesta. Al final se encuentra la tabla de respuestas, por favor marcar de forma clara con un X la respuesta seleccionada.

1. La diversidad biológica o biodiversidad es la variedad de formas que presentan los organismos vivos en un determinado ambiente. A continuación, se presenta una tabla con algunas características de 4 biomas.

BIOMA	% FLORA	% FAUNA	LLUVI A	T°	PRESIÓN
DESIERTO	20	40	10	35 °C	2 atm
TAIGA	45	55	25	10 °C	7atm
TUNDRA	35	35	20	20 °C	3 atm
REGIÓN POLAR	15	20	10	0 °C	1 atm

De acuerdo con los datos, el ecosistema que presenta una mayor biodiversidad, es el que registra

- A. menor temperatura y mayor proporción de lluvia.
- B. mayor porcentaje de flora y mayor presión atmosférica.
- C. menor porcentaje de fauna y menor proporción de lluvia.
- D. mayor cantidad de lluvia y menor porcentaje de flora.

2. El aumento de la biodiversidad está directamente relacionada con la capacidad que tienen los seres vivos para adaptarse a las condiciones medio ambientales y a la capacidad de formar

- A. rápido, nuevas crías con características renovadas.
- B. despacio, nuevas crías con características similares.
- C. rápido, nuevas crías con características similares.
- D. despacio, nuevas crías con características renovadas.

3. Colombia es un país megadiverso, infortunadamente aún no se conoce a cabalidad el estado y las condiciones de los ecosistemas y las especies que lo habitan. Este desconocimiento trae como consecuencia que

- A. el país desconozca sus recursos y no pueda aprovecharlos económicamente.
- B. el mundo no se entere de todas las especies que tiene Colombia.
- C. sea difícil conservar aquello que no se conoce.
- D. en el país se desarrollen únicamente programas de preservación.

4. En Colombia existen varias áreas con alta biodiversidad. Dichas áreas se ubican en la Sierra Nevada de Santa Marta, Chocó, las regiones del Catatumbo y la Amazonia, entre otras. En el contexto del desarrollo sostenible, una actividad básica para desarrollarse en estas áreas, debería encaminarse a

- A. explotar la riqueza de fauna y flora para fomentar el comercio de especies e incrementar el desarrollo económico del país
- B. facilitar la incursión de multinacionales de fármacos para que ellas obtengan patentes que beneficien a la humanidad
- C. establecer y consolidar el sector turístico en masa aprovechando la alta demandada internacional de estos escenarios
- D. fomentar la investigación de las áreas biogeográficas incorporando el saber popular sobre el manejo de estos recursos naturales

RESPONDE LAS PREGUNTAS 5 Y 6 A PARTIR DE LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

5. Desde tiempos de Darwin, la biodiversidad ha sido motivo de inquietudes científicas. En un estudio reciente publicado por la revista Science, de la Amazonia se atribuye su biodiversidad a las condiciones creadas por el levantamiento de la cordillera de los Andes, gracias a la placa del pacífico, y no al final de las glaciaciones

del Cuaternario, como se creyó durante mucho tiempo. Además, es considerada una

de las zonas del planeta con mayor variabilidad de especies animales y vegetales del planeta. En la actualidad, el mantenimiento de la diversidad de seres vivos de esta área se explica por

- A. las adaptaciones de los organismos a los cambios periódicos de temperatura debidos a las estaciones.
- B. la radiación solar y las precipitaciones constantes que favorecen la vida vegetal y, con ello, las adaptaciones de los animales.
- C. los animales presentes, que ayudan a mantener la vida de las plantas mediante protección y alimento.
- D. la gran cantidad de bacterias y hongos que reciclan los nutrientes y favorecen la formación de suelo rico en nutrientes.

6. Teniendo en cuenta la información dada, la gran biodiversidad presente la Amazonia se debe a

- A. la protección que los aborígenes han practicado en esta zona
- B. la poca intervención humana con fines económicos
- C. las condiciones físicas y bioclimáticas de la zona
- D. la convivencia de diversas especies que han definido ecosistemas complejos

7. La mayor diversidad de especies en lugares de latitud cercana a la zona ecuatorial (línea ecuatorial) se puede relacionar con

- A. ambientes sometidos a cambios periódicos drásticos.
- B. mayor influencia humana sobre la dinámica de los ecosistemas.
- C. la continua migración de las especies hacia ambientes estables.
- D. mayor disponibilidad de recursos y variedad de ambientes.

8. Si realizáramos una expedición por el río Magdalena desde su nacimiento en el Macizo Colombiano hasta su desembocadura en el mar Caribe, sería posible diferenciar la flora y la fauna en función de los pisos bioclimáticos. Esta diversidad se debe a que

- A. a medida que descendemos, el clima se torna más inclemente
- B. la temperatura es muy baja en el Macizo Colombiano
- C. las diferencias de altitud contribuyen en la variación de hábitats
- D. Colombia es un país ubicado en la franja ecuatorial

9. Los llanos son una compleja región que brinda enorme diversidad dentro de un medio ambiente donde se combinan los bosques tropicales y las planicies. En épocas precolombinas, las variaciones temporales con respecto al clima, la fertilidad del suelo y los recursos animales produjeron un número de culturas interdependientes y relacionadas.

Jane Rausch, 1994: Los llanos de Colombia: una frontera de la sabana tropical 1531-1831 Cuadernos de Geografía. Volumen VII. 1998.

Respecto a la apropiación social de los llanos y según el texto expuesto anteriormente, se deduce que

- A. la diversidad de ambientes de los llanos esté representada por variaciones en el clima, los suelos y los recursos naturales
- B. la diversidad del medio ambiente de los llanos tuvo poca influencia en la diversidad cultural actual
- C. la diversidad cultural de los llanos esté relacionada con la diversidad de sus condiciones ambientales
- D. el clima, la fertilidad del suelo y los recursos animales influyen en la diversidad del medio ambiente

10. Cada año se nombra entre 7000 y 10 mil especies nuevas casi todas en las selvas tropicales, aunque sólo cubre el 6% del área terrestre del planeta, alberga dos terceras partes de las especies conocidas.

Además de las especies que se han pasado por alto en la tierra y en las aguas superficiales, en los lechos marinos se estima que residen cientos de millones de especies desconocidas. El número total de especies con nombre es de 1.4 millones, pero se cree que puede

haber de 7 a 10 millones de especies. De lo anterior podemos afirmar que:

- A. El desierto es un sitio para gran cantidad de reptiles.
- B. Los lechos marinos han sido estudiados a profundidad.
- C. El 6% de especies de nuestro planeta han sido nombradas.
- D. Las selvas tropicales tienen la mayor cantidad de especies conocidas.

RESPONDE LAS PREGUNTAS 11 Y 12 TENIENDO EN CUENTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

COMERCIO ILEGAL BIODIVERSIDAD

Colombia es uno de los países con mayor biodiversidad en el planeta, siendo amenazada por el comercio ilegal, una de las causas de la extinción de muchas especies. Las poblaciones de varias especies se han reducido drásticamente debido a esta actividad.



Esta actividad mueve billones de pesos anualmente y las más afectadas son las especies de flora y fauna involucradas en este negocio. Como respuesta a este comercio ilegal de flora y fauna, varios países firmaron en 1973 el tratado internacional de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, para proteger la biodiversidad de la sobre explotación y para evitar que el comercio ilegal pusiera en peligro de extinción a varias especies.

Tomado de <http://web.minambiente.gov.co/biogeomenu/biodiversidad/especies/comercioilegal.htm>

11. El comercio ilegal de especies afecta no solamente a los organismos directamente implicados sino a todas las comunidades aledañas, porque

- A. la extracción selectiva de especies exóticas reduce el atractivo turístico de la región.
- B. la extracción de especies exóticas altera las investigaciones científicas que se realicen en el ecosistema.
- C. las trampas utilizadas por los cazadores pueden afectar a otros animales del ecosistema e incluso al hombre.
- D. la dinámica natural de los ecosistemas se altera incidiendo directamente en los equilibrios existentes.

12. La problemática planteada en el texto anterior puede traer consecuencias a nivel ecosistémico porque

- A. se crean nuevas relaciones depredador-presa en las redes tróficas.
- B. aumentan las relaciones entre oferta y demanda de recursos.
- C. conduce a la extinción de especies que dependen de ellos.
- D. aumenta la competencia por un mismo recurso en el ecosistema.

13. La tala indiscriminada de bosques es un proceso que pone en riesgo a este ecosistema reduciendo su extensión en el mundo. Una de las alternativas para recuperar los bosques talados es la restauración pasiva, que se basa en detener la tala y dejar que el ecosistema se recupere por sí solo. En zonas donde se ha implementado esta medida se ha encontrado que después de 25 años se logra la diversidad de especies típica de un bosque maduro. Con base en la información anterior, ¿Cómo obtiene el bosque talado la diversidad de plantas típicas de un bosque maduro, si es una restauración pasiva?

- A. A través de algunos animales y el viento, porque estos transportan las semillas desde el ecosistema de origen hasta las zonas que se están recuperando.

B. Mediante la germinación de la semilla en el suelo, porque una semilla puede formar plantas de diversas especies.

C. A través del humano, porque mediante la siembra o trasplante es posible alcanzar una alta diversidad de especies.

D. Mediante la liberación de reptiles, porque estos se alimentan de roedores que tenían en su interior hojas y raíces de las plantas del bosque.

14. La diversidad biológica comprende los diversos genes, especies y ecosistemas que constituyen la Tierra. En la actualidad existe una pérdida constante de biodiversidad, con consecuencias para la naturaleza y para el bienestar de las personas. Las principales causas son los cambios en los hábitats naturales. Éstos se deben a los sistemas de producción agrícola intensiva; la construcción; la cantería; la sobreexplotación de bosques, océanos, ríos, lagos y suelos; las invasiones de especies exóticas; la contaminación y, cada vez más, al cambio climático. Europa se ha fijado el objetivo de detener la pérdida de su biodiversidad. Las evaluaciones recientes de la Agencia Europea de Medio Ambiente indican que, si no se realizan más esfuerzos importantes en el ámbito político, es probable que el objetivo no se alcance. En este texto encontramos que se destaca uno de las causas de la pérdida de biodiversidad y esta es:

- A. La aparición de nuevas especies.
- B. El cambio climático.
- C. La emigración de especies.
- D. La sobreexplotación de recursos

15. Colombia es un país mega diverso, por la gran cantidad de especies de fauna y flora existentes en sus ecosistemas; considerada un área crítica por la alta intervención humana que amenaza la conservación de la diversidad biológica. Teniendo en cuenta lo anterior, y dadas las condiciones socioeconómicas de la población, una estrategia viable para el manejo ambiental en el país sería

- A. impulsar la biodiversidad en los mercados internacionales para lograr obtener beneficios económicos a corto plazo y de esta forma reinvertir en la protección del ambiente y los ecosistemas
- B. impulsar la investigación para conocer el estado real de los ecosistemas, su riqueza y diversidad biótica; así como, evaluar los procesos de transformación y alteración para que sirvan como ejes que permitan su recuperación y de esta forma aprovechar coherentemente el potencial que representan
- C. aprovechar los diferentes ecosistemas colombianos que se encuentran en estado virgen o prístino, y por ende, marginados de los sistemas productivos, implementando estrategias de divulgación de nuestra biodiversidad para asegurar los mercados a escala internacional
- D. impulsar políticas de protección y conservación de todos los ecosistemas colombianos, declarando los reservas o parques naturales, prohibiendo totalmente su utilización y apropiación por parte de las comunidades locales

Competencias ambientales basadas en los procesos de aprendizajes por observación desde la teoría cognitiva social de Albert Bandura en estudiantes de básica primaria

Gina Ester Velásquez Aparicio¹⁸- Marina Isela Bedoya Pastrana¹⁹-Edith Cadavid Velásquez²⁰

1. Introducción

Con este estudio se pretende dar a conocer un aporte para el desarrollo de competencias establecidas por el modelo educativo del Ministerio de Educación Nacional de Colombia integradas a Educación Ambiental en estudiantes de básica primaria. Desde lo cognitivo (saber conocer), lo procedimental (saber hacer) y lo actitudinal (saber ser y convivir) se destacan dos momentos de análisis de comportamientos de los estudiantes, el primero promueve el diseño de estrategias basadas en los procesos de aprendizaje por observación desde la teoría cognitiva social de Albert Bandura que proporciona la disciplina psicológica y el segundo a la reflexión efectiva y la mejora de estas.

La inquietud se origina porque constantemente el mundo se está enfrentando a problemáticas el cual se va agudizando con el transcurso del tiempo y cuyas soluciones son poco efectivas. Es un fenómeno que evidencia la falta de cuidado y conciencia ambiental social. Esta investigación pretende hacer reflexionar a partir de procesos educativos en la conducción y avance de la integralidad del ser en el aula, donde se quiere que el estudiante se apropie de las problemáticas ambientales de su entorno y que desde la individualidad, trabaje mancomunadamente y contribuya a mejorar las condiciones ambientales de su escuela y su comunidad.

En este mismo sentido la Educación Ambiental es clave para integrar procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que juega un papel significativo en la conservación y mejoramiento del entorno, teniendo en cuenta que lo que se pretende es entablar la relación hombre-naturaleza, por lo cual esta investigación aporta a la búsqueda de esas herramientas didácticas y a la reflexión en la aplicación de las mismas y dejar abierto el interés para otras investigaciones de aprendizajes que puedan abordar y articular otras disciplinas, en este caso la psicología. La integración de esta disciplina ayuda a reforzar actitudes y comportamientos que movilizan sentimientos y emociones para la conservación del entorno y el ambiente donde viven los estudiantes.

La problemática ambiental ha sido tema de preocupación a nivel mundial, es evidente el deterioro del ambiente que a pesar se han implementado políticas en diferentes naciones no se ha podido frenar esta situación, por el contrario es cada vez más inquietante (Rodríguez, Bustamante y Mirabal, 2011). La falta de conciencia del hombre y una no pertinente educación hace que estemos destinados a un próximo estado del colapso ambiental, continúan sosteniendo Rodríguez y compañía (2011), por consiguiente, el creciente deterioro del ambiente es responsabilidad de todos, tal que, las denuncias y búsqueda de

¹⁸ Docente Institución Educativa Cristóbal Colon. gvelasquezaparcio99@correo.unicordoba.edu.co

¹⁹ Docente Institución Educativa Cristóbal Colon. mbedoyapastrana52@correo.unicordoba.edu.co

²⁰ Docente catedrático Universidad de Córdoba. edithcadavid@correo.unicordoba.edu.co

culpables entre instituciones o modelos económicos, están agotadas y no son suficientes para analizar esta problemática (Mussi, 2002). Ante este panorama, se hace urgentes políticas de intervención que atañen directamente lo social y son los sistemas educativos los llamados a apropiarse del tema, incluyendo dentro de sus planes curriculares el componente ambiental.

Colombia no está alejada de esta problemática, es común ver a nuestro alrededor y a través de los medios de comunicación el uso irracional de recursos naturales que está llevando a la desaparición de grandes extensiones de bosque, contaminación de recursos hídricos, la explotación minera, el mal manejo de residuos sólidos y emisión de gases tóxicos que ha conducido al deterioro de la calidad de vida de los seres humanos que habitan en los diferentes entornos (Ramírez, 2015), como consecuencia del interés económico y por políticas ambientales que no se cumplen y no alcanzan a frenar el avance de todas estas problemáticas.

A nivel regional las problemáticas ambientales al ser de un carácter más específico, dependen de situaciones administrativas técnicas y estratégicas generalmente aunadas y ejecutadas en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Se le asignan intensidades horarias básicamente de temas disciplinares desde la básica primaria y a lo largo de la secundaria y media durante el año escolar, quedando lo ambiental relegada a trabajar temáticas cortas en espacios libres del horario escolar y en algunos casos a la ligera, viéndose como un conjunto de actividades.

Lo anteriormente planteado se evidencia en la básica primaria de Institución Educativa de Cristóbal Colón en la sede Pablo VI, a lo que manifiesta Novo (1996) un referente clásico de la Educación Ambiental, la Educación Ambiental no debe verse ni como una asignatura, ni como un conjunto de actividades, sino como un acercamiento globalizador e integrador de la realidad, donde falta no solo apropiación de los conceptos sino también compromisos para la creación de conciencia ambiental y así llevar al desarrollo de valores haciendo que se conviertan en un desafío para el docente.

Otro aspecto importante en referencia a las competencias, es que el sistema educativo en Colombia establece el aprendizaje por competencias a través de las diferentes disciplinas de la educación formal, la cuestión es que parecen incompatibles con la mitigación de los problemas ambientales ya que la noción de competencia tiene sus orígenes desde las políticas neoliberales asociadas a la competitividad. Sin embargo, acatando a Mora (2015, p.10) explica que desde el punto de vista educativo le da sentido, porque lo asocia a las capacidades como las aptitudes para realizar operaciones cognitivas y motoras, habilidades, actitudes, experiencias, valores y motivaciones como generadoras de valores que pueden llevarlas a lo ambiental. Teniendo en cuenta esta relación, se considera que se hace necesario el desarrollo y promoción de competencias ambientales bajo este punto de vista, puesto que estas son las que garantizarían que el estudiante se concientice y sensibilice en lo que afecta a su entorno social y escolar, fundamentado en el criterio del pensar, aprender y actuar y de esta manera generar una cultura ambiental, con estrategias didácticas de modelos a seguir como parte de su naturaleza de aprendizaje.

Debe señalarse, además, que algunos de los referentes de aprendizaje que hoy en día tienen los estudiantes para adquirir habilidades, son los medios de comunicación, las redes sociales y la misma sociedad, donde tienen acceso a la información fuera de la institución escolar, lo que en algunos casos está aportando conductas que no son coherentes con el cuidado ambiental y no ayudan al desarrollo de valores ambientales. La familia se dimensiona como la primera escuela del individuo, aunque se termine delegando a la escuela la responsabilidad de la formación en valores, es por esto que la formación en valores en la escuela es poco atractiva para el estudiante al verse sometido a dicha formación, es lo que asevera Jara, Olivera y Yerrén (2018).

El estudiante asimila de la institución escolar lo que desea aprender, lo que lo motiva, lo que es atractivo, lo que para él es significativo, fenómeno que ha sido observado en los estudiantes de básica primaria de la Institución Educativa Cristóbal Colón, por tales razones se plantea la necesidad de diseñar un referente o modelo de enseñanza que estimule a los estudiantes de acuerdo a su desarrollo de aprendizaje en Educación Ambiental desde todas las áreas del conocimiento, que sea de gran significado, de forma coherente con lo ambiental y de esta manera lograr el desarrollo de competencias ambientales basadas en valores ambientales y dar muestras de aprendizaje que aporten a la educación e importancia de los principios del modelamiento para el cerebro en el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

De modo que para lograr lo anteriormente expuesto, es necesario acudir a estudios basados en la psicología del aprendizaje social, ya que está comprobado que los humanos moldean la mayor parte de su conducta a través de la observación, de procesos de modelamiento y que al observar a los demás, se hacen una idea de cómo se efectúan las conductas nuevas, según los fundamentos de Bandura (1987, p.5), que incluye el factor cognitivo como base para la imitación y desarrollo de valores, del mismo modo como lo indica y lo representa Piaget, interpreta que el desarrollo cognitivo se da en cuatro etapas, sensomotora (del nacimiento a los dos años), pre operacional (2 a 7 años), operaciones concretas (7 a 11 años) y la de operaciones formales (de los 11 a 12 años en adelante) (Tineo, 2019, p. 23), a tener en cuenta en este estudio.

Para este estudio se escogieron niños de básica primaria de cuarto grado, es decir, ellos se encuentran en su proceso de aprendizaje en la fase de operaciones concretas, donde el niño comienza a utilizar las operaciones mentales y la lógica para reflexionar sobre los hechos y los objetos de su ambiente, además su pensamiento es más flexible (Rafael, 2008). El nivel de básica primaria es una etapa inicial de formación en el que se moldean habilidades y actitudes que posteriormente se verán reflejadas como individuos adultos justificando que la educación debe contribuir y conllevar a cambios en los esquemas de pensamiento y forma de accionar de nuestra sociedad (Cantú-Martínez, 2014), donde la formación en educación ambiental debe considerarse como generadora de valores ambientales desde los primeros niveles de aprendizaje formal.

Ante todo este panorama surge una pregunta problema, el cual se plantea de la siguiente manera: ¿ De qué manera se fortalecen las competencias ambientales a partir de secuencias didácticas basadas en los procesos de aprendizaje por observación de Albert Bandura en los estudiantes de básica primarias de la Institución Educativa Cristóbal Colón sede Pablo VI

en el municipio de Montería-Córdoba? con el objetivo general de fortalecer el desarrollo de competencias ambientales a partir de la aplicación de secuencias didácticas apoyadas en el proceso de Aprendizaje por observación desde la Teoría de Cognitivo Social de Albert Bandura en los estudiantes de Básica primaria la Institución Educativa Cristóbal Colón sede Pablo VI en el municipio de Montería-Córdoba. Entre los objetivos específicos del estudio estuvieron:

- Indagar el conocimiento ambiental que tienen los estudiantes y confrontarlo con la observación de sus comportamientos en el grado cuarto de la básica primaria.
- Diseñar secuencias didácticas de acuerdo con los resultados anteriores, teniendo en cuenta las etapas de desarrollo cognitivo social de Albert Bandura y las competencias ambientales del grado 4 ° de básica primaria en el área de Ciencias Naturales.
- Contribuir al fortalecimiento de las competencias ambientales a partir de la aplicación de las secuencias didácticas apoyadas en el proceso de aprendizaje por observación de la teoría cognitivo social de Albert Bandura.

En relación con la pertinencia de la investigación, es importante reconocer que si bien Colombia ha propuesto acciones para la implementación de estrategias a nivel educativo del cuidado ambiental, el más importante ha sido firmar e impulsar el decreto 1743 de 1994 y luego establecerlo en la Política Nacional de Educación Ambiental de 2002, donde se encuentran un conjunto de instrumentos políticos fundamentales para la gestión y ejecución de la educación ambiental en Colombia, institucionalizando el Proyecto de Educación Ambiental (PRAE) para todos los niveles de educación formal y no formal. Desafortunadamente los objetivos que persigue no han logrado impactar a gran escala en niños y jóvenes de las escuelas, situación que inspira a que sea una de las razones de esta investigación, contribuir a nivel general al fortalecimiento político, desarrollo académico y científico de la región.

Se pretende alcanzar un mayor desarrollo de la educación ambiental, partiendo de disciplinas con visiones más profundas del comportamiento humano, como es la psicología social, siendo un aporte interdisciplinario en la fundamentación científica y académica del aprendizaje de nuevas conductas, comportamientos, actitudes, valores y la apropiación de estos nuevos aprendizajes para su posterior aplicación, que conduzca a una mejor interacción con su entorno. Por tanto es relevante señalar que lo planteado por Bandura (1987), el modelado, no sólo es un importante vehículo para la difusión de las ideas, valores y estilos de conducta dentro de una sociedad sino que también posee una influencia generalizada en los cambios transculturales ya que influye significativamente en la dinámica de una sociedad (Vielma y Salas, 2000, p. 35).

Este estudio contribuye a la construcción y fundamentación de una nueva ética, ya que la responsabilidad de la educación en parte es la transformación de las conductas de los ciudadanos que se manifiesta en lo social. Según Engel y Engel citado en Nuévalos (2008, p. 44) manifiestan que últimamente la conducta de sociedades enteras hacia la biosfera

tiene que ser transformada si se quieren alcanzar los objetivos de conservación. Una nueva ética que abarque a los animales y a las plantas tanto como a las personas, es exigida para que las sociedades humanas vivan en armonía con el mundo natural del que ellos dependen para sobrevivir. A largo plazo es misión de la educación fomentar o reforzar actitudes y conductas compatibles con esta nueva ética.

