



Laboratorio viajero virtual, una propuesta didáctica para el fortalecimiento de
habilidades científicas

Beltrán Bermúdez Diana Marcela

García Cardona María Lilia

Velasco Báez Angie Lorena

Corporación universitaria Minuto de Dios

Facultad de Educación

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación

Ambiental

2021

Laboratorio viajero virtual, una propuesta didáctica para el fortalecimiento de habilidades científicas

Beltrán Bermúdez Diana Marcela

García Cardona María Lilia

Velasco Báez Angie Lorena

Informe de práctica

Asesor:

Licenciado en ciencias naturales y educación ambiental UPTC

Magíster en educación UPTC

Rocha Álvarez Cristian Alexander

Corporación universitaria Minuto de Dios

Facultad de Educación

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación

Ambiental

2021

Descripción del perfil de cada autor y del asesor

Autor 1: En el desarrollo del presente participó la estudiante Beltrán Bermúdez Diana Marcela miembro de la Corporación Universitaria Minuto de Dios en la carrera de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, sede principal calle 80 perteneciente al décimo semestre