Se aspira que los estudiantes puedan ser ejemplo de sostenibilidad a través de la comprensión y adaptación de estas nuevas formas de generación de valores al modelo del sistema educativo colombiano como son las competencias y de este mismo modo, de tipo ambiental, que conlleven al desarrollo en los estudiantes de la crítica social en la que así mismo. Según Gómez (2013, p. 115), la importancia de la crítica social promueve el desarrollo sostenible ya que aumenta la capacidad de las poblaciones para abordar cuestiones ambientales y de desarrollo en términos de crecimiento económico y sustentabilidad ecológica, supeditando ésta última al crecimiento del concepto de “sustentabilidad ambiental” como una alternativa que escapa del imaginario del desarrollo existente y posibilita el bienestar social y el equilibrio ecológico, aportando así este estudio al punto de encuentro de lo necesario y difícil de comprender entre lo vital de los recursos naturales para la humanidad y la utilización de estos de forma sostenible.

2. Marco teórico referencial

A continuación, se describen algunos antecedentes que aportaron desde las tres variables (competencias, procesos de aprendizaje de Albert Bandura y educación ambiental) a esta investigación:

Desde el plano internacional, Ruíz-Aguilar, da a conocer su trabajo de investigación de 2017, titulado “Estrategia metodológica basada en la teoría de Bandura para desarrollar actitudes positivas hacia el área de ciencia y ambiente en los estudiantes de tercer ciclo de la institución educativa “Los Embajadores del saber-nuevo, Chimbote-Perú”, cuya investigación fue de diseño cuasi experimental. La población estuvo constituida por los niños del tercer ciclo de Educación Primaria, pertenecientes al segundo grado con un total de 25 alumnos; entre edades de 6 y 7 años. Se utilizaron instrumentos que permitieron recabar la información de actitudes positivas hacia el área de ciencia y ambiente mediante un cuestionario pre-test que dio un resultado de 86% siendo desaprobado y post-test de 88,9% ubicándolo en el nivel de Bueno. Este resultado permitió concluir que la estrategia aplicada logró desarrollar actitudes positivas en los estudiantes, lo cual es un aporte importante al presente trabajo al aplicar la teoría de aprendizaje cognitivo social de Albert Bandura en el desarrollo de competencias ambientales.

Otro aporte importante es el de Reyes en 2017, que en su trabajo “Los superhéroes y el comportamiento de los niños de cuatro años de la Cuna Jardín Creciendo Juntos-Sullana-Perú” donde la autora pretende diagnosticar el comportamiento de los niños que observan series de superhéroes en una muestra de estudio del mencionado jardín. En las muestras tomadas se incluyeron 20 estudiantes y sus respectivos padres. Los resultados demuestran que los niños que observan superhéroes presentan un comportamiento verbal muy negativo (89,9%), comportamiento agresivo muy negativo (85,7), un comportamiento emocional muy negativo (91,2%). Esto revela que la mayoría de los niños de cuatro años que ven

superhéroes en cualquier medio presentan comportamientos inadecuados. Es importante este antecedente debido a que el presente estudio pretende aplicar el aprendizaje por imitación propuesto por Albert Bandura en su teoría de aprendizaje cognitivo social.

En el plano nacional, Acero-Díaz en 2017 presenta su trabajo titulado “El ecosistema urbano: una propuesta de aula para trabajar competencias ambientales en el Colegio San Pedro Claver, Bogotá-Colombia”, realiza un diagnóstico de conceptos previos que se aplicó a 30 estudiantes, 13 niñas y 17 niños, del ciclo 3. Los resultados se sintetizaron teniendo en cuenta cuatro categorías, una de las cuales se refiere al ambiente y se concluye que no hay respuestas en la categoría de superior; el 20% se expresó acerca de las frases que la humanidad es muy terca en su manejo con la naturaleza y hace caso omiso a las señales, o la forma que ésta tiene para comunicarnos que la estamos deteriorando, asimismo, expresa que las consecuencias de nuestros malos manejos la sufrirán las próximas generaciones; un 53% realizó interpretación de una sola frase y en general expresa la importancia de hacer conciencia sobre el cuidado del planeta que se heredará a los hijos, nietos y demás generaciones; un 27% no realizó algún tipo de interpretación de las frases o contestaron sobre otros asuntos. El presente trabajo de investigación aporta un estudio sobre competencias ambientales respecto al cuidado al ambiente.

Mora, Rodríguez y Martínez en el año 2016, elaboran un estudio sobre las competencias ambientales en la básica primaria a partir de una unidad didáctica sobre la controversia ¿viviendas o humedales?, que apunta al análisis de las capacidades para aprender a manejar la complejidad de las problemáticas ambientales a partir de cuestiones sociocientíficas, cuyo objetivo es analizar las incidencias de estas cuestiones para la promoción de competencias ambientales en el grado cuarto de primaria de la Institución Educativa General Santander en Bogotá- Colombia. En dicho trabajo se pudo establecer la incidencia positiva de las cuestiones sociocientíficas en la promoción de competencias ambientales, a través, del desarrollo de capacidades como el reconocimiento de las problemáticas (saber conocer), el reconocerse como actor principal de estos problemas (saber ser) y la capacidad para proponer y ejecutar soluciones responsables e informadas (saber hacer).

En el plano regional, el estudio realizado por Díaz y Prada en 2019, titulado “Aprendizaje ambiental significativo a través de la implementación de un modelo de educación ambiental, estudio de caso: institución educativa de Machado Bolívar-Colombia”, se trabajó la metodología participativa que incluyó una etapa de planificación, implementación, verificación y mejora continua del proceso, donde a partir de la identificación de las condiciones ambientales existentes, se establecen los lineamientos necesarios para generar un Programa de Educación Ambiental. Tuvo como objetivo generar un aprendizaje ambiental significativo en niños y adolescentes; de forma tal que se modifiquen actitudes y comportamientos frente a situaciones que contribuyen al deterioro y contaminación del ambiente. Los conocimientos adquiridos y los cambios actitudinales y participativos que presentaron los niños y jóvenes mostraron los resultados positivos de trabajar educación ambiental de manera transversal en el Proyecto Educativo Institucional, encaminado a la conservación de los recursos y a la formación de sujetos más comprometidos y responsables con el ambiente.

Desde lo local, De Ávila y Correa en 2017, con su investigación se trazó el propósito de contribuir al desarrollo de la cultura ambiental en los niños de la Institución Educativa Santa Cruz de Lorica, debido al comportamiento de ellos en el ámbito escolar, social y ambiental con lo cual se hizo observación directa en el entorno del plantel, se realizaron encuestas y posteriormente se realizó un diagnóstico sobre una muestra de la población total de la institución. La investigación fue cualitativa del tipo investigación-acción, que permitió encontrar vías para aplicar estrategias pedagógicas necesarias que lograron hacer frente a las problemáticas y las cuales arrojaron resultados positivos, haciendo una mejor relación de lo teórico con lo práctico, es decir que las estrategias pedagógicas utilizadas causaron un impacto favorable en los estudiantes, estimulando su necesidad de cambiar sus actitudes en cuanto al cuidado del medio ambiente de su escuela o el lugar donde se encuentran.

A continuación, se presentan algunas de las consideraciones teóricas de acuerdo a los temas o variables tratados para este estudio:

Educación ambiental: Perdomo (2007, p.2), manifiesta que la educación ambiental es una ciencia relativamente joven, que se ubica en los años 70, donde se inicia desde bases educativas y se fue incorporando en forma paulatina en cuestiones como la conservación de recursos naturales, protección de flora y fauna, elementos físico-naturales, desarrollándose en el ámbito no formal con grupos ecologistas aunque escasos, muy activos; aunque en los 60 se comenzó a hablar de una educación ecológica. Continúa Perdomo (2007, p. 2), planteando que en los 80's se alcanzó una mayor sensibilidad ante las problemáticas ambientales dadas hasta el momento. En los años 90 se desarrolló la concepción de desarrollo sostenible, el cual fue muy cuestionado, pero marcó lineamientos para un nuevo enfoque de la educación ambiental. Ya en la actualidad, existe una tendencia a plantear el cambio de “educación ambiental” por “educación para el desarrollo sostenible” en el que se plantean nuevos interrogantes incluso entre los propios educadores ambientales.

En Colombia, el sistema educativo tiene entre sus políticas públicas la educación ambiental como componente estratégico, enmarcado en la Ley 115 de (1994) en el Artículo 5° numeral 10 en el que uno de sus fines es “la adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del ambiente”. Estas políticas de educación ambiental fueron el resultado de una construcción entre el Sistema Nacional Ambiental SINA y las distintas comunidades étnicas que existen en el país. Con el Decreto 1743 de (1974) se fijaron los criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y en su Artículo 1 se institucionalizan dentro de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI), los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) para instituciones públicas y privadas en los diferentes niveles escolares en miras de actuar ante las problemáticas ambientales a nivel local, regional y nacional.

Es de tener en cuenta que la educación ambiental en Colombia se trabaja desde el área llamada Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el cual desde el marco legislativo de la ley 115 de 1994, se reglamentan las áreas obligatorias y fundamentales y en su artículo 77, las instituciones educativas tienen autonomía para organizar su plan de estudios y además de esto dentro de Estándares de Ciencias Naturales M.E.N. (2006, p.132), se define las competencias básicas que un estudiante debe alcanzar dentro del área. Teniendo en

cuenta este planteamiento, la responsabilidad de la educación ambiental recae totalmente en el área de Ciencias Naturales y exonera de dicha responsabilidad a las demás áreas del conocimiento el cual debería ser integrado a ellas tendiendo a la integralidad para volver también el conocimiento y actuar con el ambiente en forma integral.

De este modo podemos decir, que la educación ambiental es un proceso que para alcanzar sus objetivos se deben trazar metas, a través de la construcción de Proyectos de Educación Ambiental (PEA), los cuales necesitan de una planificación educativa, social, de gestión y administración en forma articulada. Para esto la Carta de Belgrado de 1975, junto con el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) establece unos principios orientadores a los PEA para alcanzar las metas de educación ambiental como son:

- Considerar el medio natural y artificial en su totalidad: ecológica, tecnológica, social, legislativa, cultural y estética.
- Construir un proceso continuo y permanente en la escuela y fuera de ella.
- Asumir un enfoque multidisciplinar.
- Apoyarse en una participación activa en la prevención y resolución de los problemas ambientales.
- Estudiar las principales cuestiones ambientales desde el punto de vista mundial, atendiendo las diferencias regionales.
- Centrarse en situaciones actuales y futuras.

Competencias ambientales: para comenzar a hablar de competencias ambientales hay que partir el concepto básico de competencia que es el saber hacer en un contexto determinado (Ministerio de Educación Nacional, 2006). Al hacer esta extrapolación, se define entonces como la capacidad de proponer soluciones a partir de las dimensiones cognitiva, procedimental, actitudinal y relacional, generando soluciones en su medio ambiente. (Mora et al., 2016, p.707). Es por lo tanto, que se desarrollan competencias ambientales en el estudiante cuando, este es capaz desde sus saberes, aplicarlos a su contexto y más específicamente, desde el punto de vista ambiental, solucionar problemas de su entorno. Por todo lo anterior se puede decir que un estudiante es competente cuando es formado de manera integral, cuando se reconoce y nutre su capacidad cognitiva, cuando se ayuda en la formación de su carácter, de su inteligencia emocional y su capacidad crítica, posibilitando que el estudiante pueda sacar los conocimientos del campo conceptual, para que sirvan de herramienta de comprensión de una problemática y que le permitan al estudiante proponer alternativas de solución.

En la visión psicológica, el concepto de competencias se complementa con las teorías de la modificabilidad cognitiva, la teoría de inteligencias múltiples y la enseñanza para la comprensión, definiéndola como las facultades psicológicas formadas a través de estructuras cognitivas que pueden modificarse por influencia de la cultura y el aprendizaje según Rodríguez citado por Mora, et al. (2016, p.706), plantea la relación hombre-naturaleza donde el individuo a medida que crece va interactuando con plantas, animales, el agua, el sol, el aire y va construyendo saberes, determina conductas positivas o negativas según haya sido estimulado y será capaz de actuar frente a distintas situaciones que afecten su entorno natural.

Según Woolfolk, citado por Cherem et al. (2007, p. 9), Bandura destaca que hay una combinación de factores sociales y psicológicos que influyen en la conducta. Considera que los factores externos son tan importantes como los internos y que los acontecimientos ambientales, los factores personales y las conductas interactúan con el proceso de aprendizaje. Schunk (2012, p. 135) dice que Bandura al plantear que gran parte del aprendizaje humano es vicario, no es necesario que quien aprende realice la acción aprendida de inmediato. Es así como el aprendizaje vicario se da observando modelos vivos (personas), simbólicos (animales personificados o caricaturas), electrónicos (televisión) o impresos (libros o revistas).

Aprendizaje cognitivo social de Albert Bandura: El aprendizaje en el ser humano, llámese conceptos, destrezas, habilidades actitudes; ocurre ya sea en el acto (participando activamente) o en forma vicaria (observando, leyendo y escuchando). En el aprendizaje escolar se requiere de estas dos experiencias Schunk (2012, p.161), puesto que desde pequeños el individuo está rodeado de estímulos que le permiten dar una respuesta siempre y cuando ese estímulo llame su atención y termina imitándolo haciéndolo parte de actitudes y comportamientos. Bandura plantea en su teoría cognitiva social que la mayor parte de los aprendizajes se dan por observación a través del modelamiento (Schunk, 2012, p.118), que lleva a su vez a cambios conductuales o comportamentales dada la motivación presente en el ser humano (Vielma y Salas, 2000, p. 32). Riviére (1992, p. 3) se refiere a que la conducta humana se aprende por observación modelado como algo que “afortunadamente” se da, pues si esto se diera por ensayo y error, los procesos de aprendizaje se verían retrasados y a posibles consecuencias adversas de los errores propios, situación que no se da en el aprendizaje por observación el cual acelera y posibilita los mecanismos cognitivos complejos y de acción social.

Dentro de las teorías del aprendizaje, se destacan dos corrientes, la conductual (Skinner) donde el comportamiento y sus consecuencias están controlados por factores externos (sociales), y la social (Bandura); la cual se opone al reduccionismo skinneriano argumentando que el aprendizaje se compone de factores internos (psicológicos) y externos (sociales) según Cherem, Ruiz, Gómez, Salgado, García y Sánchez 2007, p.3). La teoría de Aprendizaje Cognitivo Social tiene matices conductistas porque concede gran importancia al refuerzo de comportamientos, pero yendo más allá del refuerzo de Skinner, incorporando el refuerzo vicario (aprender observando experiencia de otros evitando así posibles castigos); y es cognitivista porque da importancia a construcción del conocimiento por parte del sujeto (autoeficacia), llevando esto a una teoría de transición con una orientación más social.

En psicología, el conductismo con sus postulados de condicionamiento clásico y operante tuvo gran influencia en la teoría del aprendizaje social de Bandura, los cuales proponían que se aprendía por medio de apareamientos de estímulos (Cherem et al. 2007, p.5), pero a diferencia de ellos, Bandura se aleja de dicho conductismo al plantear que tanto los factores internos como externos influyen el proceso humano de aprendizaje es por esto que Bandura se sitúa junto a algunos autores clásicos como Piaget entre los más citados en la literatura psicológica actual (Riviére, 1992, p.2), es así como su teoría se fundamentan en un modelo de representación triádica (Tejada, 2005, p. 119), como lo muestra la figura 1.

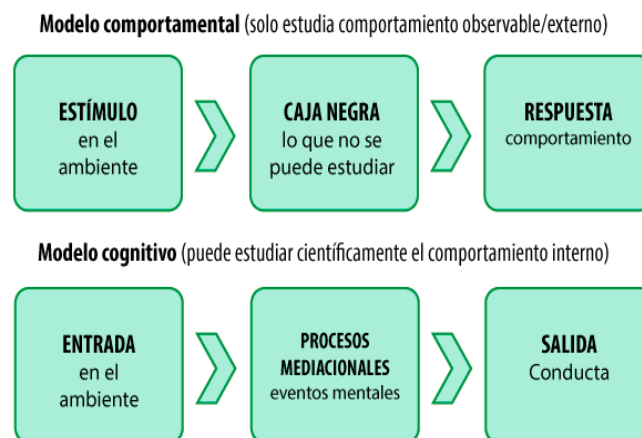
Figura 1
Modelo básico de la causación triádica recíproca.



Fuente: Adaptado de Bandura (1987) citado por Tejada, 2005.

El modelamiento es un componente fundamental en la teoría cognitivo social refiriéndose a los cambios conductuales, cognitivos y afectivos derivados de la observación de modelos citados por Schunk (2012, p.123). Estos modelos de aprendizaje son adquiridos desde diferentes ámbitos entre los que podemos mencionar los Modelos simbólicos que están presentados en instrucciones orales o escritas; Modelos plásticos que son aquellos en el que los medios audiovisuales ejercen una gran influencia en los comportamientos y conductas de los niños y los Modelos ejemplares, que son los padres los que van a reflejar las normas sociales (Bandura y Walters, 1974, p. 47). Bandura plantea desde la teoría cognitiva social que el aprendizaje se da a través de cuatro procesos organizados por Schunk (2012, p.127). Además Es importante también resaltar que el aprendizaje observacional no podría ocurrir a menos que los procesos cognitivos estuvieran en acción. No es observar por observar e imitar por imitar, es una observación de conductas y comportamientos que se traducen en respuestas intervenidos por procesos mediacionales.

Figura 2
Procesos mediacionales



Fuente: Elaboración propia

Los procesos mediacionales son: atención, retención, reproducción y motivación, los cuales se explican en la tabla 1.

Tabla 1
Proceso del aprendizaje observacional

PROCESO	ACTIVIDADES
Atención	La atención del estudiante se dirige al hacer énfasis físicamente en los aspectos relevantes de la tarea, al dividir en partes las actividades complejas, usando modelos competentes y demostrando la utilidad de las conductas modeladas.
Retención	La retención aumenta al repasar la información que se va a aprender, al codificarla en forma visual y simbólica, y al relacionar el material nuevo con la información ya almacenada en la memoria.
Reproducción	Las conductas emitidas se comparan con la propia representación conceptual (mental). La retroalimentación ayuda a corregir las deficiencias.
Motivación	Las consecuencias de las conductas modeladas informan a los observadores de su valor funcional y de su pertinencia. Las consecuencias tienen un efecto motivador al formar expectativas de los resultados y al incrementar la autoeficacia.

Fuente: Elaboración propia.

3. Metodología

A continuación se describe la forma en la que se realizó la investigación, considerando el tipo, diseño, población y muestra, técnicas e instrumentos y el procesamiento de la información, que son los elementos válidos para el análisis de los resultados obtenidos en el proceso de investigación.

Paradigma: la investigación se orienta en un análisis de las realidades en la que desde una comprensión holística se analizan dichas realidades lo que implica detectar las características fundamentales a que el objeto de estudio sea lo que es, es decir, percibir sus componentes y como estas interaccionan formando así una totalidad. Se concluye que este tipo de investigación analítica, propicia el estudio y la comprensión profunda del evento en estudio (Hurtado, 2000 p. 269), lo cual es el fin último de una investigación. Además, de ser interpretativo, en el que su base epistemológica es el construccionismo de Seymour Papert, que parte de la concepción de aprendizaje, en el cual, el individuo aprende por medio de su interacción con el mundo físico, social y cultural que le rodea, es decir que el conocimiento será producto de su trabajo intelectual y las vivencia que experimente desde que nace (Godínez, 2013).

Tipo: se hizo una interpretación de la realidad en la que está inmerso el objeto de estudio de esta investigación mediante un paradigma hermenéutico, procurando reconocer los acontecimientos de la enseñanza de un grupo de sujetos que dialogan acerca de la vida, comparten saberes y trazan significados (López, 2013, p. 99). Según Florez (2001), enfatiza que la pedagogía como disciplina en construcción tiene el objetivo de comprender conceptos e interpretaciones sobre los procesos de enseñanza en tanto eventos formativos, donde los individuos se habilitan como pensadores e interlocutores competentes, para validar el sentido y la intencionalidad, continúa aseverando López (2013, p. 99).

Enfoque: es cualitativa, en la que Fernández (2002) referenciado en Cadena, Rendón, Aguilar, Salinas, Cruz y Sangermán, (2017, p. 1606) indica que la investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, la relación y estructura dinámica. Los métodos cualitativos para la recopilación de datos tienen una función muy importante en la evaluación de impacto, ya que proporcionan una valiosa información para

comprender los procesos que existen tras los resultados. La investigación cualitativa en una de sus modalidades según Sandín citado por Iño (2018, p.96) busca la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimiento.

Fases de estudio:

El estudio se desarrolló en tres fases, como se describen a continuación:

- Fase de diagnóstico: se indagó sobre el conocimiento ambiental que tiene el grupo objeto de estudio y se lo confrontó con lo observado en sus comportamientos ante una situación ambiental.
- Fase de diseño: se diseñaron cuatro secuencias didácticas basadas en los resultados de indagación, teniendo en cuenta procesos de aprendizaje planteados desde la teoría del aprendizaje cognitivo social de Albert Bandura (atención, retención, reproducción y motivación) y las competencias ambientales según los estándares básicos en Ciencias Naturales del Ministerio de Educación.
- Fase de fortalecimiento: se aplicaron las secuencias didácticas y de esta manera se obtuvieron competencias ambientales relacionadas.

Técnicas de recolección de información: en el abordaje metodológico a la luz de las fases de investigación se aplicaron las siguientes técnicas:

- Notas del diario de campo: para hacer una narración descriptiva, minuciosa y periódica del registro de comportamientos de los niños observados y demás hechos captados durante el proceso de investigación. El diario de campo es una herramienta fundamental para la toma de notas de hechos importantes, así como cada una de las experiencias significativa.
- Entrevista en profundidad: consistió en plantear preguntas abiertas a los estudiantes organizados en grupos y, con el consentimiento de los padres de familia, se utilizaron grabaciones de audio para determinar los conocimientos ambientales que tenían los niños.
- Observación: permitió observar el comportamiento de los estudiantes luego de realizar una entrevista estructurada y enfrentarlos a una situación en la que consumen alimentos empacados y determinan la disposición final de los desechos. Considerando los comportamientos negativos y positivos de los niños antes y después de la entrevista.
- Técnica de secuencia didáctica: el diseño de secuencias didácticas se basó en los resultados de las entrevistas, siguiendo la secuencia que propone Díaz-Barriga (2013, p.3), teniendo en cuenta los procesos de aprendizaje por observación de

Bandura, las competencias establecidas por el MEN y los problemas ambientales más relevantes conseguidos en la entrevista.

Las actividades para las secuencias didácticas utilizadas fueron:

- Observación de videos: como actividad inicial de motivación para captar la atención del estudiante y adquisición de conocimientos, que luego servirían de insumo para el desarrollo de otras actividades.
- Líneas de tiempo: describir la relación tiempo-suceso en los hogares durante la época de los abuelos, los tíos y en la actualidad.
- Análisis de gráficos: se utilizaron los recibos de agua, como material concreto para motivar a los estudiantes donde se compara el consumo de agua en un hogar.
- Siembra de plantas: actividad fundamental de contacto con la naturaleza, de trabajo con la familia y de responsabilidad. Es un aprendizaje adquirido por observación de sus padres en el que empieza a imitar actitudes.
- Elaboración de depósitos de basura: con materiales de desecho como experiencia de trabajo comunitario y de responsabilidad ambiental, crea cultura de reciclaje, impulsa la participación de todos los actores sociales y su interacción con el ambiente.
- Carteleras: elaboradas como apropiación del tema, en las que plasmaron lo aprendido aplicando la creatividad y motivándolos a la producción de conocimiento.

Instrumentos de recolección de información: se recogieron los datos para dar respuesta a la pregunta de investigación mediante la aplicación de los siguientes:

- Guía de entrevista: se diseñaron 5 preguntas para niños de básica primaria que luego se validaron con 5 expertos. Se solicitó con un consentimiento informado a los padres de familia (Anexo 1).
- Formato de registro: se realizaron anotaciones utilizando un diario de campo después de realizada la entrevista, luego de entregarles una merienda con envoltura, se buscaba determinar cómo sería el manejo de las basuras generadas, además, se observó cual fue la disposición final de estas durante el descanso (Anexo 2).
- Registro fotográfico: se tomaron fotografías para evidenciar y llevar el seguimiento del trabajo de investigación, los cuales constituyen un respaldo.

Población y muestra: la población que se tuvo en cuenta para este estudio estuvo integrada por estudiantes de la básica primaria de la Institución Educativa Cristóbal Colón sede Pablo VI, ubicada en el barrio Edmundo López al sur de la ciudad de Montería, la cual cuenta con dos jornadas (mañana y tarde). Aproximadamente la sede cuenta, en la jornada de la tarde 205 estudiantes. Se escogió para este estudio una muestra de la jornada de la tarde, de la

que se tomaron 25 estudiantes niños y niñas del grado 4 ° en edades que oscilan entre los 9 a 12 años.

Técnicas de análisis de información: la recolección de datos obtenidos a través de la entrevista no estructurada fue grabada y transcrita, para el análisis cualitativo mediante el uso de Atlas ti. Se creó unidad hermenéutica para la codificación de la información a través de la creación de categorías y códigos para su análisis que posteriormente dio como producto la creación de redes semánticas que llevó a realizar el análisis de la información.

Operacionalización de variables o categorías del estudio: en el siguiente cuadro se encuentran las tres variables que identifican a esta investigación, que se utilizaron teniendo en cuenta la naturaleza del estudio, en concordancia con el enfoque analítico que lleva a la comprensión profunda de cada evento de estudio, como lo muestra la tabla 2.

Tabla 2
Operacionalización de variables

VARIABLES	TIPO DE VARIABLE	OPERACIONALIZACIÓN	INDICADOR
Saberes ambientales	Cualitativa	Escuela	Conocimientos ambientales formal expresados y observados
		Entorno	Conocimientos ambientales informal expresados y observados
		Familia	Conocimientos ambientales informal expresados y observados
Procesos de aprendizajes por observación (desde la teoría cognitiva social de Albert Bandura)	Cualitativa	Atención	Actitud de interés por la actividad
		Retención	Actitud de asimilación de la información
		Reproducción	Acción de creatividad
		Motivación	Actitud de interés y acción
Competencias ambientales	Cualitativa	Saber conocer	Conocimientos ambientales
		Saber hacer	Habilidad del cuidado ambiental
		Saber ser	Actuación de acuerdo en valores

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se resumen los objetivos paso a paso con los medios empleados en que se desarrolló la investigación (Tabla 3):

Tabla 3*Objetivos y los medios empleados para el desarrollo de la investigación.*

Objetivos	Fases	Técnicas	Instrumentos
Indagar el conocimiento ambiental que tienen los estudiantes y confrontarlo con la observación de sus comportamientos en el grado cuarto de la básica primaria.	Indagación:	<ul style="list-style-type: none"> • Diario de campo • Entrevista estructurada • Observación 	<ul style="list-style-type: none"> • Formato de registro. • Guía de entrevista validada por expertos • Registro fotográfico.
Diseñar secuencias didácticas de acuerdo con los resultados anteriores, teniendo en cuenta las etapas de desarrollo cognitivo social de Albert Bandura y las competencias ambientales del grado 4 ° de básica primaria en el área de Ciencias Naturales.	Diseño	Elaboración propia de secuencias didácticas a partir de datos recolectados	Con fundamento en los referentes de Díaz-Barriga (2013) y Albert Bandura (1987).
Analizar el efecto de las secuencias didácticas en el desarrollo de competencias ambientales en los estudiantes de grado 4° de básica primaria.	Análisis	Observación	Productividad académica de los estudiantes; análisis de gráficas, líneas de tiempo, siembra de plantas, elaboración de depósito de basuras, carteleras

Fuente: Elaboración propia

4. Resultados

Los siguientes son los resultados de las entrevistas aplicada a los estudiantes, además, se observó su comportamiento ante situaciones ambientales en su entorno escolar, que se organizaron en categorías a partir del conocimiento o saber ambiental que tienen, de estas se desprenden subcategorías donde se analizaron las respuestas de los niños como lo muestra la tabla 4:

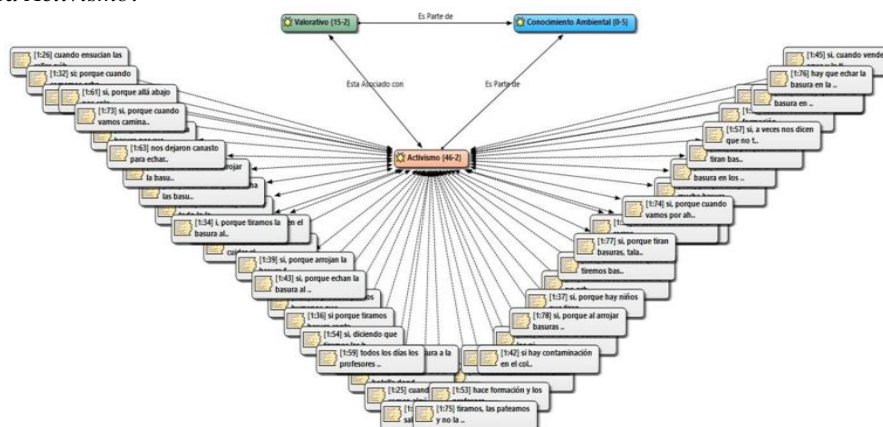
Tabla 4*Sistema categorial de conocimiento ambiental*

TEMA ORIENTADOR	CATEGORÍAS SENSIBILIZADORAS (CS)	SUBCATEGORÍAS SENSIBILIZADORAS (cs)
Saber ambiental	Activismo (CS1)	Embellecimiento (cs1a)
		Mejoramiento (cs1b)
		Conservación (cs1c)
	Experiencia (CS2)	Cotidiana (cs2a)
		Escuela (cs2b)
	Valorativo (CS3)	Cognitivo (cs3a)
		Afectivo (cs3b)
	Consecuencias (CS4)	*
	Desconocimiento (CS5)	*

Fuente: Elaboración propia

La información dada por los estudiantes se procesó en el software ATLAS ti, que arrojó como producto una red semántica según las coincidencias de las respuestas de los estudiantes que formaron cada categoría. Las relaciones encontradas se centraron sobre el Saber Ambiental y desde ella hacen parte las demás categorías analizadas, sin embargo, dentro de esas categorías, la que más dieron cuenta los estudiantes fue la de Activismo, ligada a la categoría de Valorativo (Figura 3).

Figura 3
Red semántica Activismo.



Fuente: Elaboración propia.

Estas categorías están asociadas entre sí porque una depende de la otra, es decir, para algunos casos para que exista un conocimiento por Activismo es necesario una valoración hacia el medio ambiente y si existe esta valoración es porque es positiva hacia el ambiente y puede generar un activismo ambiental basado en la protección. Sin embargo, el Activismo, también da idea de ese tipo de conocimiento ligado a las acciones que los estudiantes y docentes hacen para mantener el ambiente sano, practicas ecológicas ligadas al embellecimiento, mejoramiento y conservación del ambiente, ya sea, en lo escolar o la comunidad.

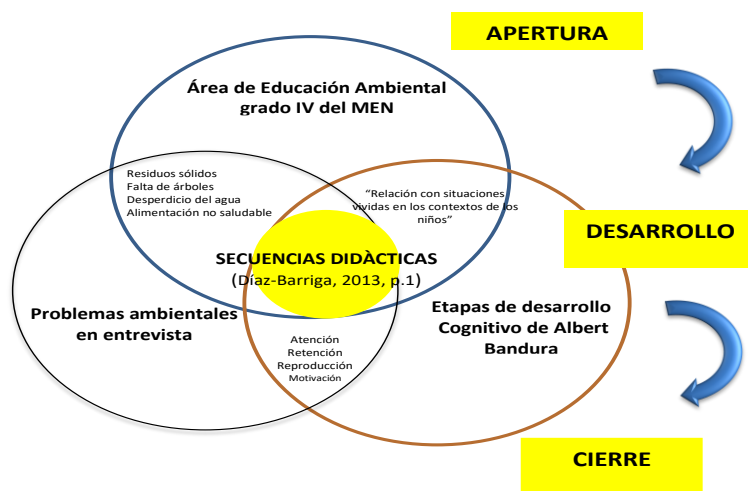
Según lo anterior, Sepúlveda (2009, p.51) manifiesta que esta situación conlleva a la educación ambiental al reduccionismo y el activismo siendo una tarea más que realizan los docentes en la escuela, ajena a la real formación ambiental que se requiere y que no es suficiente a la hora de tomar conciencia de las problemáticas ambientales. Asimismo, Eschenhagen sostiene que estas acciones en muchas ocasiones suscitan un activismo inmediato, sin reflexiones y críticas del cómo, el por qué y el para qué de la educación ambiental; conllevando a posiciones instrumentales y técnicas sin tener en cuenta las reflexiones que desde la educación ambiental se deben llegar (2003 p.9). Eso explica que el conocimiento ligado al activismo, en que los estudiantes y docentes se esmeran esporádicamente a realizar actividades en la institución educativa, es más con la idea de mantener un ambiente para que los estudiantes estén enfocados en el embellecimiento, el mejoramiento y la conservación del ambiente escolar.

Este activismo ambiental es un conocimiento adquirido en la escuela o en su entorno, de informaciones del impacto de las causas y consecuencias de las problemáticas ambientales a través del desarrollo de contenidos y campañas ambientales de los medios de comunicación, las cuales pasan por un proceso de aprendizaje en la se despierta un interés. Este estudio pretende que este conocimiento se refuerce y sea reproducido en el momento de establecer acciones de protección y conservación del medio, es por esto que se propone ajustarlos a procesos de aprendizaje por observación, del cual Schunk (2012, p. 135) cita a Bandura y plantea que gran parte del aprendizaje humano es vicario, es decir, se toman modelos vivos (personas), simbólicos (animales personificados o caricaturas), electrónicos (televisión) o impresos (libros o revistas). Bandura desde la teoría cognitivo social da a conocer la atención, retención, reproducción y motivación como procesos de aprendizaje. Con la anterior información, se procedió a diseñar secuencias didácticas para el trabajo con los estudiantes integrando a sus familias, estas tienen como finalidad disponer a los niños en diferentes tipos de roles y acciones en beneficio del ambiente.

Las secuencias didácticas que se diseñaron están establecidas dentro de los contenidos que se trabajan desde el área de educación ambiental para el grado IV en lo que tiene que ver con “la relación de situaciones vividas en los contextos de los niños”, según las respuestas que dieron frente a la pregunta ¿Crees que en tu colegio hay contaminación ambiental?, en la que cuentan los problemas principales que observan y dan a conocer como los residuos sólidos (basuras), falta de árboles, desperdicio del agua y alimentación no saludable integrando las etapas de desarrollo cognitivo social de Albert Bandura (atención, retención, reproducción y motivación), como lo señala la figura 4.

Figura 4

Integración del Área de E.A. grado IV, etapas de desarrollo cognitivo social de Bandura y problemas ambientales para el diseño de las secuencias didácticas.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se dan a conocer las secuencias didácticas diseñadas:

Secuencia didáctica 1: La basura de la casa y de la escuela. ¿Sabemos clasificarla?

En la figura 5 se aprecia el desarrollo de competencias ambientales en la apropiación de un saber (conocimiento), de un hacer (aplicabilidad) y del ser (actuando adecuadamente), muestran como la motivación por el aprendizaje como resultado de un proceso de interiorización personal genera en los niños el compromiso del trabajo en comunidad para la solución de una problemática social.

Dentro de este marco podemos determinar el nivel de competencias que asumen los niños ante situaciones de tipo ambiental que suceden en el hogar, el rol de compromiso por que cada miembro de la familia asuma la responsabilidad en el manejo de las basuras, así mismo, llevar a cabo el rol de líder en guiar a la familia, fomentar hábitos en la clasificación de las basuras, basado en un compromiso social.

Figura 5

Elaboración de depósitos de residuos en el hogar con la familia y reciclaje.



Fuente: Elaboración propia

Aplicar el concepto de las basuras requiere principalmente de la práctica cotidiana que todos los seres humanos hacen sobre el manejo de las mismas, al hacerlo de forma adecuada se verá reflejado en su conducta ambiental. Los niños tienen la capacidad de aplicar en su vida cotidiana situaciones que para ellos generan importancia en beneficio del cuidado al ambiente que los rodea, establecen una relación entre lo que van aprendiendo y de inmediato se motivan para aplicarlo, como lo afirman Álvarez y Vega (2009) donde enfatizan en que los individuos solo realizan conductas ambientalmente responsables cuando están suficientemente informados sobre la problemática ambiental, se encuentran motivados hacia ella y, además, se ven capaces de generar cambios cualitativos, están convencidos de la efectividad de su acción y de que esta no les generará dificultades importantes; es así como podemos afirmar que al estimular y presentarle a los niños diversos elementos para su aprendizaje como videos, lecturas, actividades integrales de socialización, asumen el liderazgo de tomar por su propia iniciativa la reproducción de ese aprendizaje que ha estado presente y con el mostrar la competencia de aprendizaje que ha adquirido.

La evidencia de los procesos de “retención” y “reproducción” de aprendizaje de esta secuencia didáctica, da cuenta la asimilación de las competencias ambientales que tienen que ver con **habilidades** de pensamiento como comparación, relación, reflexión, análisis y la toma de decisiones que aplican para el manejo adecuado de las basuras en el hogar.

Secuencia didáctica 2: Sembrar y no talar árboles.

Los niños realizan un dramatizado (Figura 6) donde representan situaciones positivas y negativas que hace el ser humano con respecto al ambiente. En esta actividad se puede evidenciar la etapa de “retención y reproducción”, donde el niño es capaz de identificar situaciones interesantes y discriminar las positivas y las negativas para ser imitadas.

Figura 6.

Dramatizado de los estudiantes, situaciones positivas y negativas que hace el ser humano con las plantas.



Fuente: Elaboración propia.

Se continua con la actividad de una “línea de tiempo” que permitió recoger información de los familiares (abuelos, tíos, padres y algunos vecinos) sobre las plantas que existieron en épocas pasadas y las plantas que existen actualmente, asimismo las plantas sembradas en sus casas y aquellas que se encontraban con mayor frecuencia en esos tiempos. Se identificaron sus nombres, características de las plantas, color, forma (Figura 7). Esta información se organizó en la línea de tiempo donde se hacen anotaciones y se ubican gráficos de varios años partiendo desde las experiencias de los abuelos, tíos, padres y lo que están sembrando en la actualidad.

Figura 7

Línea de tiempo. Anotaciones de identificación de plantas que no existen y las actuales con nombres, características, color y forma.



Fuente: Elaboración propia

Con relación a la iniciativa de sembrar plantas, en la figura 8 los niños sienten una motivación por asumir el compromiso de continuar fortaleciendo tradiciones que en el hogar se han mantenido, se desarrollan actitudes de conservación y de apropiación de cuidado por lo que nos ofrece la naturaleza para subsistir, Corraliza y Collado (2019) destacan la importancia de tener en cuenta que la adopción de patrones de comportamiento proambiental es un proceso en el que influyen una gran cantidad de variables como

actitudes, oportunidades de acción, hábitos, experiencias previas, modelos de referencia, etc.. Uno de los factores que juega un papel relevante en la formación de la conciencia ecológica es la experiencia ambiental durante la infancia a través del contacto directo o vicario con la naturaleza.

Figura 8
Siembra de árboles



Fuente: Elaboración propia.

Las plantas proporcionan a la humanidad elementos fundamentales para vivir, están en todas partes y convivimos con ellas, es por tanto que al contacto con las plantas los niños van adquiriendo nuevos aprendizajes que provienen de la experiencia al estar rodeados de zonas verdes, parques y de jardines que hay en sus hogares, entre otros, así mismo de toda la utilidad que aprovechan las familias para obtener beneficios.

La responsabilidad por la conservación y cuidado de las plantas se comprueba cuando los niños reconocen la necesidad de valorar la importancia de las mismas, estableciendo diferencias entre lo adecuado y lo que no se está haciendo bien con ellas. Los procesos de “retención” y “reproducción” sin duda favorecen que el aprendizaje adquirido sea asimilado y reforzado para luego ser aplicado en el proceso de motivación, en este sentido se comprende que las competencias ambientales adquiridas están encaminadas a la conservación del recurso natural (las plantas), al compromiso de protegerlas, de defenderlas; Sauvè (2017, p. 269) plantea que al núcleo de nuestro ser en el mundo, se encuentran dos fuerzas íntimamente relacionadas entre sí: el anclaje de la identidad y el empuje del compromiso. Son objetos centrales de diversas iniciativas contemporáneas en educación ambiental, importantes para fomentar la cultura ambiental en los niños.

Secuencia didáctica 3: Conservar el agua, conservar la vida.

Los estudiantes observaron los recibos del servicio del agua (Figura 9) comparando las cantidades de agua consumida y el valor de las facturas junto con su familia, analizando y resolviendo las siguientes preguntas, ¿Sabes de dónde proviene el agua que llega a toda la ciudad?, ¿En la casa y la escuela ahorran el agua o la desperdician?, ¿Quiénes desperdician el agua en la casa y la escuela? y ¿Qué medidas piden los papás y los maestros para cuidar el agua?

Figura 9

Recibo del servicio del agua y taller.



Fuente: Elaboración propia.

Los niños procederán a elaborar carteles, gráficos o folletos que representen el uso adecuado del agua en la casa y la escuela, dejando mostrar su imaginación. Con esta actividad se determinan las etapas de “retención” y “reproducción” (Figura 10).

Figura 10

Campaña por la conservación del agua en el hogar.



Fuente: Elaboración propia.

La competencia del ser y actuar moviliza sentimientos, emociones, actitudes y comportamientos, a partir de unos conocimientos apoyados en el proceso de aprendizaje desde la educación ambiental y partiendo del impacto ambiental que se despierte en los estudiantes, pues el aprendizaje emocional y cognitivo, impulsan la atención, la concentración y evocación de lo aprendido tal como lo plantean Pulido y Olivera (2018, p. 338).

Se observó que en la mayoría de los casos los niños demostraron que realizar acciones que promueven el ahorro del agua permite que en los hogares se desperdicie menos este recurso, analizaron en familia los recibos del agua de los últimos meses y relacionaron estos datos con la importancia del ahorro y los beneficios que trae a las familias, se evidencia que las competencias de cuidado y responsabilidad con respecto al uso del agua son fundamentales para el bienestar general de las familias y de la sociedad actuando de forma coherente, consciente y de agentes de cambio en su comunidad.

El aprendizaje por observación parte de fijarse en modelos que despiertan el interés y la motivación en el individuo, el cual decide imitarlo o no (autoeficacia). Dentro de los modelos a imitar, encontramos los modelos simbólicos como son los personajes de televisión o caricaturas, los cuales actúan como un estímulo atrayente, que pueden influir a cambios de conductas y/o comportamientos, pensamientos y emociones (Reyes, 2016. p, 35).

Por tanto, para iniciar el desarrollo de las secuencias didácticas y captar la atención del estudiante se tomó como apoyo la observación de videos con personajes animados e imágenes para colorear que motivaban a la conservación del agua y demás entornos en los que el estudiante se desenvuelve, esto con el fin de adquirir conocimientos con relación al tema a desarrollar (2001) como el reconocimiento de la existencia del problema ambiental; que conlleva a desarrollar una competencia ambiental, la cual apunta a la capacidad de proponer soluciones.

Secuencia didáctica 4: Entorno saludable, calidad de vida.

Se realizaron diferentes actividades en el hogar y en la escuela que promueven hábitos para conservar la vida: practicar deporte, lonchera saludable, responsabilidad con la salud, espacios de limpieza entre otros (Figura 11). Con estas actividades se trabajan las etapas de “retención y reproducción”. Para López, (2001), citado por Mora, et al (2016, p. 707), las competencias ambientales se alcanzan con el desarrollo de valores desde la conciencia ambiental (reconocer un problema), la responsabilidad ambiental (en acciones) y la competencia ambiental (proponer soluciones).

Figura 11

En la escuela y la familia proceso de motivación.



Fuente: Elaboración propia.

El reconocimiento de problemáticas ambientales, como elemento importante de las competencias ambientales, denota un descubrir o redescubrir del medio de vida del individuo interpretando su realidad, tal como se muestra en la secuencia acerca de los aspectos que afectan la salud y la calidad de vida; los estudiantes dan prioridad al “consumo de sustancias tóxicas, contaminación ambiental y dieta desbalanceada”, en este caso, las muestran como problemáticas que afectan su entorno, luego de hacer un reconocimiento de ellas abriéndose paso a una reproducción de conocimientos y comportamientos entendido esto como la puesta en práctica de lo aprendido, es decir, que el observador pueda emitir una respuesta y que para esto él debe estar motivado según Silva (2006, p. 95).

Obtenidos los conocimientos básicos se hace necesario realizar un reforzamiento positivo, entendido este, como una estrategia propia de la cotidianidad didáctica en la construcción de aprendizajes, buscando su optimización y sostenido bajo bases cognitivas y psicológicas, teniendo como medida fundamental la atención a la diversidad de cada alumno (Calucho, 2018. p23), para esto el docente debe estar provisto de un amplio repertorio de conocimientos, métodos, técnicas, recursos y estrategias psicopedagógicas, didácticas, enfocadas a lo ambiental, que faciliten la construcción de procesos de aprendizaje

adecuados a los requerimientos de cada uno de los estudiantes que participan en el refuerzo académico, continúa afirmando Calucho (2018, p. 25). Estas acciones son propias del proceso de retención, el cual va concatenado con los procesos de atención. En este orden de ideas, al expresar: si se afecta la salud, se afecta la vida, los niños describen la necesidad de asumir la vida dentro de un ambiente sano y de realizar conductas responsables consigo mismo y para con los demás, se desarrollan competencias de autocuidado, autorregulación y autocontrol como beneficio personal.

Para que el proceso de aprendizaje pueda tener éxito y se consolide el objetivo que se pretende alcanzar, este tiene que estar permeado por procesos motivacionales como la expectativa de los resultados que apuntan a las creencias personales acerca de las consecuencias de los actos actuando de forma que tendrá éxito y atiendan a modelos que le enseñan habilidades valiosas (Schunk, 2012. Citando a Schunk y Zimmerman, 2006 p.143). Es así como al dar termino a las actividades propuestas en la secuencias didácticas y expresar ideas de compromiso como “demorar menos bañándome” y “regar las plantas usando regaderas” ...que denotan que hacer lo contrario trae consecuencias al ambiente, en relación con el uso del agua, generan una motivación en la práctica de comportamientos positivos con el ambiente y formación de valores como respeto, conservación de los recursos del medio natural analizando problemas ambientales.

5. Conclusiones

El desarrollo de competencias ambientales en los estudiantes contribuye al fortalecimiento de la educación ambiental en las instituciones educativas, responden a las necesidades que tiene la educación ambiental de formar ciudadanos con una conducta y una ética ambiental, capaces de responsabilizarse por sí mismo de los compromisos que hoy en día el ser humano debe asumir para conservar la vida en su ambiente natural, reconociendo las situaciones que día a día se presentan y las consecuencias de no asumir verdaderas conductas de cuidado y conservación.

Se ha determinado que el conocimiento que tienen los niños sobre el ambiente es consecuencia de las vivencias que han adquirido principalmente en sus contextos a través del aprendizaje por observación e imitación, donde hacen una construcción de significados a partir de diferentes experiencias. La adquisición de estos aprendizajes debe ser orientada, moldeados y reforzados para que se alcance un proceso bien estructurado, donde los conocimientos adquiridos por el niño tengan un significado acertado en sus conductas y acciones hacia el ambiente.

Los niños reconocen las situaciones positivas y negativas que hacen los humanos con el ambiente, se puede evidenciar que, aunque los tienen presentes no se corresponde en muchos casos con su actuar en diferentes situaciones. Lo aprendido en la escuela y en la familia tiene un efecto positivo en los niños si se hace un refuerzo constante de este proceso, de lo contrario no genera motivación para llevar a la práctica.

Las competencias ambientales y su relación con los procesos que trabaja la psicología como la atención, retención, reproducción y motivación, favorecen la asimilación de aprendizajes, conductas y comportamientos que asumen los niños y jóvenes durante su formación ambiental en las instituciones educativas aportando a un mejor desarrollo de la educación ambiental.

La vinculación de las familias en el desarrollo de competencias ambientales posibilita que los aprendizajes adquiridos tengan un mayor impacto y sean aprovechados para fortalecer hábitos, conductas y comportamientos hacia el ambiente en los hogares y en las comunidades.

Las secuencias didácticas como herramientas de apoyo al desarrollo de aprendizajes permiten la reflexión, la participación y el trabajo en equipo, aspectos que se alcanzan por medio de procesos de atención, retención, reproducción y motivación fundamentales en la adquisición de las competencias ambientales.

El comportamiento del hombre hacia el ambiente debe mostrar ante todo conductas que reflejen aprecio por lo que el planeta le brinda, cuidado por los recursos naturales de los que depende la vida, conservación por los recursos como una forma de sustentabilidad en las comunidades y responsabilidad, para que las futuras generaciones tengan la posibilidad de vivir en un ambiente que les proporcione calidad de vida.

Si se afecta la salud, se afecta la vida, por consiguiente, los niños describen la necesidad de asumir la vida dentro de un ambiente sano y de realizar conductas responsables consigo mismo y para con los demás, es así como se percibe el desarrollo de competencias de Autocuidado, Autorregulación y Autocontrol como beneficio personal.

Las competencias ambientales se trabajan desde el ser y el actuar, en este sentido, los niños aprenden a ser conscientes de su responsabilidad ante el mundo, siendo capaz de velar por la conservación de los recursos naturales, establecer compromisos que aporten beneficios a todas las comunidades en el uso adecuado de los recursos, comprender que el cuidado personal y social es el resultado de asumir responsablemente actitudes que promueven el autocuidado en diferentes situaciones.

La escuela continúa siendo el espacio donde maestros, estudiantes y padres de familia necesitan mantener una comunicación acertada, donde se articulan diferentes estrategias de trabajo en beneficio del ambiente que nos rodea.

6. Referentes bibliográficos

- Acero, A. 2017. El ecosistema urbano: una propuesta de aula para trabajar competencias ambientales. Tesis maestría. Universidad Nacional de Colombia.
- Álvarez, P y Vega, P. 2009. Actitudes ambientales y conductas sostenibles e implicaciones para la educación ambiental. Rev. de Psicodidáctica Vol. 14. N° 2.
- Bandura, A. y Walters, RH. 1974. Catarsis: un modo cuestionable de hacer frente a la violencia. *Violencia Familiar*, 303-307
- Bandura, A.1987. Teoría del Aprendizaje Social. Espasa-Calpe. Volumen 4

- Cadena, P., Rendón, R., Aguilar, J., Salinas, E., Cruz, F. y Sangermán, D. 2017. Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: Un acercamiento en las ciencias Soc. *Rev. Mexicana de cs agrícolas*, 8(7), 1603-1617
- Calucho, M. 2018. El refuerzo pedagógico como herramienta para el mejoramiento de los aprendizajes. Universidad Andina Simón Bolívar.
- Cantú, P. 2014. Educación ambiental y la escuela como espacio educativo para la promoción de la sustentabilidad. *Revista Electrónica Educare*, 18(3), 39-52.
- Cherem, A., Ruiz, D., Gómez D., Salgado, A., García, C., y Sánchez, E. 2007. Aprendizaje social de Albert Bandura: Marco Teórico.
- Corraliza, J y Collado, S. 2019. Conciencia Ecológica y Experiencia Ambiental en la infancia. Vol 40(3). Universidad de Zaragoza. Madrid.
- De Ávila K. y Correa A. 2017. Estrategias pedagógicas para contribuir al desarrollo de cultura ambiental en los estudiantes de grado 6^a de la IE Santa Cruz de Lórica.
- Díaz, C. y Prada, K. 2019. Aprendizaje Ambiental Significativo a través de la implementación de un modelo de educación ambiental, Estudio de caso: Institución Educativa de Machado Bolívar- Colombia (Intervenciones educativas y sistematización de experiencias).
- Díaz-Barriga, A 2013. Guía para la elaboración de una secuencia didáctica México.
- Díaz F. y G. Hernández (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje. Significativo: una interpretación constructivista. McGraw-Hill interamericana. 2^a Ed.
- Eschenhagen, M. L. 2003. Estado del arte de la educación ambiental y problemas a los que se está enfrentando. Memorias II encuentro Metropolitano de Ed. Amb.
- Flórez, R. 2001. Evaluación Pedagógica y Cognición. Colombia: Mc Graw Hill.
- Godínez, V. 2013. Paradigmas de investigación. Manual multimedia para el desarrollo de trabajos de investigación. Una visión desde la epistemología dialectico crítica
- Gómez, J. 2013. Del desarrollo sostenible a la sustentabilidad ambiental. *Revista faccienc.econ.*, Vol. XXII (1) p. 115-136.
- Hurtado, J. 2020. Metodología de la Inv. Holística. Fundacite-SYPAL. Caracas.
- Iño-Daza, W. 2018. Investigación educativa desde un enfoque cualitativo: la historia oral como método. *Voces de la Educación*. Vol. 3. N. 6.
- Jara Reyes, L. 2016. Los superhéroes y el comportamiento de los niños de cuatro años de la cuna jardín creciendo juntos Sullana. Tesis. Universidad de Piura, Perú.
- Jara, M., Olivera, M. y Yerren, E. 2018. Teoría de la personalidad según Bandura. *Rev. Inv. de estudiantes de Psicología "JANG"*. Vol. 7 (2), 2018, pp. 22-35.
- López, L. 2013. La hermenéutica y sus implicaciones en el proceso educativo. Quito. *Revista Sophia: Colección de Filosofía de la Educación*. N° 15.
- Ministerio de Educación Nacional. 2002. Política Nacional Educación Ambiental.
- Ministerio de Educación Nacional. 2006. Estándares Básicos de Competencia de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. Dec. 1743 de 1994. Congreso de Rep. de Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. Ley 115 de 1994. Congreso de Rep. de Colombia.
- Mora, W.M. 2015. Desarrollo de capacidades y formación en competencias ambientales en el profesorado de ciencias. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología - Tecné, Episteme y Didaxis*, (38), 185-203
- Mora-Arenas, M.; Rodríguez-Díaz, M. y Martínez-Pérez, L. 2016. Competencias ambientales en básica primaria a partir del desarrollo de una unidad didáctica sobre la controversia ¿vivienda o humedales? *Rev. Indagatio Didac.*, vol. 8(1).

- Mussi, J. 2002. La protección institucional del medio ambiente: Un estudio de la experiencia en Catalunya. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona
- Novo, M. 1996. La Educación Ambiental formal y no formal: dos sistemas complementarios. OEI. Revista Iberoamericana de Educación No. 11.
- Nuévalos, C. 2008. Desarrollo moral y valores ambientales. Univ. Valencia. Tesis. Esp.
- Perdomo, M. 2007. El problema ambiental: hacia una interacción de las ciencias naturales y sociales. Revista iberoamericana de Educación. 44(3), 1-11
- Rafael, A. 2008. Master en Paidopsiquiatria Modulo I. Col·legi Oficial de Psicòlegs de Catalunya Universidad Autónoma de Barcelona. España.
- Ramírez, O. 2015. Identificación de problemáticas ambientales en Colombia a partir de la percepción social de estudiantes universitarios localizados en diferentes zonas del país. Estudios Amb. Aplicados-GEAA. Univ. Nac. Abierta y a Distancia.
- Reyes, L. 2017. Los superhéroes y el comportamiento de los niños de cuatro años de la cuna jardín creciendo juntos Sullana. Tesis. Universidad de Piura, Perú.
- Riviére, Ángel, 1992. La Teoría Social del aprendizaje. Implicaciones Educativas. Desarrollo psicológico y Educación (II). Ed. Alianza. Madrid.
- Rodríguez, Bustamante, Mirabal, 2011. La protección del medio ambiente y la salud, un desafío social y ético actual. Revista cubana de Salud Pública. vol.37 no.4.
- Ruiz-Aguilar, J. 2017. Estrategia metodológica basada en la teoría de Bandura para desarrollar actitudes positivas hacia el área de ciencia y ambiente en los estudiantes del tercer ciclo de la Institución Educativa los Embajadores del Saber - Nuevo Chimbote, Perú. Universidad de Santa. Tesis de maestría.
- Sauvé, L. 2017. Educación ambiental y Ecociudadanía: una ontogenia y un proyecto político. Rev. Electrónica. Maestría en Ed. Amb. Rio Grande Brasil. Pág. 269.
- Schunk, D. 2012. Teorías de aprendizaje. Perspectiva educativa. Pearson Educ. 6ª ed. Méx.
- Sepúlveda, G. L. E. 2009. Una evaluación de los procesos educativo-ambientales de Manizales. En: Revista Luna Azul, No. 28, 46-56.
- Silva, J. 2006. Aprendizaje imitativo. "Las causas de nuestra conducta". 8º edición. (pp. 89-99). Centro de terapia conductual. Montevideo-Uruguay.
- Tejada, A. 2005. Agenciación Humana en la Teoría Cognitivo Social: definición y posibilidades de aplicación. Pensamiento Psicológico, 1(5), 117-123.
- Tineo, R. 2019. Desarrollo Cognitivo del Niño. Tesis. Univ. Nac. de Tumbes. Perú.
- Vielma, E. y Salas, M. L. 2000. Aportes de las teorías de Vygosky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. Educere, 3(9), 30-37

7. Anexos

Anexo 1. Validación instrumento y preguntas de entrevista.

FORMULARIO PARA VALIDAR INSTRUMENTOS (PREGUNTAS DE ENTREVISTA)									
PREGUNTAS	CRITERIOS A EVALUAR								
	Claridad		Coherencia		Lenguaje adecuado		Pertinencia		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1. Presentación (datos generales e Invitación a participar de la entrevista)									
2. Objetivo de la entrevista									
3. Preguntas									
4. Cierre de la entrevista									
Aspectos generales (PREGUNTAS)									
1. El instrumento posee instrucciones claras y precisas.									SI NO
2. Las preguntas permiten cumplir el objetivo del instrumento.									
3. El número de preguntas es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, indique complementar o agregar									
4. Están las preguntas libres de errores ortográficos									

Anexo2. Diario de campo

UNIVERSIDAD DE CORDOBA FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS MAESTRIA EN DIDACTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES	
DIARIO DE CAMPO (OBJETIVO I)	
FECHA	Sept 25/17
TITULO DEL PROYECTO	Desarrollo de competencias ambientales basadas en la Teoría de Aprendizaje Cognitivo Social de Albert Bandura en estudiantes de básica primaria de la Institución Educativa Cristóbal Colón.
OBJETIVO I	Indagar el conocimiento ambiental que tienen los estudiantes y confrontarlo con la observación de sus comportamientos en el grado cuarto de la básica primaria de la Institución Educativa Cristóbal Colón sede Pablo VI en el municipio de Montería-Córdoba.
GRUPO ESTUDIADO	Cuarto grado (4 ^o) de básica primaria
LUGAR DEL ESTUDIO	Institución Educativa Cristóbal Colón sede Pablo VI (Montería-Córdoba)
TIEMPO DE ESTUDIO ESTIMADO	2 horas
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD INDAGATORIA: El grupo de 4 ^o está conformado por 25 estudiantes, se aplicó una entrevista en la que se formularon preguntas que giran en torno a basuras y cada uno fue apaludando en su intervención.	
OBSERVACIÓN DE COMPORTAMIENTOS: Señor avisó que no botaron basura lo mismo que plio cesar por seguir lo que reñen y solo botaron. El grupo de solís, Luis Eduardo, yo-k-ville, Anonfleivas se inclinaron a formar de guardar los restos de basuras. Están dejando basuras (pitos) en el suelo. Luis Eduardo botó la basura. Buscaron un recipiente para depositar la basura. Al regresar al aula de clases algunos estudiantes tiraron los papeles de los jugos en el piso, envolturas de chupetas y pitillos. Señor siempre se preocupó por depositar las basuras en un bote, más aun no se hace clasificación de residuos sólidos. Luis Eduardo Segura tuvo la bota de agua al piso.	
<p><i>Diego Velásquez</i> DIEGO VELÁZQUEZ APARICIO</p> <p><i>Marina Redoya</i> MARINA ISELA REDOYA PASTORANA</p>	

Aportes didácticos de una experiencia escolar a la enseñanza-aprendizaje de la biodiversidad local

Dalia De Jesús Ortega Martínez²¹-Edgar Orlay Valbuena Ussa²²-Nabi Del Socorro Pérez Vásquez²³

1. Introducción

La educación como proceso social y cultural abarca no solo el proceso de enseñanza aprendizaje, sino que además, permite la interacción con otros seres humanos y con su entorno cercano que debe llevar a formación en valores y la generación de conciencia ambiental, de ahí que para su desarrollo se requiere de estrategias educativas que superen la enseñanza magistral asociada a esquemas didácticos rígidos, desde la planeación de estrategias flexibles y contextualizadas que motiven el aprendizaje de los estudiantes, de ahí que los docentes al acompañar este proceso deben aportar desde su ejercicio formativo elementos que lleven a una acción pedagógica efectiva hacia la formación integral del alumno, que le permita además, aprender, comprender, conocer y entender el conocimiento y los avances de las ciencias sociales, naturales y exactas y los aportes de la tecnología.

Algunos autores señalan que la enseñanza la ciencia en el aula muchas veces parece ser árida, acartonada y desapasionada; o así lo sienten los jóvenes que salen de la escuela con la sensación de haber pasado por un terreno difícil, aburrido que no les interesa (Gellon et al., 2019), lo anterior asociado al uso del modelo de enseñanza dominante en la escuela que según Ortega (2007), es el transmisivo; aunque ha sido cuestionado en reiteradas ocasiones.

En este sentido, la enseñanza de las ciencias en algunos casos, tanto para docentes y estudiantes termina concibiéndose como un ejercicio dominado por la entrega de y recepción de información de determinado contenido, priorizando una enseñanza de la ciencia sin historia, lineal y como producto, dejando de lado la complejidad y el proceso de construcción de conocimiento, el contexto social y cultural del estudiante, las relaciones humanas, y la construcción conjunta de conocimiento escolar, asumiendo el aprendizaje desde una visión acumulativa y continua (Ortega, 2007).

El estudio que caso que se aborda y se despliega a continuación es producto de un proceso investigativo riguroso, se constituye en una apuesta de los procesos formativos desarrollados en la Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales, en tanto brinda elementos de construcción teórica en esta línea de trabajo, la cual puede ser aplicada en otros contextos educativos.

Además, permite a través del proceso de sistematización y análisis de la experiencia, darle relevancia al ejercicio profesional de la docente, primera autora del capítulo, a través de la reflexión y comprensión de su propia práctica, como docente investigadora.

²¹ Docente Institución Educativa Robinson Pitalúa. dortegamartinez41@correo.unicordoba.edu.co

²² Docente Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). valbuena@pedagogica.edu.co

²³ Docente Universidad de Córdoba. ndperezvasquez@correo.unicordoba.edu.co

La investigación giró alrededor del análisis de la experiencia escolar de un grupo de investigación denominado Biocenosis, (integrado por cinco (5) estudiantes y la docente, quien es a su vez la autora principal de la presente investigación, en la institución educativa oficial Robinson Pitalúa perteneciente al municipio de Montería, departamento de Córdoba), y sus aportes a la enseñanza de la biodiversidad desde lo local apoyado en los procesos investigativos que se desarrollan al interior de la ella.

Experiencia que no se había sistematizado, y que puede aportar ampliamente a la enseñanza de la biodiversidad, a través de la valoración de sus alcances y la identificación de los elementos didácticos que emergieron en la puesta en marcha de la experiencia escolar desde el contexto, de su territorio, identificando cómo se conjugan e integran los diferentes elementos didácticos y la complejidad de este conocimiento.

La presente investigación responde como elemento estructurante al interrogante: ¿Cuáles son los elementos didácticos implicados en la experiencia escolar caso Biocenosis, basado en el uso de la investigación de aula?; con el propósito de identificar y describir los elementos didácticos que subyacen a la planeación y desarrollo de la experiencia desde las voces de sus protagonistas y sus aportes a la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad local. Considerando la relevancia de la experiencia en la enseñanza de las ciencias, en la emergencia de actitudes de valoración y el reconocimiento de las problemáticas asociadas a la biodiversidad y las potencialidades locales para el reconocimiento de esta, haciendo uso de la investigación apoyada en el concepto estructurante e integrador de la biodiversidad.

De acuerdo con Mejía (2015), la práctica docente por su riqueza al ser sistematizada, teorizada, formalizada y relacionada con el conocimiento preexistente; favorece un proceso en el cual el conocimiento generado desde la práctica rompe el umbral de los acumulados disciplinarios; y permite nuevas teorizaciones, acerca de los contenidos abordados, asociándose a la incidencia de los conocimientos y reflexiones en la práctica de enseñanza aprendizaje, para unir lo cognitivo a lo emocional, la teoría y la práctica; en esta docente y sus estudiantes son un equipo que trabajan dentro de una comunidad generando conocimiento contextual.

Así, el caso Biocenosis permite sistematizar elementos poco evidentes en la práctica del docente, como parte destacada del conocimiento del educador; sus conceptos, experimentaciones, la práctica reflexiva y la capacidad de involucrar diversos ambientes de aprendizaje dentro y fuera de la escuela, para lograr la comprensión del contenido desde lo local y concreto; manteniendo el interés del estudiante y propiciando el desarrollo de habilidades procedimentales, actitudinales a la vez que desarrollan nuevos conocimientos científicos escolares con relación a la biodiversidad.

Promoviendo en la escuela el acercamiento a un nuevo rol, donde se intercambian saberes entre docentes y estudiantes, donde se genera conocimiento escolar y se logra una enseñanza aprendizaje de la biodiversidad, coherente con el territorio sus realidades y necesidades.

En este marco, la didáctica aporta al cambio, propiciando conocimientos en relación con las prácticas intencionadas de enseñar, expresados en proyectos, diseños y secuencias metodológicas, orientadas a la acción y comprometida con la construcción de experiencias de enseñanza relevantes. Esta se apoya en tres fuentes sustantivas; los valores y concepciones pedagógicas, el conocimiento disponible por las investigaciones, y las prácticas concretas, en las que se construyen alternativas de conocimiento y de acción para la enseñanza.

De acuerdo con lo anterior las experiencias significativas se constituyen en una fuente importante que aporta a la mejora de la enseñanza. Por lo cual el estudio la sistematización y análisis de estas, en especial aquellas que se basan en modelos constructivistas como el de investigación, asociados a la identificación, selección y búsqueda de respuesta a situaciones problemáticas, que interesan e involucran a los estudiantes en la construcción del conocimiento escolar científico (Pérez, 1993).

En palabras de Ortega (2007), este modelo evidencia la intención de desarrollar y valorar en el aula una ciencia histórica, dinámica y cercana al educando. Hecho que aporta sustancialmente a la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental que demandan un abordaje activo, pertinente y contextualizado, en especial en contenidos de enseñanza relacionados con los recursos naturales; que promuevan la sustentabilidad. Para lo cual es necesario seleccionar y aplicar no solo un modelo adecuado, sino conceptos estructurantes llevando a nuevos aprendizajes.

Asimismo, se reconoce que en enseñanza de las Ciencias Naturales existen varios contenidos que se pueden integrar a través de procesos investigativos. Castro y Valbuena (2007) distinguen el contenido biodiversidad como contenido estructurante, en tanto, posibilita la construcción de nuevos conocimientos, desde esta perspectiva este contenido se constituye en una columna que conecta diversos temas y tramas que no son visibles al tratarlo de manera fragmentada, asociado a las diferentes dimensiones que implica su abordaje, que acuerdo con Castro, Valbuena, Roa y Escobar (2018), son la biológica, político-económica, sociocultural, filosófica y educativa.

Lo que le confiere una naturaleza multidimensional, por ello se requiere de un abordaje educativo multidimensional, acorde a su conceptualización, desde una didáctica activa y contextualizada, apoyada en el reconocimiento de los intereses y saberes de los estudiantes, incluyendo así sus experiencias como fuente de saber que éstos aportan a la escuela, las cuales son claves para construir el aprendizaje científico escolar, a partir del reconocimiento de su entorno, las problemáticas que se ciernen sobre este y que preocupan a los estudiantes, favoreciendo las intenciones del docente frente al aprendizaje que conllevan a la formación en actitudes que favorezcan la conservación del ambiente, (Vázquez y Manassero, 2007).

Se destaca, además, que la enseñanza de la biodiversidad en la educación ambiental ha emergido para aportar a la articulación entre los aspectos económicos, sociales y ecológicos que favorecen la formación en la sustentabilidad, sin dejar de lado la atención de los problemas de deterioro ambiental, asumiendo la compleja magnitud de desafíos sociales y económicos de la actualidad en materia de educación y salud (González, 2002).

Así la biodiversidad, es un contenido angular, que permite dar sentido mayor a la enseñanza de la biología, transversalizando contenidos del área, contribuyendo al desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia; aportando al desarrollo de estrategias para la comprensión de la pérdida de la biodiversidad y consecuente degradación del planeta; formando así una generación sensible hacia la misma, desde una visión conservacionista; aspecto destacado en las investigaciones en biodiversidad.

En este orden de ideas, es importante reconocer que Colombia, es uno de los países con mayor diversidad biológica, lo que le da la connotación de país megadiverso. Rangel (2005) destaca que la importancia de la biodiversidad está dada por la gran cantidad de servicios ambientales que presta y de los que depende el hombre, por lo cual cuando esta se ve afectada, los servicios que suministra se ven amenazados y consecuentemente la misma vida del hombre y la permanencia del resto de especies en el planeta.

A pesar de esta relevancia, en la escuela la enseñanza de la biodiversidad y el desarrollo de la dimensión educativa de esta es incipiente (López y Castro, 2018 y Castro, Valbuena, Roa y Escobar, 2018) y en otro caso se hace de manera general y descontextualizada, de ahí que se requieran procesos formativos que aporten a la solución de la pérdida de esta y la conservación de la vida en el planeta.

Algunos estudios en el país, se han desarrollado en relación con la formación del profesor de biología y el aborda la enseñanza de la biodiversidad Fonseca (2018), otros en el uso de la investigación escolar con énfasis en el estudio de la biodiversidad funcional; Cuellar et al (2015) evidenciaron el papel de metodologías activas, en este caso el uso de inventarios de biodiversidad, por parte del profesorado en formación para la enseñanza de este concepto, enfocado hacia el concepto biológico.

De otra parte, es de destacar los aportes de Pérez (2016) quien señala la importancia de la dimensión cultural en el abordaje de la biodiversidad y su enseñanza, a través de la biocultura A nivel escolar, Guarnizo, Puentes y Amórtegui (2015) analizaron la implementación de una unidad didáctica, para la enseñanza-aprendizaje del concepto diversidad vegetal en estudiantes de básica secundaria; logrando aprendizajes en relación a la identificación de referentes históricos-epistemológicos, contenidos conceptuales sobre la riqueza y abundancia biológica, la morfología vegetal, la taxonomía y clasificación de plantas, y paralelamente el desarrollo de habilidades asociadas con el tratamiento de material biológico y el trabajo de campo.

Otro antecedente para resaltar es el de, Orozco (2015) quien estudió una experiencia de enseñanza de la biodiversidad desde el territorio en escenarios naturales abiertos, usando la investigación escolar, evidenciando la generación de aprendizajes significativos en los estudiantes con respecto a la conceptualización y valoración de la biodiversidad, desde el estudio en el territorio. Lo anterior evidencia que, aunque hay estudios en relación con la dimensión educativa, de esta, aún son incipientes, en especial aquellos que pretenden abordar la biodiversidad en su complejidad, en la escuela, como espacio formal, destacando aspectos como los elementos que implica esta enseñanza.

De cara a esta realidad, es necesario promover y analizar experiencias didácticas, en la que los estudiantes valoren y reconozcan la biodiversidad local, desarrollen cercanía con las especies nativas y con los ambientes naturales, propiciando la valoración de esta y su conservación, en aras a lograr cambios a largo plazo en los conocimientos, actitudes, apreciaciones y valoraciones acerca de la biodiversidad.

Orozco (2015), afirma que de acuerdo con los resultados del análisis de la experiencia de investigación escolar y Escenarios vivos de Aprendizaje (EVA), que se requiere comprender los aportes de la investigación escolar, en temas relevantes como el de biodiversidad, debido a que esta estrategia suministra elementos teóricos y metodológicos relevantes para un aprendizaje de las ciencias contextualizado en relación a problemáticas reales del territorio del cual las instituciones educativas hacen parte; invitando a profundizar en las investigaciones que contribuyan a identificar, describir y analizar qué tipo de elementos se construyen, cómo se conjugan, qué los caracteriza y cómo contribuyen estas experiencias de investigación escolar sobre la biodiversidad local a la enseñanza de la misma.

La presente investigación permitió evidenciar la formación de un estudiante con un papel protagónico, quien aprende sobre sus intereses; relacionando sus saberes con el conocimiento científico, logrando un aprendizaje escolar significativo y sobre todo pertinente a su entorno; desarrollando diferentes habilidades y actitudes que favorecen la conservación de la biodiversidad, objeto de su estudio.

De otra parte, este estudio evidencia cómo la articulación entre los diferentes estamentos de la Institución Educativa Robinson Pitalúa, y el respaldo al grupo en cuanto a la apertura de espacios de socialización y la selección del proyecto como PRAE 2019, permitió concretar el grupo Biocenosis, como un colectivo representativo de la identidad institucional, en relación con los objetivos misionales, didácticos y curriculares de la misma.

En el presente capítulo se presentan resultados parciales del trabajo de grado titulado Aportes de una experiencia escolar a la enseñanza-aprendizaje de la biodiversidad local, concretamente los relacionados con el objetivo que pretende describir los elementos didácticos que subyacen a la planeación y desarrollo de la experiencia enseñanza aprendizaje de la biodiversidad local.

2. Marco teórico referencial.

Para dar parte de este apartado se realizó un rastreo de publicaciones en diversas bases de datos sobre investigaciones de experiencias escolar relacionadas con la estrategias de investigación y conservación para la biodiversidad local, y la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad, estableciendo relaciones entre los diferentes objetivos de las investigaciones y sus resultados; posteriormente se buscaron y desatacaron las publicaciones que fortalecen el marco teórico en relación con las categorías anteriormente mencionadas.

Antecedentes en relación con la experiencia de enseñanza aprendizaje.

Castiblanco (2019), describió el proceso de la formación de un semillero de investigación de la Licenciatura en Educación Básica de la seccional Chiquinquirá de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, explicando el proceso de surgimiento, su

metodología de trabajo y la construcción social desarrollada en sus procesos, sistematizando cada una de las etapas vividas. Destaca que los grupos de investigación favorecen el desarrollo de destrezas útiles para su formación académica y profesional, de otra parte, logran ampliar sus conocimientos y visionar otras perspectivas de formación educativa, es decir, una expansión intelectual, donde estos conocimientos se usarán en el contexto real del que han salido y a contextos nuevos que probablemente generaran resultados nuevos, y a corregir su metodología de enseñanza o fortalecerla.

Cortes y Pérez (2018), realizan una caracterización de la experiencia de un semillero de investigación como herramienta pedagógica enmarcada en el desarrollo de una nueva concepción de la relación sociedad-naturaleza, donde se aprende haciendo. Mediante el seguimiento, sistematización de la formación del semillero que se configuró en 4 etapas: inicio del semillero, exploración, profundización y producción. Encontrando que la motivación y participación de los estudiantes de la institución permitió la socialización de experiencias en torno a cada uno de los trabajos realizados, enriqueciendo su formación, siendo protagonistas en la construcción de conocimiento y llevándolo a la práctica no sólo en el aula sino desde sus hogares.

Casas et al., (2017) abordan la búsqueda y análisis de experiencias de investigación grupal e institucional y acciones educativas participativas, que utilizan el diálogo de saberes para extraer conclusiones útiles al reorientar la investigación científica y contribuir a la construcción de ciencia para sustentabilidad.

Vargas (2014), sistematizó la participación en estrategias para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y su biodiversidad en la parte media de la Cuenca del Rio La Vieja, para recuperar los conocimientos de ambiente en la Institución Educativa La Popa. La investigación se hizo por ciclos, dentro de los hallazgos se evidenció que la mayoría de la población encuestada “no interactúa” con los recursos naturales y la biodiversidad presente en la zona de estudio. Frente al concepto de biodiversidad existe una “mediana interacción”, en los conceptos de reconocimiento de diversidad de especies florísticas, faunísticas, ecosistémicas, desde el punto de vista del conocimiento popular a partir de sus necesidades y apropiación. Además, se destacó el esfuerzo de la escuela como dinamizador de prácticas amigables en la comunidad y la preocupación por el ambiente de estudiantes, padres de familia y docentes.

En los estudios se evidenció el potencial del uso de experiencias particulares para aportar desde su análisis a la enseñanza de la biodiversidad en el contexto educativo-formativo, con miras a detallar procesos de desarrollo de actitudes de respeto hacia la conservación de la biodiversidad local. En cuanto a las experiencia y su importancia se identificó que la motivación y participación de los estudiantes permite la socialización de experiencias en torno a las actividades realizadas, enriqueciendo su información, siendo protagonistas en la construcción del conocimiento y llevándolo a la práctica no sólo en el aula sino en sus hogares, generando espacios de reflexión; además del desarrollo de criterios de solidaridad, tolerancia, búsqueda del consenso, respeto por la diferencia y la autonomía, preparando para la gestión, la toma de decisiones que permitan construir una mejor calidad de vida.

Antecedentes en relación con la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad.

A nivel internacional, Bermúdez, De Longhi y Gavidia (2015), en su artículo titulado “La enseñanza monumentalista y utilitarista de las causas de la biodiversidad y de las estrategias para su conservación: un estudio sobre la transposición didáctica de los manuales de la Educación Secundaria en Española” encontraron en el análisis de textos, que la enseñanza de este tópico se enfoca en la conservación como un “dogma” y como consecuencia, la enseñanza se vuelve monumentalista. Concluyen que el desligamiento entre el ámbito de los valores (normas) y el cognitivo, con fuerte impronta del contenido biológico y geológico, puede representar un obstáculo para el desarrollo de aprendizajes y actitudes ambientalmente favorables; por lo que plantean la necesidad de enseñar la biodiversidad como un proceso en donde los saberes no constituyan monumentos que el profesor expone a los estudiantes, sino como un conjunto de constructos conceptuales, procedimentales y axiológicos.

En el mismo año, (2015) de De Longhi y Bermúdez, en su libro “Retos para la enseñanza, aportes para la formación docente”, promueven una propuesta académica interdisciplinar que ofrece una visión integral y novedosa de la enseñanza de la biodiversidad; abordando la noción de diversidad biológica y construyendo su conocimiento didáctico en un análisis desde diferentes miradas, considerando la biodiversidad como un constructo complejo que requiere enseñarlo, explicarlo y analizarlo.

García y Martínez, en el (2010), en su artículo titulado “Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica en España”, abordaron el tratamiento didáctico de la problemática sobre la conservación de la diversidad biológica desde la doble perspectiva de la alfabetización científica y la educación ambiental, proponiendo la enseñanza de una dimensión ética y política de estos problemas relacionados con la pérdida de la biodiversidad como consustancial a su carácter científico, que atienda a aspectos como el ético, estético, económico o político, para aprovechar totalmente el potencial pedagógico del concepto con sus múltiples referentes.

En el ámbito nacional, se destacan trabajos relacionados con la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad que se reconocen algunas particularidades de la biología que derivan en importantes implicaciones didácticas. Castro y Valbuena (2007) postulan que la biología como ciencia tiene inmersas una estructura propia que proveen claves para una enseñanza coherente de diversos contenidos; en este caso el concepto polisémico y estructurante de la Biología, llevado a la escuela permitiría comprender la variedad de formas y procesos que se llevan a cabo en el mundo viviente. Así, estos autores proponen la biodiversidad como concepto estructurante de la Biología dado su potencial para comprender la variedad de formas y procesos que se llevan a cabo en el mundo viviente.

Pérez (2016), en su investigación sobre las concepciones de biodiversidad, en docentes en formación de la licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional (sede Bogotá y sede La Chorrera, Amazonas), identifica y caracteriza diferentes dimensiones, en cuya trama se encuentran implicados lo ontológico, lo epistémico, lo ético, lo educativo, lo cultural, lo biocultural, lo histórico y lo político, concepciones que en su conjunto muestran una configuración compleja en la elaboración de significados que dan cuenta del mundo.

Fonseca (2018), aporta a la enseñanza de la biodiversidad a partir del estudio de caso de Yonier, un futuro profesor de biología, encontrando que la relación con la enseñanza de la biodiversidad se puede construir privilegiando el atributo de función, sobre los atributos de composición y estructura, inclinándose por una enseñanza de la biodiversidad y el mantenimiento de la vida desde la comprensión de las interacciones ecosistémicas, desde una perspectiva crítica, que se caracteriza por promover el cuidado de la vida, asumiendo una actitud crítica respecto a las condiciones que dificultan su conservación. Las dos investigaciones recién citadas, aportan conocimiento respecto a la formación inicial de profesores en lo que atañe a la enseñanza de la biodiversidad, coincidiendo en la complejidad y la relevancia de la misma. Se identifica así la necesidad de producir conocimiento escolar en biodiversidad, trascendiendo la lógica disciplinar biológica asumiendo al profesor como un sujeto de conocimiento.

En el *nivel local*, en el departamento de Córdoba (Colombia), los estudios han estado enmarcados en el desarrollo de estrategias didácticas:

Oviedo (2017), con la propuesta de un modelo pedagógico sostenible para escuelas y comunidades rurales y urbanas, del municipio de Planeta Rica, Córdoba, titulado por su autora, escuela-bosque: un programa para la vida que tuvo como objetivo promover sociedades justas, equitativas, solidarias basadas en el respeto a todas las formas de vida, enfatizando en la importancia de la restauración y conservación de los recursos naturales en este caso del bosque, para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). A través del uso de la metodología escuela bosque. Como resultado se destacó la adquisición de aprendizajes significativos a través de iniciativas que trascienden el aula de clases y tienen una proyección educativa, social, económica, política y, en consecuencia, ambiental. Tenorio y Fuenmayor, (2018) en su investigación titulada; Salidas de campo como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, plantean y desarrollan el uso de las salidas de campo como una estrategia didáctica para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, concluyendo que las salidas de campo propician el desarrollo de experiencias significativas que aportan al aprendizaje de los estudiantes en las ciencias naturales. En las anteriores investigaciones, se destacó el papel de las metodologías activas que incluyen el contexto e integran diferentes dimensiones entre ellas la social, la ambiental, la política, entre otras, en búsqueda de una enseñanza con un enfoque hacia la protección, uso sostenible y conservación de la biodiversidad a través de estrategias de sensibilización dirigidas a la comunidad estudiantil, evidenciando que no se parte desde una asignatura particular, sino desde un ámbito como el de las ciencias naturales, el ambiental, o el social.

Marco Teórico.

La presente investigación se soporta en referentes teóricos referentes a la experiencia en el ámbito educativo, la investigación escolar, la biodiversidad, la enseñanza de la biodiversidad.

La experiencia en el ámbito educativo. La experiencia en la educación ha sido estudiada por varios autores, con diferentes miradas, y se le considera polisémica. Desde una visión emancipadora, libertadora emocional. Larrosa (2006), explica sobre la experiencia en el

ámbito educativo es “eso que me pasa”, No lo que pasa, sino “eso que me pasa”. La experiencia es siempre experiencia de algo, exige un acontecimiento, que no depende de mí; incluye al otro a mi lado desde la alteridad, no hay experiencia sin la aparición de algo exterior, algo ajeno a mí, que no depende de mí, en esta el sujeto de experiencia es un sujeto que le pasan cosas, es vulnerable, abierto se conmueve, es un ser pasional, antes que activo. La experiencia es un lugar de paso un movimiento como viaje, una travesía cuyos resultados son inesperados, además es singular, es irreplicable y no puede significar lo mismo para otras personas. Dewey (2004), plantea que “toda experiencia recoge algo de lo que ha pasado antes y modifica en algún modo la cualidad de lo que viene después” por lo cual le confiere un carácter transformador, entre el individuo y el medio, y su temporalidad. Dubet y Martuccelli (1998), plantean el concepto de experiencia escolar, desde la perspectiva de faceta subjetiva el sistema educativo, es la forma de cómo sus actores se representan y construyen en este sistema; las lógicas de acción se alinean a las tres "funciones" del sistema escolar: socialización, distribución de las competencias y la propiamente educativa.

Díaz (2007), destaca el concepto de lo significativo en el caso de una experiencia escolar, que se interpreta como significado vivido; lo significativo es eso que adquiere mayor valor para el sujeto, es lo que el profesor selecciona como esencial, relevante para su vida, trascendente; generador de aprendizajes; impactante, dado que afecta su ser personal; y emotivo. Dándole importancia a las experiencias significativas reconocidas también como “acontecimientos críticos”. Este tipo de estudios y reflexiones, al ser leídas e interpretadas desde la mirada de quienes las han vivido, coadyuvan en la generación de conocimiento basado en una práctica que se ha incorporado al nivel subjetivo-existencial del maestro, cuestión a partir de la cual afirmamos que el saber pedagógico no solamente se hace desde la experiencia “pragmática” que se deriva del acto de enseñanza, sino particularmente de los relatos que se producen a propósito de la afectación y transformación de sí mismo. (Díaz, 2007). De acuerdo con los anteriores autores, la experiencia esta inevitablemente asociada a tres ámbitos, la escuela, el conocimiento y los estudios; en la escuela como espacio físico y lugar de encuentro entre la comunidad educativa; el conocimiento en relación con el saber, con el aprendizaje o la enseñanza que se da en la escuela; al papel social del estudio y su utilidad.

La investigación escolar en el aula. Se puede entender desde tres formas: como metodología, principio didáctico, y recurso didáctico puntual. Desde la metodología comprende en conjunto de normas que organizan y regulan el funcionamiento del aula, en relación a el papel asumido por los profesores, los alumnos, las decisiones relacionadas a la organización y secuenciación de actividades, el diseño de ambientes de aprendizajes en el aula; como principio didáctico implica adoptar una metodología investigativa en el aula; como recurso concreto la investigación es una actividad más, una estrategia que se utiliza específicamente en la programación. (García y García, 2000).

Fundamentos de la Investigación en la escuela. A propósito de la forma de la investigación de docente con estudiantes, García (2000), propone tres fundamentos de estos, ahora asumidos desde un modelo didáctico de investigación en la escuela: El primero la perspectiva constructivista y evolucionista del conocimiento; el cual parte de la idea de que no hay “significados absolutos”, los significados son construcciones individuales y

sociales dados en un tiempo y espacio determinado y el conocimiento se genera en relación con problemas relevantes, la influencia recíproca y el encuentro significativo entre factores internos de las personas y comunidades. El segundo fundamento es la perspectiva sistémica y compleja de la realidad escolar; de acuerdo con esta las ideas y la realidad escolar se consideran “sistemas”, que se pueden describir y analizar en razón a los elementos que la constituyen, las interacciones entre ellos, el tipo de organización y los cambios que se establecen a través del tiempo. El último fundamento es la perspectiva crítica de la transformación de la escuela, desde esta perspectiva las ideas y conductas, así como los procesos de contraste y comunicación no son neutrales, así la visión de complejización del mundo sería una condición trascendente para la formación de alumnos y profesores, pero no suficiente, por lo cual es necesario asumir una perspectiva crítica, que implica reconocer la relación entre intereses y conocimientos. Así la investigación escolar es una estrategia didáctica que se concibe como un proceso de conocimiento de cierto grado de complejidad, donde se encuentran involucrados contenidos de tipo conceptual y actitudinal de forma integrada con los de orden procedimental; esta debe posibilitar la interacción entre el saber científico y el cotidiano, para así lograr el conocimiento escolar.

La investigación de aula es promovida recientemente desde dos posiciones. La primera se mueve hoy como presión para alcanzar la competitividad basada en la calidad, dependientes ambas de una buena educación que, al involucrar la investigación, permite llegar a la innovación, la que a su vez catapulta la competitividad; la segunda posición es la reconsideración de los modelos de formación de formadores, que busca posicionar la figura de un maestro investigador capaz de motivar la investigación, la participación y la innovación. Para Pozo (1996) en los procesos de investigación escolar están involucrados dos tipos de conocimiento procedimental. En primer lugar, las estrategias globales que utiliza el alumnado en la resolución de problemas, lo que constituirían los metaprocedimientos, o el conocimiento estratégico; y, en segundo lugar, los procedimientos más centrados en el desarrollo paso a paso de una determinada investigación en el aula, junto a aquellos otros que se refieren a la aplicación de una determinada técnica.

La investigación en el aprendizaje escolar se puede incluir en el currículo con diversos fines, el primero descubrir con respecto a un contenido específico; también como proceso de exploración y reflexión en torno a problemas y situaciones abiertas y ricas en posibilidades de aprendizajes; el tercer fin como contexto metodológico para procesos de elaboración de conocimientos de orientación constructivistas (Cañal, 1999).

Biodiversidad. El concepto de biodiversidad es considerado polisémico ya que se ciñe a variedad de definiciones que pueden estar relacionadas con el ámbito político, epistémico, filosófico, ambiental, ético y cultural; lo que brinda diversas alternativas para su enseñanza. De hecho, el término se considera un nuevo vocablo introducido por Eduardo Wilson, quien, al escribir las memorias del Foro Nacional sobre Biodiversidad en 1985, integró ambos términos en lo que hoy se acepta como *Biodiversidad*. Posteriormente en el marco del Convenio de Naciones Unidas sobre Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica celebrado en 1992, se definió biodiversidad como la variabilidad de organismos vivos de cualquier origen, incluidos, ecosistemas terrestres, marinos, acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; aludiendo a la diversidad dentro de cada

especie, entre especies y de ecosistemas.(ONU, 1992, p. 3); reconociendo a su vez tres (3) niveles de estudio directamente relacionados; el genético (diversidad de genes dentro y entre las especies); el específico (diversidad entre especie) y el ecosistémico (variedad a un nivel superior, que se puede asumir desde la ecología).

Enseñanza de la biodiversidad. La biodiversidad se puede abordar desde al menos cinco dimensiones, la biológica, político-económica, sociocultural, filosófica y educativa; mientras que la biología de la conservación aún está por definir si es una dimensión adicional o si se trata de un elemento transversal a las ya mencionadas. Siendo de mayor interés la dimensión educativa por su potencial que implica para el tratamiento integral de asuntos relacionados con la biodiversidad. Aunque, esta no ha sido tratada con el mismo nivel de profundidad; siendo uno de los contenidos más relegado en el ámbito escolar. En relación con las limitaciones de las políticas educativas, el currículo, la formación de maestros y los propios materiales empleados para su enseñanza, Castro, Valbuena, Roa y Escobar (2018). La importancia de la dimensión educativa de la biodiversidad la han venido documentándose por varios autores entre ellos Fonseca (2018); Bermúdez y De Longhi (2015); García y Martínez (2010), dado que esta sería útil para fundamentar y orientar la interpretación crítica y la toma de decisiones frente a las políticas de conservación, con bases sólidas, formando ciudadanos críticos y comprometidos hacia la conservación de esta, (López y Castro, 2019).

Las tendencias del abordaje de la biodiversidad en los programas de formación de la educación básica, media y superior, de acuerdo con la revisión bibliográfica se encuentra delimitada en varias líneas de trabajo a saber. Estas son el análisis de los textos escolares y valoración de sus contenidos; la implementación de estrategias de enseñanza con un enfoque taxonómico y clasificatorio; la experiencia directa con la biodiversidad local, y el diseño, aplicación y evaluación de modelos didácticos. Pérez (2013).

La educación ambiental y el manejo de la biodiversidad. La educación ambiental es en la actualidad una tarea relevante en la escuela, debido a la necesidad de desarrollar conocimientos, sentimientos, valores y modos de actuación que conlleven con una relación armónica y sostenible de la sociedad con el medio ambiente. Una línea significativa en su desarrollo está relacionada con la investigación de vías instructivas y educativas que garanticen la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Buscando que los estudiantes y las comunidades, distingan los elementos que la componen, las amenazas que se ciernen sobre ella y las medidas para evitar su pérdida paulatina, apropiándose además de modos de actuación que propendan por su conservación, Méndez y Guerra (2014).

De acuerdo con el planteamiento de Martínez y García (2010), capacitar a los futuros ciudadano desde la educación científica con el propósito de que estos intervengan de manera fundamentada en la toma de decisiones se debe basar en proveer al alumnado de una base de competencias teórico-prácticas, que le sirvan para fundamentar y orientar la interpretación crítica para la toma de decisiones en torno a las políticas sobre conservación de la biodiversidad. De acuerdo con los autores esta se sustentaría en relación con fundamentar como la forma de basar la interpretación de las políticas de conservación en razonamientos sólidos, conceptual y procedimentalmente correcta y bien construida.

3. Metodología.

La investigación se apoyó en el enfoque cualitativo, en tanto se analizó la experiencia escolar de la conformación de un grupo de investigación llamado Biocenosis como estrategia para la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad local a partir de las voces de los protagonistas y la observación de las actividades desarrolladas, así como el trabajo colaborativo que emergió de cada una de las acciones analizadas.

De acuerdo con Martínez (2011), la investigación cualitativa busca la comprensión e interpretación de la realidad humana y social, con un interés práctico, es decir con el propósito de ubicar y orientar la acción humana y su realidad subjetiva; en ese sentido, su buscó, a partir de procesos rigurosos de sistematización la interpretación de lo que acontece al interior del desarrollo de una experiencia escolar, concretamente en el grupo Biocenosis.

La investigación cualitativa a través de sus diferentes métodos encuentra el espacio para hacer énfasis en un enfoque estructural, sistémico, gestáltico y humanista; preocupándose de la descripción de los resultados con la respectiva riqueza de sus detalles, como una vivencia profunda que se pueda transmitir al lector, asumiendo variadas posturas epistemológicas, y teóricas para dar lugar a la comprensión de la realidad estudiada y/o a su transformación y su propia teorización; en consecuencia está orientada por varias corrientes; entre ellas la fenomenología, hermenéutica e interaccionismo simbólico (Mesías, 2010); aspectos relevantes de la experiencia Biocenosis donde se destacaron las vivencias, el ser, su complejidad, para comprender a profundidad el proceso de enseñanza aprendizaje de la biodiversidad a nivel local, desde los sentidos de sus protagonistas.

La investigación se fundamentó en el método estudio de caso único, vinculada a la sociología clásica a través de autores como Spencer, Weber o Merton y que tiene su punto álgido en la Escuela de Chicago. El conocimiento de lo particular, de lo idiosincrásico, sin olvidar su contexto, que está presente en la intencionalidad de la investigación basada en estudios de caso.

En el caso Biocenosis se buscó comprender cómo la experiencia del grupo de investigación en biodiversidad desarrolló en los involucrados una necesidad de conocer, profundizar y aplicar el saber de la biodiversidad en su contexto, sus potencialidades y las amenazas y estrategias para sensibilización para su conservación y restauración, educativa y la del entorno local, y en esa ruta identificar cómo este aspecto influye en la formación de biocultura e idiosincrasias locales.

Este estudio de caso se ajustó a las propuestas de Yin (1989), dado que asume un diseño de investigación donde se articulan los siguientes elementos: las pregunta (s) del estudio, la unidad o unidades de análisis, la lógica que vincula los datos con las unidades de análisis y los criterios para interpretar los hallazgos. Así el caso objeto de estudio partió de una pregunta, relacionada con el aporte de la experiencia Biocenosis a la enseñanza de la biodiversidad local producto de una problematización del contexto, que originaron su propósito, estableciendo relaciones y hallazgos producto de la investigación.

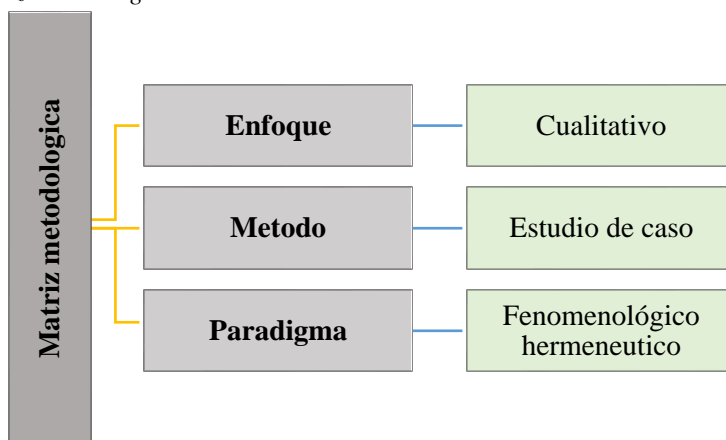
El caso Biocenosis, apoyado en la interpretación, acudió a la filosofía hermenéutica al develar los sentidos, las vivencias, de los protagonistas que al salir a la luz permiten una mejor comprensión de ellos, favoreciendo la convivencia escolar y el crecimiento personal y grupal; asegurando de acuerdo Rios (2005), el carácter científico de la investigación cualitativa y la comprensión de la misma basada en la explicación objetiva a través del análisis estructural, que finalmente es sobrepasado al entrelazarlo con el mundo nuevo que queda al descubierto.

Fuster (2019), afirma que las experiencias registradas y descritas bajo el paradigma de la fenomenología-hermenéutica; son relevantes para el análisis de aspectos pedagógicos importantes para el docente, ayudando a mejorar la práctica docente, a través del reconocimiento de la complejidad de lo que ocurre en el aula. En este caso se aborda la cotidianidad que rodea el grupo de investigación en la escuela Biocenosis.

Las experiencias vividas y su importancia en el ámbito escolar, el impacto que tiene en los miembros participantes en su proceso de formación, y en la enseñanza aprendizaje de la biodiversidad local y su implicación en el desarrollo de liderazgo y actitudes favorables hacia esta; acogiendo los criterios que fundamentan la validez de la hermenéutica pedagógica; que según Rincón (2006) son dos pilares fundamentales: la intersubjetividad y la comunicación, a través de los diferentes sentidos que se dan a las voces.

Así, en el caso Biocenosis, por ser una experiencia humana escolar, al seguimiento y sistematización se le dio un carácter interpretativo, humano, y cultural como narración contada por sus protagonistas, en tiempos y espacios distintos; lo anterior completa el perfilamiento metodológico de esta investigación como se observa en la figura 1, la matriz metodológica.

Figura 1
Matriz metodológica caso Biocenosis



Fuente: Elaboración propia

Para esta investigación se acogieron las propuestas de fases de estudio del caso propuestas por Pérez Serrano (1994) y Martínez Bonafé (1990), donde se sintetizan tres fases el estudio de caso ampliamente, que a continuación se describen:

Fase preactiva (Fase 1). En esta fase se seleccionó y construyó el caso Biocenosis, reconociendo su singularidad frente a la “normalidad escolar”, encontrando oportunidades para la construcción de aportes desde el análisis de la praxis docente enmarcada en pedagogías activas, reconstruyéndose lo vivido reconociendo las particularidades del caso.

Fase interactiva (Fase 2). Esta se dividió en dos subfases, en la primera se hizo seguimiento al caso y la sistematización de la experiencia aplicando las técnicas e instrumentos mencionados seleccionados; en la segunda se realizó la descripción de los hallazgos con respecto a los elementos didácticos de la enseñanza de la biodiversidad local y la identificación y caracterización de los elementos que aportan a la enseñanza de la biodiversidad.

Fase postactiva (Fase 3). Relacionada con la elaboración del informe del estudio final en que se detallaron las reflexiones críticas sobre caso estudiado, sistematizando los aportes de esta a la enseñanza de la biodiversidad, de acuerdo con lo evidenciado en las voces y documentos. En el caso, se hizo seguimiento en espacio y tiempo, atendiendo al proceso donde emergen y se consolidan diferentes elementos de la enseñanza de la biodiversidad a lo largo de un espacio y de unos tiempos específicos del grupo de investigación.

Los participantes en el proceso investigativo fueron cinco estudiantes; y una docente, los estudiantes se encuentran entre los 14 y 16 años, quienes cursaron entre el año 2018 y 2019 grado octavo (8) y noveno (9) de la básica secundaria, 3 hombres y 2 mujeres, quienes se caracterizan por ser comprometidos, líderes y poseer habilidades o talentos para la danza el dibujo y la lectura, además se les facilita presentar sus ideas frente a sus compañeros y participan del grupo de manera voluntaria y abierta en el entorno escolar, Biocenosis es un grupo adscrito al colegio, que desarrollo sus actividades en espacios extraescolares, generalmente en contrajornada reuniéndose de manera voluntaria.

En la Tabla 1, se describe el perfil y código de cada integrante del grupo. Son asimismo estudiantes de estrato 1 de bajos recursos económicos; dos (2) de ellos trabajan media jornada o fines de semana y aportan al mantenimiento de sus hogares, el resto ocasionalmente son cuidares de familiares en ausencia de sus padres, debido a que estos laboran extensas jornadas.

Tabla 6.

Descripción miembros Biocenosis.

Integrante y código	Descripción de habilidades-experiencia
Profesora: P	Docente del área de Ciencias Naturales, Bióloga, con experiencia de enseñanza desde el año 2013; como tutor, Programa Educativo Rural (PER), para el desarrollo situado de maestro, centrado en la capacitación en estrategias de enseñanzas activas en ciencias; como profesora de aula desde el 2015, impartiendo principalmente la cátedra de emprendimiento ambiental, educación ambiental y la asignatura biología. Además, experiencia en la elaboración de inventarios de biodiversidad, en Parques Nacional Natural Paramillo; Educación Ambiental dirigida a la escuela y comunidades como parte de estrategias para la conservación de especies en peligro de extinción; con la Fundación Omacha y para el establecimiento de corredores de conexión biológica, en la zona de préstamo 6, Tierralta Córdoba; y elaboración de procesos de zonificación ambiental en la ciénaga de Ayapel.

- Estudiante 1: E1. Estudiante destacado en los primeros puestos de rendimiento académico, líder, con capacidad de orientar, talento en el dibujo de preferencia en carboncillo, de gran capacidad creativa, con intereses afines al estudio de la biodiversidad, visión naturalista.
- Estudiante 2: E2. Estudiante que se destaca por ser extrovertido, afín a las actividades culturales, miembro del grupo de danza y folclórico del colegio; capacidad de oratoria y empatía con docentes y estudiantes, trabaja de medio tiempo para sostenerse y aportar a su núcleo familiar.
- Estudiante 3: E3. Integrante que se destaca por su compromiso con su desarrollo académico, cercana a E1; con sentido crítico y reflexivo ante la realidad local, posee talento para desarrollar guiones e historias que parten del estudio de su realidad.
- Estudiante 4: E4. Este miembro es introvertido, se destaca por su gran capacidad para el dibujo, su creatividad, su sentido crítico y su aporte a los grupos que conforma para trabajar en el aula, donde se le facilita expresarse, tiene habilidad para el baile.
- Estudiante 5: E5. Estudiante extrovertido, vinculado a las actividades deportivas del colegio y comunidad; es buen compañero y se apoya en los demás para comprender los contenidos, se expresa con fluidez y se le facilita el desarrollo de habilidades procedimentales como el establecimiento de muestreos.

Fuente: Elaboración propia

Las técnicas fueron usadas en correspondencia con los objetivos y problema de investigación planteado y en la siguiente tabla se enuncian los participantes de la experiencia, las técnicas que se usaron para recoger la información y los instrumentos de recolección. Obsérvese en la tabla 2.

Tabla 7.

Categorización de participantes, técnicas de recolección e instrumentos de análisis.

Participantes	Técnicas	Instrumentos de recolección de Información
Grupo de Investigación en Biodiversidad (5 Estudiantes-9 Grado)	Entrevistas abiertas	Videos
	Análisis documental	Documentos.
Docente-Cooinvestigador.		Audiograbaciones.

Docente-Cooinvestigador.

Fuente: Elaboración propia

Las entrevistas abiertas, correspondientes a una técnica de producción tuvieron como objeto el análisis del habla, textual, contextual y situacional, incluyendo los lenguajes no verbales a la interacción verbal cara a cara y el uso del espacio; favoreciendo la flexibilidad del entrevistado para conocer, compartir, expresarse o manifestarse (Díaz y Andrés, 2005), no requirió guion previo, la información se generó espontáneamente a partir de las respuestas de los entrevistados, quienes fueron direccionados sutilmente por el entrevistador, comprendiendo y maximizando el significado de la experiencia.

Para el caso Biocenosis, fue la técnica de mayor uso, debido a la pretensión de captar en las voces el sentir de los estudiantes, a la luz de una interpretación profunda del proceso vivido, en la cual se sumergió el entrevistador como miembro del grupo detallando al

máximo lo vivido y expresado a través de las voces en los encuentros de reflexión y planeación, en el marco del desarrollo del grupo de investigación. (Anexo A).

El análisis documental correspondió al estudio realizado en el documento con el objetivo de extraer y analizar información valiosa del contenido. En el caso Biocenosis, esta se utilizó para recoger información de la última fase, que tuvo fines evaluativos sobre la experiencia, condensada en mapas mentales (Anexo B); de los cuales al igual que en las entrevistas se extrajeron expresiones a modo de voces consignadas por los estudiantes.

Se continuó con el análisis de las voces, por medio de la fenomenología hermenéutica, verificando elementos didácticos en esta área, emergente en la experiencia asociada a la enseñanza de la biodiversidad local. Para el análisis de información en la investigación se seleccionaron evidencias de actividades de planeación, reflexión y divulgación para el desarrollo e implementación de estrategias de conservación de la biodiversidad, utilizando registros de trece (13) encuentros; de los cuales cinco estaban dirigidos hacia la de reflexión y planeación; cuatro a la divulgación de actividades y la reflexión sobre la construcción de la misma, dos a la evaluación de actividades propuestas, uno sobre el contenido expuesto de una estrategias a través de entrevistas abiertas, consignados en audiograbaciones y evidencias documentales de cinco mapas mentales, elaborados como evaluación de la experiencia por parte de los miembros estudiantes del grupo Biocenosis, todo lo anterior se sistematizó en hojas de cálculo del programa Microsoft Excel (2010).

En la investigación se siguieron medidas éticas soportadas en el consentimiento informado, la confidencialidad, el anonimato y las relaciones de reciprocidad. Uno de los fines del consentimiento informado es conocer los riesgos y consecuencias de asumir o participar en una actividad; así mismo al finalizar la acción del monitor, profesor o profesional, se exonera a este de los daños en que se pueda incurrir siempre y cuando se haya actuado de manera diligente, informando a los participantes, para que ellos tomen decisiones acerca de su participación.

De ahí se desprende la importancia de informar a los padres sobre actividades que pueden conllevar algún riesgo frente al uso de información suministrada por el estudiante; y la familia asume el “riesgo” en que incurrirá el menor de edad al participar voluntariamente en una actividad. En este estudio los consentimientos informados fueron firmados por los padres de familia, o las personas que ejercen potestad de los estudiantes que hacen parte del estudio.

Asegurar la confidencial significa que lo dicho no se repetirá sin permiso. En el contexto de una investigación social, esta no es totalmente posible, debido a que dentro de sus deberes esta informar sus hallazgos, sin embargo, para atender a esta medida ética en el trabajo de investigación no se hace mención a los nombres de los estudiantes que participaron en el estudio; evidenciando solo con objeto de contextualización en donde se desenvuelve la experiencia y sus características biofísicas y socioeconómicas.

Partiendo de la reciprocidad como invitación al agradecimiento y retribución de lo recibido, entre personas que tienen algún vínculo, así en el proceso investigativo se mantuvo una relación de intercambio entre los integrantes del caso y la investigadora.

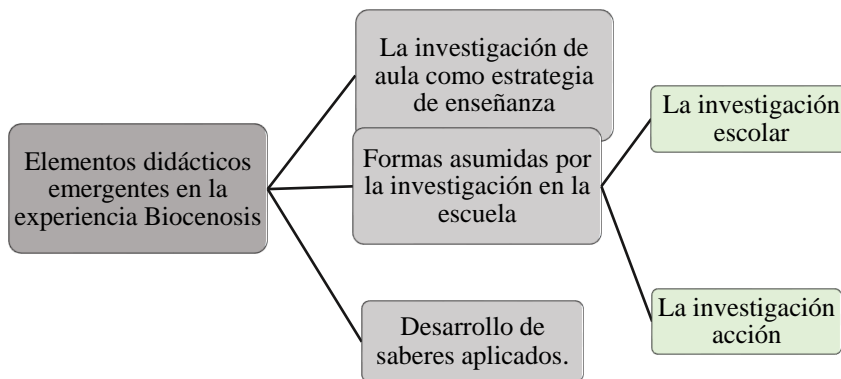
4. Resultados

Teniendo en cuenta la experiencia Biocenosis y su naturaleza, el análisis de los resultados trascendió de la sistematización de datos a diferentes formas para su comprensión destacando las voces y los sentires de los protagonistas. Los resultados que se muestran a continuación hacen parte de un proceso complejo que involucró la construcción, deconstrucción y reconstrucción, de eventos que orientaron el desarrollo de la práctica pedagógica e investigativa a partir de la reflexión y concertación de los procesos formativos, tomando como referencia la enseñanza y el aprendizaje de la biodiversidad local, apoyados en una experiencia escolar de investigación, para ello se apoyó en los sentires, imaginarios, cosmovisiones a partir de las voces de los protagonistas contextualizadas y analizadas de manera simultánea en cada apartado.

Los elementos didácticos se identificaron a la luz de la conceptualización acerca de la didáctica de Porlán (1993), como “el conocimiento sobre como los profesores pueden ayudar institucionalmente a los estudiantes a construir un conocimiento personal y colectivamente significativo al que denomina el conocimiento escolar.” Se destaca entonces los resultados en relación con los tres elementos claves de la didáctica para este estudio al profesor, los estudiantes y el conocimiento escolar. Elementos didácticos inmersos en la planeación y desarrollo de esta experiencia que se construyeron a lo largo del proceso y/o de manera paralela, como a continuación se sintetizan en la figura 4.

Figura 2

Elementos didácticos que subyacen en la planeación y desarrollo de Biocenosis.



Fuente: Elaboración propia

Estos resultados corresponden a la identificación, descripción y análisis de los elementos didácticos que emergen en la experiencia Biocenosis. En este se establece la importancia didáctica de la sistematización de experiencias de investigación en la escuela como estrategia en la producción del conocimiento. Autores como Pérez de Maza (2006), reconocen que “a partir de la práctica, las experiencias vividas han adquirido especial relevancia en el contexto educativo, y desde su concepción teórica, se entiende como un proceso reflexivo, analítico e interpretativo que parte de la noción de realidad que poseen los involucrados para comprender la experiencia de la cual forman parte”.

La investigación de aula como estrategia de enseñanza. La experiencia Biocenosis en su singularidad tuvo su origen en la intención del docente, profesional en el área de la Biología, quien centró su interés en la formación para el conocimiento y la valoración de la biodiversidad local. Generando una enseñanza motivadora que además aportó al desarrollo de nuevas actitudes en los educandos, frente a la conservación de los recursos naturales. Promoviendo un abordaje activo de las ciencias naturales en la escuela. Logrando conformar un grupo de investigación para el estudio de actitudes que amenazan la biodiversidad local, que concluyó en su segundo año con la divulgación de estrategias para la conservación de la biodiversidad, atravesando por la formación en elementos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

De acuerdo con Restrepo (2009), la investigación de aula está circunscrita a todos los ambientes educativos en los que se promueve el aprendizaje formal, se constituye en una de las pedagogías activas que fomentan el aprendizaje, siendo protagonista el alumno, quien se destaca por su autonomía y produce conocimiento estratégico. Presentándose tres tipos, uno de ellos la investigación en la que el docente acompaña procesos investigativos de los estudiantes. En esta se ubica el caso Biocenosis, en tanto, todos los procesos investigativos desarrollados partieron de la planeación didáctica del maestro y llevaron a la autonomía formativa del estudiante. Así el primer elemento didáctico que subyace en el caso Biocenosis es la implementación de la investigación de aula como estrategia de enseñanza; como se evidenció en las siguientes voces.

Tabla 8
Elementos didácticos de la implementación de la investigación de aula

Voz	Aspecto Analizado	Análisis
<p><i>“Ella nos motivó a estar ahí, para así representar al colegio y siempre nos motivó a pensar como podíamos modificar el colegio en el que estamos teniéndolo limpio y con ambiente sano.” (E3).</i></p>	<p>Perspectiva Experta Un aspecto clave del modelo por investigación según García, (2000), es la planeación centrada en el tratamiento de problemas interesantes significativos, y relevantes, que además conectan con los intereses de los alumnos y ofrece ventajas para una enseñanza aprendizaje significativo</p>	<p>Esta voz evidencia que la docente, desde su apuesta didáctica en la planeación, asume la investigación en la escuela desde ese primer momento, promovió el “pensar” en los alumnos desde lo local, a partir de la identificación y selección de los problemas, que afectan a la comunidad y abarca la solución de problemas y formación de liderazgo, motivado en representar a la institución.</p>
<p><i>“No podemos desconocer que el concepto de biodiversidad no lo inventamos nosotros entonces <u>debemos saber de dónde parte ese conocimiento, ¿qué significa esa biodiversidad?, ¿en qué niveles está la biodiversidad?, la biodiversidad de Colombia ¿cómo es la biodiversidad de la costa atlántica?, ¿cómo es la biodiversidad de Córdoba?, ¿Qué factores afectan la biodiversidad en Córdoba? ¿qué factores afectan esa biodiversidad en Montería? (P).</u></i></p>	<p>Característica que se identifica con el segundo momento de la planeación de la investigación escolar; plantear actividades que posibilitan la resolución de los problemas, a través de la interacción de los saberes previos del estudiante y la nueva información, con respecto al problema. García y García (1992),</p>	<p>Esta explicación permitió identificar la intención del docente de promover la interacción de los saberes previos y promover la búsqueda de nueva información; con respecto al problema de la conservación y restauración de la biodiversidad que aterriza en la biodiversidad local.</p>

“y estamos trabajando en un proyecto que es para el cuidado de la biodiversidad pero para poder cuidar hay que conocer cierto ósea yo conozco a partir de... Yo amo lo que conozco. (P)

“Bueno seño, yo me comprometo, sé que este periodo estaba un poco flojo... lo otro entonces a mí me genera estrés, pero igual si nosotros nos ponemos de acuerdo que actividad que nos deje la podemos adelantar, y aun así la podemos adelantar más, entonces a nosotros no se nos dificulta más, al momento de hacer la actividad que nos deja preparar todo lo que está de aquí al día que llega la feria de la ciencia” (E2).

Pozuelos, Estrada, Travé, Cañal, (2007) identificaron que los profesores de mayor experiencia en la investigación escolar definen la investigación escolar como un proceso de búsqueda conjunta de profesores y alumnos. Así el maestro ocupa un nuevo papel, ahora motiva a investigar para valorar, acogiendo la postura del maestro del futuro de acuerdo con Restrepo (2009).

Lo anterior en consonancia al tercer momento importante en la planeación de las actividades, que favorecen la reflexión y ajuste el trabajo realizado, elaborar conclusiones y expresar resultados propuestos por García y García (2000).

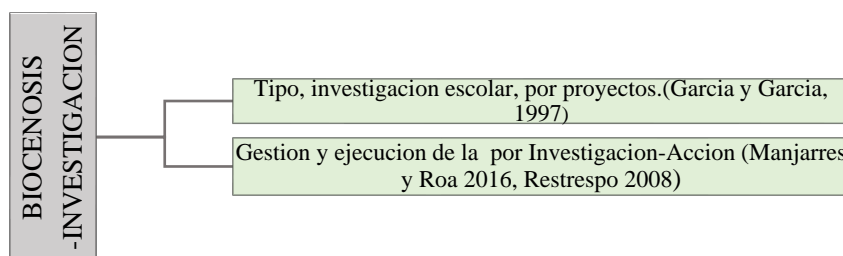
Se devela en la anterior expresión como la profesora asume de par investigador con el estudiante, dándole relevancia a su papel como investigador, sin dejar de dar pautas y enfocar en el problema de investigación; haciendo uso de analogías. Destaca además en la explicación del docente la intención de reconocer el valor del contenido tratado, desde una estrategia que implementar acciones que la favorezcan.

La planeación de ambientes reflexivos como el establecido por el docente en los encuentros de planeación de actividades, condicionó un marco para el desarrollo de procesos metacognitivos para el estudiante, quien reflexionó sobre el cumplimiento de sus compromisos y el desarrollo de sus estrategias. Al igual que al mismo docente permitiéndole reajustar las actividades propuestas como colectivo de investigación.

Fuente: Elaboración propia

La investigación escolar y la investigación acción, formas asumidas por la investigación en la escuela. Desde el análisis del proceso de aprendizaje de los estudiantes en la investigación se evidenciaron dos subelementos. El tipo de investigación desarrollada, cercana a la caracterización de la investigación escolar como estrategia didáctica, y en sus formas de operar a la investigación acción, como estrategia de gestión. En la figura 3, se sintetiza en un esquema el tipo investigación que abordó Biocenosis, evidenciando la integración de la investigación escolar como estrategia didáctica y la investigación acción como la forma de gestión a lo largo de su proceso.

Figura 3
Formas de investigaciones abordadas en el caso Biocenosis



Fuente: Elaboración propia

Con relación a lo anterior se detalla inicialmente el primer subelemento; la afinidad con la perspectiva de la investigación escolar propuesta por García y García, (2000); teniendo en cuenta aspectos como la planeación cuidadosa, el interés y protagonismos del estudiante que permitió analizar e identificar los problemas locales, la búsqueda e integración de información necesaria para plantear soluciones que condujeran a la transformación de la problemática, y la generación de nuevos saberes complejizados; que contaron con el acompañamiento orientación y enfoque constantes por parte de la docente a lo largo del proceso, y que fueron vitales en esta experiencia investigativa. A continuación, se analizan voces en relación con este tópico. Tabla 4.

Tabla 9

Elementos didácticos de la investigación sobre biodiversidad

Voz	Aspecto Analizado	Interpretación
<p><u>“El problema que movió a formular nuestra pregunta fue el mal hábito que tenían los estudiantes acerca a la biodiversidad de nuestra institución y como podíamos llegar también a la comunidad educativa de manera positiva y hacerle ver los problemas y como podían ayudar con su apoyo y empezar el cambio con estrategias a pensar” (E1).</u></p>	<p>Perspectiva Experta Iniciar por el abordaje de problemas del contexto que interesen a los estudiantes García y García (2000) y Cañal (1999)</p>	<p>Se evidencia, que se partió de problemas locales, concretos y sentidos por el estudiante; y se propusieron alternativas de solución, frente a la problemática, que además se desarrollaron socializaron e implementaron en la comunidad educativa, cumpliendo así con el punto de partida de la investigación escolar, la identificación de un problema, enriqueciendo el análisis crítico de la realidad.</p>
<p><u>“El problema que movió a formular nuestra pregunta fue el mal hábito que tenían los estudiantes acerca a la biodiversidad de nuestra institución y como podíamos llegar también a la comunidad educativa de manera positiva y hacerle ver los problemas y como podían ayudar con su apoyo y empezar el cambio con estrategias a pensar” (E1)</u></p>	<p>Una característica propia de la investigación escolar; es involucrar a los estudiantes teniendo en cuenta sus motivaciones, las concepciones e ideas de los estudiantes. Desarrollando actividades que permiten indagar acerca de esas concepciones individuales y grupales de acuerdo con García & García (2000).</p>	<p>El estudiante reflexiona sobre su proceso, destacando su afinidad con el proyecto, su crecimiento personal, en especial en contribuir con soluciones a la problemática de la biodiversidad local. En consecuencia, desarrolla sentido crítico convirtiéndose en protagonista activo al trabajar sobre la problemática para afrontarla, contribuyendo a transformaciones en su entorno.</p>
<p><u>“La salida que hubo a la avenida primera es una experiencia importante, porque aprendimos cosas que no sabíamos, aprendimos cómo reciclar, porque ahí había cosas de reciclaje, había especies nuevas, que no conocíamos, también nos divertimos como grupo y tuvimos un conocimiento más.”(E3)</u></p>	<p>Esta voz conecta la experiencia con la tercera característica de la investigación escolar; integrar y vincular información de diversas fuentes, García & García (2000)</p>	<p>Los estudiantes lograron establecer conexiones entre el saber natural cotidiano y el saber conceptual para intervenir su realidad, a través de la generación de diversas estrategias para la restauración o conservación de la biodiversidad en búsqueda de aportar al cambio de actitudes asociadas a la pérdida de la biodiversidad en su colegio.</p>
<p><u>“valoro la biodiversidad y me estoy valorando yo mismo.”(E2)</u></p>	<p>Establecer conclusiones para una mejor comprensión del problema García & García (2000)</p>	<p>En estas voces se develan las conclusiones que logran desarrollar los estudiantes; los miembros de Biocenosis asumen una actitud de</p>
<p><u>“La biodiversidad hace parte de nosotros, porque nosotros</u></p>		

dependemos de ella.”(E4)
“Pues que la biodiversidad es un estado que tiene que ver con el planeta tierra, como animales y plantas y si valoramos todo eso, somos buenas personas.”(E4)

compromiso y valoración de la biodiversidad local más allá de su valor extrínseco. Evidenciando una comprensión de la problemática, que se acerca a una visión biocéntrica, y que aportó el planteamiento de soluciones a la degradación de la biodiversidad a nivel local.

Fuente: Elaboración propia

La investigación acción como estrategia de gestión. Siendo la estrategia de gestión del grupo Biocenosis, asociada a la conservación de la biodiversidad, en su aplicación involucró momentos de planeación, reflexión y retroalimentación, para el desarrollo de conocimiento-habilidades del grupo Biocenosis. Con el objetivo de transformar y fomentar actitudes positivas hacia la biodiversidad; cumpliendo con el propósito de la investigación acción que según Kemmis & McTaggart, (1988) es incluir a los participantes en la comprensión de sus quehaceres, para modificarlas a favor de los contextos que han problematizado, a través del trabajo colaborativo e individual; generando espacios para la crítica, reflexión y comprensión para transformar los problemas (Tabla 5)

Tabla 10

Elemento didáctico relacionado con la investigación acción en la experiencia escolar Biocenosis.

Fase	M	Descripción
Planeación	1	Observación e identificación de problemática ambientales que afectan el colegio, formulación de pregunta <i>¿por qué los estudiantes de la institución educativa Robinson Pitalúa no cuida la biodiversidad que le rodea?</i>
	2	Elaboración del diagnóstico, basado en 8 preguntas, que indagaron acerca de las actitudes hacia las zonas verdes que representan la biodiversidad de la institución educativa. Elaboración de una propuesta de intervención para la conservación de la biodiversidad en la institución educativa, basada en el diagnóstico previo, en esta se propuso desarrollar de estrategias para la sensibilización de la comunidad educativa, posteriormente se acogió como PRAE 2019, involucrando al estamento administrativo y favoreciendo la inclusión curricular de la cátedra de medio ambiente, direccionada hacia el campo de conocimiento de la biodiversidad, esto permitió ampliar la acción del grupo, incluyéndose un espacio exclusivo en el aula para el desarrollo de este tópico bajo el marco de la metodología basada en proyectos,
Acción	1	Planeación y desarrollo de dos conversatorios, con docentes padres de familia y estudiantes miembros del gobierno escolar, con el objetivo de dar a conocer la problemática detectada e invitándolos a aportar del accionar del grupo, para superar obstáculos en el trabajo del grupo.
	2	Distribución por afinidad y talentos de responsabilidades para el diseño, desarrollo en implementación de estrategias para la conservación de la biodiversidad; a partir de salidas al campo, muestreos con uso de App para la identificación taxonómica de especies; y rescate de saberes locales con respecto al uso de la flora. Desarrollo de estrategias de sensibilización; teatrino-títeres, zona de juegos, cuentos costumbristas uso medicinal de la biodiversidad, Bioarte y juego limpio. Estrategias de restauración, partiendo de la identificación de la biodiversidad y sus usos, seleccionando especies locales que atraen polinizadores y aporten a la parte estética desde un jardín en estructura vertical con botellas plásticas recicladas. Implementación de estrategias, en dos espacios-eventos; la feria de la ciencia y la jornada de sensibilización sobre la conservación de biodiversidad, organizada y ejecutada con estudiantes 6-8°

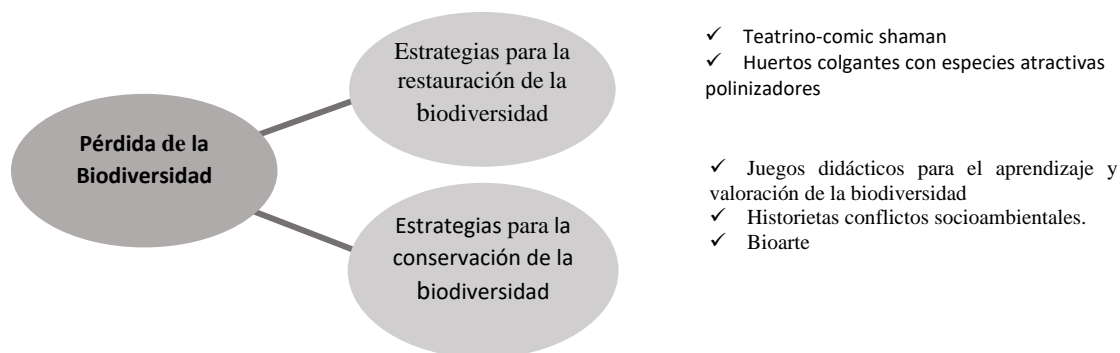
Sistema de Reflexión y Sistematización	1	Paralela a cada momento de las fases, se establecieron espacios de encuentros en la institución educativa, generalmente en contra jornada, el objetivo de esta era reflexionar sobre el desarrollo de las metas establecidas en el proyecto, retomando y reajustando aspectos concernientes a la planeación.
	1	Se ejecutó paralela al desarrollo de actividades realizadas por estudiantes y docente, el acopio final de información lo consolidó el docente, para efectos de sistematización general y como sustrato al estudio de caso Biocenosis

Fuente: Elaboración propia

En relación a los aportes de la investigación acción en la formación de los miembros Biocenosis, se evidenció el desarrollo de una visión crítica de su entorno, promoviendo estrategias de la sustentabilidad a través del ejercicio constante de reflexión, sobre el accionar del grupo, desarrollándose de forma continua sobre su quehacer, con tendencia freireana; en tanto no hay enseñanza sin investigación y sin pedagogía de la pregunta; en esta se construye en sana convivencia, paz, equidad y un aprendizaje con el corazón a través de la mediación crítica. Evidenciada en la siguiente voz, *“yo estuve encargada de las zonas de juego fue muy bueno porque fui la que se reía y me pareció algo muy bonito que las personas se diviertan, pero también aprendan de la biodiversidad, es necesario aprender que tenemos que cuidar, y que no sólo destruir y destruir” (E4).*

Implementación de estrategias para la conservación y restauración de la biodiversidad desde el aula. Para enriquecer las estrategias que desarrollarían los estudiantes miembros del grupo, el docente en la cátedra de medio ambiente propuso la creación de superhéroes, historietas y juegos, a favor de la conservación de la biodiversidad; estableciendo estas como el producto objeto de evaluación en la cátedra; esto favoreció el clima creativo de los miembros de Biocenosis, quienes aportaron convirtiéndose en orientadores-pares de sus compañeros. Las estrategias desarrolladas, se constituyeron en el producto del proceso de enseñanza aprendizaje y se asociaron al liderazgo individual, contando con el aporte grupal en los encuentros de planeación y reflexión; y en los espacios de encuentro informales con los miembros del grupo dentro y fuera del aula; solo dos actividades, los inventarios y el rescate de usos de la biodiversidad se desarrollaron de manera grupal, y fortalecieron las estrategias para la restauración y conservación de la biodiversidad (Figura 4).

Figura 4
Estrategias asociadas a la pérdida de la biodiversidad



Fuente: Elaboración propia

Estrategias para la restauración de la biodiversidad local. Ubicadas dentro de las estrategias para la conservación, considerando su aporte frente a la pérdida de la biodiversidad. Afirma Vargas (2011), que, frente a la pérdida de la biodiversidad, ya no basta con conservar y proteger áreas representativas, sino que se debe aprender a restaurar paisajes; la relación entre biodiversidad, conservación, y restauración es cada día más evidente, dado que la diversidad funcional se pierde tras las constantes amenazas a esta.

La primera estrategia fue Teatrino-Comics Shaman, uno de los estudiantes destaca *“y como lo implemente o lo maneje en mi proyecto que se trata de teatrino, que mi personaje principal es Chamán” (E1)*. De acuerdo con Rojas y Tejada (2015) el teatrino visibiliza el aprendizaje y los procesos de formación y reflexión y es posible que representen situaciones de la vida de los estudiantes y a la vez una mirada crítica, reflexiva y propositiva frente a estos, ya que se percibe como mediante el cómic establecen relaciones con su vida diaria, sus relaciones interpersonales, sus estilos de vida, la manera de afrontar los conflictos que se le presentan en su comunidad, las posturas que toman frente a estas y la posibilidad de concientizar a sus mismos compañeros. El teatrino, contribuyó a un nuevo espacio que visibilizó la historia contada en el comic Shaman, un superhéroe con características míticas y físicas asociadas al Jaguar y su papel como especie clave en el mantenimiento del equilibrio ecológico en los ecosistemas que habita; personificado, ahora con el objetivo de alcanzar a los niños como público objetivo; evidenciando así la autonomía que logra el estudiante, ya ubicado en el papel de educador ambiental.

La segunda estrategia fueron los Huertos Colgantes, en estructuras de botellas de pet recicladas, donde se establecieron especies con flores atractivas para polinizadores como aves, abejas y mariposas, buscando con esto ampliar la biodiversidad local a través de la polinización y embellecer al colegio a través de las flores, así fue expresado *“El objetivo del proyecto es mejorar la biodiversidad, sea dentro de la I.E. Robinson Pitalúa y sus alrededores” (E2)*. Según Parra (2016) en la Iniciativa Colombiana de Polinizadores (ICPA), se constituye en la “biodiversidad invisible” aquella que se da por la interacción ecológica planta-polinizador o planta-dispersor. Asimismo se desarrollaron estrategias de sensibilización para la conservación de la biodiversidad, educar para la conservación es para Guerra (2011), un proceso permanente y sistemático, que busca aprendizajes significativos y en relación a los contenidos de la biodiversidad, para que el estudiante desarrolle conciencia, sentimientos y convicciones que guíen sus modos de actuación hacia su uso y manejo sostenibles, al involucrarse en la transformación de la realidad que posee esta problemática en su entorno local.

La tercera estrategia fue Zona de juegos, un estudiante reconoce que *“el juego nos sirve para aprender y saber que es bueno y qué es malo en nuestra sociedad o en nuestra biodiversidad fue un proyecto muy bonito en el cual le enseñamos a nuestros niños que es eso y que debemos hacer respectivamente a esa problemática” (E5)*. Al respecto Leiva (2011), destaca las finalidades didácticas del juego, al guiar al educando a encontrar soluciones, comprender reglas, disfrutar aprendiendo, y lograr la construcción de conocimientos y aprendizajes mediante las situaciones de juego previamente planeadas. En el caso Biocenosis, el estudiante orientado por el docente capta el potencial del juego para aportar al proceso de sensibilización en la institución y desarrolla juegos en donde

participan estudiantes, que avanzan en la medida en que logra responder acertadamente datos específicos de la biodiversidad colombiana.

La cuarta estrategia, Historieta de conflictos socioambientales, *“mi proyecto es conflictos socioambientales, y en el daba a conocer la problemática que se presenta en la actualidad, ...y cómo se podría solucionar el conflicto socioambiental, y ahí se da a conocer las causas y consecuencias que da el no cuidar el medio ambiente, y como se puede ver afectado y cómo cuidarlos”* (E3). De acuerdo con Maca, Mera y Ramírez (2018); la historieta es un medio de expresión de un alcance profundo que permite enseñar y aprender, contribuyendo a la formación y educación en valores; su uso educativo estimula la lectura, conecta visualmente, incentiva la creatividad y motiva el aprendizaje. Biocenosis creo y uso esta estrategia abordando temas cercanos, con la intención de atraer a un público juvenil con la ilustración; hacia el tema de amenazas a la biodiversidad, desde la perspectiva de los conflictos socioambientales, buscando así generar conciencia y un pensamiento crítico, que cuestiona y reflexiona sobre la realidad local, con la intención de comunicar y sensibilizar.

La quinta y última estrategia desarrollada fue Bioarte, *“Trabajé en el proyecto Bioarte en la cual me di a conocer... podemos mirar la biodiversidad en otro punto de vista también trabajando lo manualmente haciendo dibujos que hacen parte de nuestra diversidad y que nos enseñan a como conservarla y cómo tratar con ella”* (E4). Al respecto Guerra y Hernández (2015), plantean que el arte como portador de construcción simbólicas que expresan significados, implícita o explícitamente pueden contribuir a destacar la importancia de la biodiversidad y desarrollar sentimientos a su favor, construyendo además una fuente de información valiosa sobre la presencia de especies, entre otras características de las mismas, asimismo Betancur y Cañón (2016), suponen que la fotografía y el dibujo despiertan la sensibilidad visual, que conmueve ante características como belleza, imponencia o fragilidad de la fauna y la flora, promoviendo la conservación de la biodiversidad. En el caso Biocenosis el arte para la conservación como estrategia, logró establecer sinergias entre la pasión personal y la contemplación y admiración por las especies locales, llevándolas a dibujos que exaltaban la belleza que promovieron su conservación, impactando con contrastes y escenas cotidianas, desarrollando en el proceso habilidades personales como la oratoria, el liderazgo y la valoración de sus talentos.

En resumen, la experiencia del grupo biocenosis estuvo marcada por el desarrollo la divulgación e implementación de estrategias para la conservación y restauración de la biodiversidad; que se originó como respuesta a la problemática detectada, tras la indagación de la pregunta inicial del grupo de investigación, ¿Por qué los estudiantes de la IE Robinson Pitalúa, no cuidan la biodiversidad que les rodea? El desarrollo de estrategias por parte de Biocenosis estableció un contexto motivante que demandó la implicación intelectual, actitudinal y emocional, en especial por la presentación de sus ideas en ferias internas y externas y en jornadas de sensibilización entre sedes; hecho que aportó a la construcción, ajuste y reflexión sobre sus desarrollos; potenciando actitudes como la responsabilidad, el trabajo en cooperativo a nivel de grupo y el pensamiento crítico entre otras. El proceso que vivieron los miembros del grupo en el marco de la actividad investigativa como resultados diversas estrategias, al igual que en un proyecto de investigación desarrollaron productos, que estaban planteados como objetivos. A su vez estos resultados estuvieron fuertemente influenciado por la intención de enseñanza y se constituyeron en un conocimiento escolar novedoso, en tanto, es nuevo para el estudiante y el docente miembro, y le permite

cuestionar el modelo instruccional. En el desarrollo de estas estrategias no hubo una métrica preestablecida, y el proceso orientado por el docente se adaptó a la diversidad y fortalezas de los estudiantes, quienes a animados por el docente aplicaron sus talentos para diseñar e implementar sus productos, usando diversos conocimientos relacionados con su objeto de estudio en este caso la biodiversidad y su conservación; todas estas fueron divulgadas en el marco de la Feria de la Ciencia Institucional del año 2019; de la cual fueron por segunda vez ganadores, en el área de proyectos en educación ambiental.

5. Conclusiones.

Lo evidenciado en la investigación permite presentar las siguientes conclusiones en relación con los elementos didácticos que subyacen a la experiencia Biocenosis, se identificaron asociados a tres componentes claves en el proceso de enseñanza aprendizaje:

En primer lugar, el docente, en su intención, al implementar la investigación de aula para fortalecer su experiencia profesional, a través de la orientación de la enseñanza de la biodiversidad mediante la implementación de metodologías activas que implicaron el reconocimiento de esta desde lo local apoyado en su problematización y motivando el desarrollo de actitudes amigables para su conservación.

El segundo componente el estudiante que se interesó por la misma y se involucró en su reconocimiento, destacando las problemáticas que atraviesa a nivel local y planteando soluciones la conservación y restauración de la biodiversidad; involucrándose en un proceso de investigación escolar, gestionado a través de la investigación acción, formas que enriquecieron la experiencia a partir del trabajo cooperativo, sentido crítico, fortalecimiento de talentos, desarrollo vocacional, autonomía, reflexiva, responsabilidad, liderazgo y valoración de su entorno entre otras y como último elemento el conocimiento escolar que se configuro a través del desarrollo de 5 estrategias para la conservación y restauración de la biodiversidad.

Desde el proceso de planeación y ejecución de las actividades en el caso Biocenosis, se encuentran tres elementos didácticos claves en la experiencia del grupo de investigación, por un lado, el uso de la investigación de aula, este elemento permite generar conciencia acerca de cómo se están desarrollando los procesos de enseñanza-aprendizaje favoreciendo la reflexión y mejora de su práctica. Partiendo de los procesos de indagación, en este contexto, la investigación se motiva por el deseo de comprender o entender aquello que no sabemos y se alimenta de a reflexión, de la capacidad de asombro y la posibilidad de plantear interpretaciones y soluciones a las preguntas problemáticas.

Como segundo, la implementación de la investigación escolar como estrategia didáctica y la investigación acción como estrategia operativa del grupo. Y finalmente el desarrollo de conocimiento escolar propio, plasmado en el desarrollo de estrategias para dar soluciones a la pérdida de la biodiversidad.

La investigación escolar se constituyó en la estrategia didáctica más evidenciada en la experiencia, esta se concretó desde el inicio de la experiencia al abordar el estudio a través del abordaje de problemas de interés para los estudiantes y con incidencia en el ámbito

escolar local, y finalizó con el desarrollo de conclusiones que evidenciaron la transformación de actitudes hacia la conservación de la biodiversidad.

Otro aspecto destacado es el conocimiento en el alumnado, siendo una estrategia que permite no solo la problematización de las situaciones del contexto, sino que garantizan la motivación por el aprendizaje, favorecen la participación y el trabajo colaborativo entre los estudiantes, brindan espacios para la incorporación de acciones, tareas y actividades de distinta naturaleza, promoviendo el aprendizaje crítico.

El caso Biocenosis permitió evidenciar la importancia de la implementación de estrategias didácticas activas para la enseñanza de la biodiversidad, entre ellas la investigación escolar y la investigación acción, para el reconocimiento y problematización local, que generen actitudes y propuestas enfocada en la conservación y restauración de esta; propiciando en un conocimiento escolar significativo para el docente y el estudiante.

Con respecto a los aportes de la investigación acción, como estrategia operativa, esta favoreció el uso de espacios de planeación y reflexión, ambientes que fomentaron el desarrollo de procesos metacognitivos que aportaron a la evaluación y autoevaluación, frente al desarrollo de compromisos a nivel individual y grupal, espacio que permite la autorregulación de procesos y el cumplimiento de los objetivos propuestos por Biocenosis, en un trabajo mancomunado entre el docente como orientador y los estudiantes como aprendizajes, en una comunidad de pares investigadores.

El desarrollo e implementación de estrategia para la conservación y restauración de la biodiversidad se convierten en la evidencia de la capacidad de producción de conocimiento en la escuela la posibilidad de generar procesos de concienciación ambiental. Resaltando que los procesos formativos se deben asumir con la responsabilidad frente a los constantes cambios y requerimientos de la sociedad sobre todo en el reconocimiento de la crisis ambiental que se está viviendo.

Del mismo modo alienta acerca de las potencialidades del abordaje de la enseñanza aprendizaje a través del uso de estrategias activas que involucran, el interés y la lectura del entorno del estudiante, el conocimiento natural, al que debe abrirse paso en la escuela, si se pretende transitar hacia una enseñanza motivadora, asociadas al desarrollo de habilidades actitudes y conocimientos en ciencias, que aporten a la resolución de los problemas locales. Es necesario llegar a una práctica educativa como un eje fundamental de formación integral que lleve a un nuevo paradigma de construcción de conocimiento a partir de procesos investigativos desde las realidades contextuales y en este caso desde el reconocimiento de la biodiversidad local, sus problemáticas y sus potencialidades.

La experiencia objeto del caso se constituye en una novedad en cuanto aporta a la comprensión del aporte de la implementación de estrategias activas a la enseñanza aprendizaje de las ciencias, en este caso a la conservación y restauración de la biodiversidad desde lo local. A través de la descripción y análisis de los diferentes elementos didácticos que subyacen al caso, dando cuenta de la complejidad del constructo biodiversidad y su enseñanza.

6. Referentes Bibliográficos

- Bermúdez, G. M. A., Longhi, A., & Gavidia, V. (2015). La enseñanza monumentalista y utilitarista de la biodiversidad y estrategias para su conservación: un estudio sobre la transposición didáctica de los manuales de la Educación Secundaria española. *Ciência & Educação (Bauru)*, 21(3), 673-691.
- Cañal, P. (1999). Investigación escolar y estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación en la Escuela*, 38, 15-36.
- Castiblanco, Y. (2019). Perspectiva educacional colectiva: una experiencia significativa. *Rastros y rostros del Saber*, 4(6), 62-77.
- Castro J.A., y Valbuena E. (2007). ¿Qué biología enseñar y cómo hacerlo? *Tecné, Episteme y Didaxis*. 22 (1), 126-145.
- Castro, J.A., Valbuena, É., Roa, R., Escobar, G., y López, M. (2018). Propuesta preliminar para configurar la Biodiversidad como contenido relevante en la formación de profesores de Biología en Colombia. Ponencia, *VIII Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. (ADBIA)*.
- Cortes, L y Pérez, C. (2018). Construyendo Conciencia Ambiental. *Letras Con* Ciencia Tecno* Lógica*, 39-45.
- Cuellar, Z, Rodríguez, L., & Garritz, A. (2015). Las grandes ideas sobre biodiversidad y la ReCo de un estudiante-profesor.* Visita de una profesora de la Universidad Surcolombiana. *Educación Química* 26 (1) 2-8.
- Díaz, C. (2007). Propiciar voces y construir historias: la tarea de convertir la experiencia escolar en relato pedagógico sí mismo. *Actualidades Pedagógicas*, 1(50), 139-146.
- De Longhi, A., y Bermudez, G. (2015). *Retos para la enseñanza de la biodiversidad hoy. Aportes para la formación docente.* (UNC, ed.). Cordoba-Argentina.
- Dewey, John (2004). *Experiencia y Educación*, Madrid: Editorial Biblioteca Nueva.
- Fonseca, G. (2018). *El conocimiento profesional del profesor de biología sobre la biodiversidad. Un estudio de caso en la formación inicial durante la práctica pedagógica en la Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.* (Tesis doctoral) Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas. Bogota
- Fuster, D. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201-229.
- García, C. J. y García del Dujo, A (2000). *Teoría de la Educación II. Procesos primarios de formación del pensamiento y la acción* (Vol. 64). Universidad de Salamanca.
- García, J., & Martínez, F. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 175-184.
- García, J., y García, F. (1992). Investigando Nuestro Mundo. *Cuadernos de Pedagogía*, 209, 10-13.
- Gellon, G., Feher, E. R., Furman, M., & Golombek, D. (2019). *La ciencia en el aula: lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla.* Siglo XXI Editores
- González, D. (2002). Educación ambiental para la biodiversidad: reflexiones sobre conceptos y prácticas. *Tópicos en educación ambiental*, 4(11), 76-85.
- Guarnizo, M., Puentes, O., y Amórtegui, E. (2015). Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto diversidad vegetal en estudiantes de noveno grado de la IE Eugenio Ferro Falla, Campoalegre, Huila. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, (37).

- Larrosa, J. (2006). Sobre la experiencia I. *Revista Educación Y Pedagogía*, 18.
- Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Revista de La Corporación Internacional Para El Desarrollo Educativo Bogotá-Colombia.*, 8, 1–33.
- Mejía, M. R.J. (2015). El maestro y la maestra, como productores de saber y conocimiento, refundamentan el saber escolar en el siglo XXI. *Educación y ciudad*, (29), 15-38.
- Mesías, O. (2010). La investigación cualitativa. U. Central de Venezuela, Doctorado en Urbanismo, Seminario de Tesis.
- Ministerio de Educación Nacional, (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas.*
- Ministerio de Educación Nacional (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje Ciencias*
- Naciones Unidas (1992). Convenio sobre la diversidad Biológica.
- Orozco, Y. (2015). *Aprendiendo sobre la biodiversidad en el territorio y transformando prácticas docentes: una experiencia didáctica a través de la investigación escolar y los escenarios vivos (EVA)*. (Tesis de grado) U. Distrital Francisco, José De Caldas.
- Oviedo, G. (2017). *Escuela-Bosque: un programa para la vida*. (Trabajo de grado) U. de Córdoba.
- Ortega, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 3(2), 41 60
- Pérez Mesa, M. (2016). *Diversidad cultural y concepciones de biodiversidad de docentes en formación inicial de licenciatura en Biología*. (Tesis doctoral). U. Distrital Francisco José De Caldas
- Pérez, D. G. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 197-212.
- Pérez Serrano, G. (1994). Investigación cualitativa. *Retos e interrogantes*, 1.
- Pozo, J.I. (1996): *Aprendices y maestros*. Madrid. Alianza.
- Rangel, J. (2005). La biodiversidad de Colombia. *Palimpsestvs*, 5, 292-304
- Rincón, J. (2006). Complejidad educativa, epistemología y planteamientos tecnológicos. *Revista de Educación*, 340, 1119-1144.
- Ríos, T. (2005). La hermenéutica reflexiva en la investigación educacional. *Revista enfoques educacionales*, 7(1), 51-66.
- Rojas Hurtado, K. J., & Tejada Rentería, J. D. C. (2015). *El cómic: un lugar para la narración del mundo de los niños y las niñas*. (Tesis de maestría). U. Distrital Francisco José de Caldas
- Tenorio, K., & Fuenmayor, M. (2018). *Salidas de campo como estrategia didáctica para la enseñanza- aprendizaje de las Ciencias Naturales en estudiantes del Grado 5° En La IE La Esperanza De Planeta Rica- Córdoba*. (Trabajo de grado). U de Cordoba.
- Vargas, P. A. (2014). *Generación participativa de estrategias para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y biodiversidad, con la comunidad de la Institución Educativa La Popa, que tiene influencia en la parte media de la cuenca del río La Vieja, La Tebaida, Quindío*. (Tesis de maestría). U de Manizales.
- Vázquez, Á., y Manassero, M (2007). Las actividades extraescolares relacionadas con la ciencia y la tecnología. *Revista electrónica de investigación educativa*, 9(1), 1-34.
- Wiles, R., Heath, S., Crow, G., y Charles, V. (2005). Informed consent in social research: A literature review. NCRM Methods Review Papers. NCRM/001 London: ESRC National Centre for Research Methods.
- Yin, R. (1998). Investigación sobre estudios de casos. Retrieved from www.pdfactory.com

7. Anexos

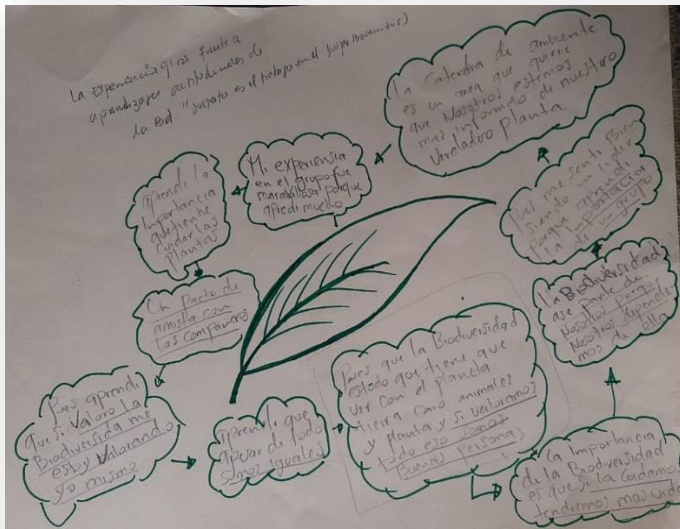
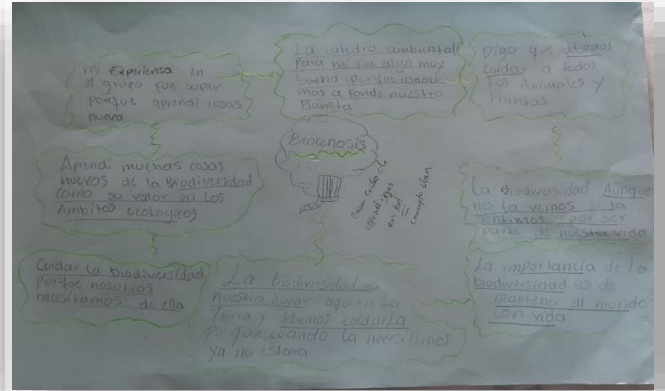
Anexo A.

Cronología y objetivos de las entrevistas abiertas desarrolladas para el estudio del caso biocenosis

ACTIVIDAD	OBJETIVOS DE LA ENTREVISTA
Reunión Retroalimentación 2018 y planeación 2019.	Registrar la reconstrucción a través de las voces apartes del proceso 2019, retomando la identificación de la problemática y la pregunta problema. Tiempo 6 min.
Reunión Proyección 2019.	Se direccionó hacia el registro de las propuestas con respecto a las actividades a desarrollar como grupo y a designar actividades individuales en el 2019. Tiempo 45 min.
Reunión 2, Ajustes y planeación 2019.	En esta entrevista se buscó captar voces, en relación con los avances alcanzados con respecto a las actividades individuales, y sus reflexiones sobre su desempeño, y nuevos compromisos y enfatizar en el enfoque del grupo. Tiempo 55 min.
Reunión organización feria de la ciencia.	El objetivo de esta fue registrar el avance en el desarrollo de las propuestas-estrategias que se presentarían en la feria de la ciencia interna 2019, y captar sus reflexiones sobre la experiencia, sus desempeños, satisfacciones y obstáculos y propuestas para resolverlos, pasando por el consenso del grupo y la orientación del docente. Tiempo 17 min.
Reunión organización feria de la ciencia.	El fin de esta fue registrar el avance en el desarrollo de las propuestas-estrategias que se presentarían en la feria de la ciencia interna 2019, y captar sus reflexiones sobre la experiencia, sus desempeños, satisfacciones y obstáculos y propuestas para resolverlos, pasando por el consenso del grupo y la orientación del docente. Tiempo 23 min.
Presentación Biocenosis, feria de la ciencia interna 2019.	El objetivo de esta fue evidenciar la consolidación del grupo, y la presentación de su producto, como estrategia de sensibilización para la conservación y restauración a nombre del grupo Biocenosis. Tiempo 3 min.
Presentaciones feria de la ciencia individuales	En esta se buscó registrar las presentaciones de los estudiantes, destacando las estrategias desarrolladas, su aporte, y significado para la comunidad educativa, además los aprendizajes y emociones que giraron en torno a su construcción. Tiempo 12 min.
Evaluación feria de la ciencia	El propósito fue registrar voces que dieran cuenta de proceso de autoevaluación en los estudiantes, luego de presentarse en la feria, estas en relación con sus desempeños, motivación, emociones y la formulación de nuevos compromisos, a partir de lo vivido. Tiempo 12 min.
Salida de Campo	El fin fue registrar voces para evidenciar los aprendizajes alcanzados en la salida, reflexiones en torno a la importancia de las actividades realizadas con respecto al uso de los recursos naturales por diversos gremios locales, como pescadores y areneros. Tiempo 7 min.
Reflexión salida de campo avenida Ronda de Campo	En esta se buscó registrar reflexiones en torno a las emociones que suscito la salida de campo, los nuevos aprendizajes en relación con los anteriores. Tiempo 8 min.
Reflexión Experiencia Valle	El propósito fue registrar en los sentires de los estudiantes, sus reflexiones en torno a la primera actividad se sensibilización realizada como grupo en otras sedes de la institución educativa. Tiempo 10 min.

Anexo B.

Mapas mentales elaborados por los estudiantes



Autores



Julio Simón Garay Carrascal. Licenciado en Biología y Química, Especialista en Gestión Educativa y Magíster en Didáctica de las Ciencias, Universidad de Córdoba. Docente por 40 años en los diferentes niveles de la Educación colombiana. Docente catedrático por más de 20 años en la Facultad de Educación y Ciencias Humanas, Universidad de Córdoba en el campo del currículo, pedagogía, Didáctica, práctica pedagógica. Ponente en eventos nacionales en el campo de la educación en ciencias. Líder en procesos de formación de profesores en la enseñanza de las ciencias en el departamento de Córdoba.

Email: juliogarayc@correo.unicordoba.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7095-1846>



Claudia Naranjo Zuluaga. Química y Magíster en Educación, Universidad de Córdoba. Directivo docente de la IE Mercedes Ábrego Montería-Córdoba, experiencia docente en los niveles de la educación básica, media y superior colombiana, docente catedrático de la Facultad de Educación y Ciencias Humanas en la Licenciatura en Ciencias Naturales en el componente pedagógico, didáctico e investigativo. docente de la Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales en el componente de investigación, Universidad de Córdoba, miembro del Grupo de Investigación en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, GICNEA, B-Colciencias, ponente en eventos nacionales en el campo de la educación en ciencias, publicación en revistas nacionales e internacionales en el campo educativo.

Email: cpnaranjo@correo.unicordoba.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9209-9586>



Lina Marcela Lozano Conde. Licenciada en Ciencias Naturales y Educación ambiental, Magíster en Didáctica de las Ciencias Naturales, labora en la I.E Belén del municipio de Montelíbano en la media escolar. Ha trabajado en varias investigaciones y proyectos sociales, enfocados en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Asistente, ponente, coordinadora de sala y jurado en diversos congresos a nivel nacional en el campo de la educación de las ciencias. Está vinculada al grupo de investigación GICNEA, categoría B en Colciencias e integrada al grupo REDCIEN del departamento de Córdoba. Lidera el grupo de investigación de la I.E Belén.

Correo institucional: llozanoconde@correo.unicordoba.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9870-8431>



Elvira Patricia Flórez Nisperuza. Licenciada en Biología y Química, Especialista en Pedagogía y Didáctica, Magíster en Educación y Desarrollo Humano y Doctora en Ciencias de la Educación. Docente titular de la Universidad de Córdoba, adscrita al Departamento de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Facultad de Educación y Ciencias Humanas. Directora del grupo GICNEA, grupo de investigación en didáctica de las ciencias naturales, categoría B en Colciencias. Directora semillero de investigación Didacien. Investigador asociado Colciencias en el área de la Didáctica de las ciencias, formación inicial y continua del profesor de ciencias y evaluación en ciencias.

Correo institucional: epatriciaflorez@correo.unicordoba.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4621-8382>



Oscar David Ávila Ballestero. Químico y Magíster en Didáctica de las Ciencias Naturales de la Universidad de Córdoba, Colombia. Coordinador académico de educación secundaria y media, Docente de Química de tiempo completo en Educación secundaria y media académica. Ponente en eventos académicos Nacionales e Internacionales en el área de Educación en Ciencias y Tecnología; Didáctica de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Par Evaluador en eventos nacionales. Autor de capítulos de libros y artículos



científicos en Revistas Indexadas. Miembro activo del Grupo de Investigación en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, GICNEA, Universidad de Córdoba, Colombia.

Correo: oavilalalesteros32@correo.unicordoba.edu.co

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2761-5980>



Danny José Lorduy Flórez. Farmacéutico, Químico y Magíster en Didáctica de las Ciencias Naturales de la Universidad de Córdoba, Colombia. Docente de Química de tiempo completo en Educación básica secundaria, media académica y superior. Ponente en eventos académicos Nacionales e Internacionales en el área de Química teórica y computacional; Educación en Ciencias y Tecnología; Didáctica de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Par Evaluador en eventos nacionales. Autor de capítulos de libros y artículos científicos en Revistas Indexadas. Miembro activo del Grupo de Investigación en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, GICNEA, Universidad de Córdoba, Colombia.

Correo: dlorduyflorez@correo.unicordoba.edu.co

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8355-6669>



María Paulina Aycardi Morinelli. Licenciada en Biología y Química de la Universidad de Córdoba, Magíster en Biología de la Pontificia Universidad Javeriana, Doctora en Educación de la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Panamá. Docente de tiempo completo de la Universidad de Córdoba del Programa de Biología y de la Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales. Ponente en eventos académicos Nacionales e Internacionales en el área de Biología y Educación. Par Evaluador en eventos nacionales e internacionales. Autor de libros y artículos científicos en Revistas Indexadas. Miembro activo del Grupo de Investigación en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, GICNEA y Biodiversidad Universidad de Córdoba, Colombia.

Correo: mpaycardi@correo.unicordoba.edu.co

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1707-989X>





Alfredo Josué Montes Leguía. Normalista superior, Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Magíster en Didáctica de las Ciencias Naturales de la Universidad de Córdoba. Tecnólogo en contabilidad y finanzas Sena. Diplomados en Educación inclusiva, uso pedagógico de la TIC, y Gestión directiva. 8 años de trabajo de aula en nivel de preescolar, primaria, media e institutos de formación para el trabajo. Actualmente Docente en la IE La Victoria Montería con reconocimientos por buenas prácticas. Participante en ponencias nacionales e internacionales resultado de investigaciones, abordando las TIC, procesos cognitivos y metacognitivos en relación con el aprendizaje y la enseñanza. Líder de nodo en RIIEP. Miembro del grupo de investigación GICNEA.

Email: amontesleguia@correo.unicordoba.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4337-200X>



Armando Manuel López Hernández. Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Córdoba, Especialista en Gestión educativa de la Universidad Católica Luis Amigó, Magíster en Didáctica de las Ciencias Naturales. 14 años en la docencia con amplia trayectoria en la investigación de proyectos ambientales con proyectos Ondas, llegando a representar a la costa caribe en eventos ambientales. Actualmente Docente en la Institución Educativa Los Morales rural del municipio de Tierralta-Córdoba. Experiencia en el Sena, fundaciones y grupos de investigación. Líder de proyectos con comunidades. Miembro del Grupo de investigación GICNEA.

Email: alopezhernandez@correo.unicordoba.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7102-696X>



Luis Carlos Pacheco Lora. Psicólogo (Universidad de Norte), Pedagogo Reeducativo (Fundación Universitaria Luis Amigó), Especialista en Pedagogía y Didáctica (Universidad de Córdoba), Especialista en Psicolingüística (Universidad Distrital), Magíster en Educación con énfasis en Cognición (Universidad del Norte) y Doctor en Psicología (Universidad del Norte). Docente de Planta de la Universidad de Córdoba. Experiencia docente e investigativa en currículo, cognición y desarrollo profesional del profesor. Con



producción académica en revistas nacionales e internacionales. Director y evaluador de trabajos de investigación a nivel de pregrado y postgrado en el campo de la educación. Alta trayectoria en procesos curriculares en programas de pregrado y posgrados referidos a la educación. Miembro del Grupo de Investigación CYMTED-L A-Colciencias. Coordinador Semillero de investigación SENTIA de la Licenciatura en Educación Infantil. Miembro del equipo institucional Saber Pro y del Comité de Permanencia y Graduación de la Facultad de Educación y Ciencias Humanas de la Universidad de Córdoba.

Email: lpacheco@correo.unicordoba.edu.co,

<https://orcid.org/0000-0003-0676-9120>



Jhon Raúl Soto Jiménez. Biólogo egresado de la Universidad de Córdoba, Colombia. Magíster en Didáctica de las Ciencias Naturales de la Universidad de Córdoba, Colombia. Docente de tiempo completo en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Comfacor Jaime Exbrayat. Ponente en eventos académicos en el área de Educación, Didáctica y Educación Ambiental. Par Evaluador Educyt, Autor de artículos científicos en Revistas Indexadas. Miembro activo del grupo de investigación GICNEA. B-Colciencias.

Email: jsotojimenez10@correo.unicordoba.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6316-6484>



Karen Patricia Agudelo Arteaga. Licenciada en Biología y Química egresada de la Universidad de Córdoba, Colombia. Magíster en Informática Educativa, Universidad de la Sabana. Candidato a Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad del Atlántico. Docente catedrático de la Universidad de Córdoba. Ponente en eventos académicos en el área de Educación, Didáctica y Educación Ambiental. Par Evaluador de trabajos de investigación del programa de Licenciatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental y Proyectos de extensión, Par evaluador en eventos académicos y revistas científicas. Autor de libros, capítulos de libro y artículos científicos en Revistas Indexadas. Universidad de Córdoba. Miembro activo del grupo de investigación GICNEA.

Email: karenagudelo@correo.unicordoba.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0792-1155>





Elizabeth Cantero Galarcio. Bióloga (Universidad de Córdoba). Magíster en Didáctica de las Ciencias Naturales (Universidad de Córdoba). Docente de la Institución Educativa en el área de Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en la Institución Educativa Los Volcanes del municipio de Tierralta-Córdoba. Experiencia docente en el nivel de básica primaria. Cursos en Pedagogía humana y Estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento en el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Ponente en eventos regionales en el campo de la Educación Ambiental.

Email: ecanterogalarcio@correo.unicordoba.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9522-3562>



Elías Enrique Hernández Hernández. Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (Universidad de Córdoba). Magíster en Didáctica de las Ciencias Naturales (Universidad de Córdoba). Docente en el área de Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en la Institución Educativa Los Morales del municipio de Tierralta-Córdoba. Experiencia docente en el nivel de básica primaria. Diplomado en Docencia Universitaria con énfasis en estrategias pedagógicas (CIL), Curso en Gestión Ambiental Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Ponente en eventos regionales en el campo de la Educación Ambiental

Email: enriquehernandez@correo.unicordoba.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8819-3051>



Lizeth Paola De la Cruz González. Bióloga (Universidad de Córdoba). Magíster en Didáctica de las Ciencias Naturales, (Universidad de Córdoba).

Docente del Colegio La Salle Montería, en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en las asignaturas de Biología y Bioquímica. Docente asesora Semillero de investigación SILAM- RedCOLSI (Semillero de investigación Lasallista Montería).

Grupo de Investigación: GICNEA Categoría B – Colciencias.

E mail: ldelacruzgonzalez@correo.unicordoba.edu.co

<https://orcid.org/0000-0001-6652-8092>



Nabi Del Socorro Pérez Vásquez. Licenciada en Biología y Química (Universidad de Córdoba). Especialista en Docencia Universitaria (Universidad Santo Tomás) Magister en Ciencias Ambientales (Universidad de Córdoba) y Doctora en Educación y Cultura ambiental (Universidad Surcolombiana).

Docente de planta de la Universidad de Córdoba en los programas de Biología, Ingeniería Ambiental, Geografía y Medio Ambiente y en la actualidad docente del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, con desarrollo académicos e investigativos en el área ambiental.

Grupo de Investigación: GICNEA Categoría B - Colciencias

E mail: ndperezvasquez@correo.unicordoba.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-5349-0598>



Gina Ester Velásquez Aparicio. Licenciada en Biología y Química, Especialista en Ecología y Magíster Didáctica de las Ciencias Naturales. Experiencia académica e investigativa en el campo de la Didáctica de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental. Docente de planta de la Institución Educativa Cristóbal Colón. Ponente y jurado evaluador en eventos relacionados con la educación en ciencias y formación del profesor. Miembro del grupo de investigación GICNEA B-Colciencias.

Email: gvelasquezaparicio99@correo.unicordoba.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0603-5370>



Marina Isela Bedoya Pastrana. Licenciada en Biología y Química, Especialista en Administración en la Informática Educativa y Magíster Didáctica de las Ciencias Naturales. Experiencia académica e investigativa en el campo de la Didáctica de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental. Docente de planta de la Institución Educativa Cristóbal Colón. Ponente y jurado evaluador en eventos relacionados con la educación en ciencias y formación del profesor. Miembro del grupo de investigación GICNEA B-Colciencias.

Email: mbedoyapastrana52@correo.unicordoba.edu.co.

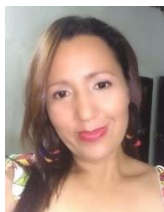
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3272-8218>



Edith de Jesús Cadavid Velásquez. Licenciada en Biología y Química, Especialista en Etnobiología, Magíster en Ciencias Ambientales y Doctoranda en Educación y Cultura Ambiental. Experiencia académica e investigativa en el campo de la Educación Ambiental. Directora y jurado evaluador de trabajos de investigación relacionados con la Educación Ambiental, interculturalidad y desarrollo profesional del profesor. Con publicaciones en revistas nacionales e internacionales en el campo de la educación. Ponente en eventos nacionales e internacionales relacionados con el currículo en la Educación Ambiental. Docente catedrático de la Universidad de Córdoba. Miembro activo del grupo de investigación GICNEA B-Colciencias.

Email: edithcadavid@correo.unicordoba.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0115-8857>



Dalia de Jesús Ortega Martínez, Bióloga (Universidad de Córdoba). Magister en Didáctica de las Ciencias Naturales (Universidad de Córdoba). Docente Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Robinson Pitalúa.

Grupo de Investigación: GICNEA Categoría B – Colciencias.

Email: dortegamartinez41@correo.unicordoba.edu.co.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7922-1495>



Edgar Orlay Valbuena Ussa, Licenciado en Biología (Universidad Pedagógica Nacional), Magister en Biología (Universidad de los Andes) y Doctor en Ciencias Experimentales (Universidad Complutense De Madrid).

Docente de la Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá-Colombia.

Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias. Categoría A – Colciencias.

Investigador Asociado (I) de Colciencias

Email: valbuena@pedagogica.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4185-3862>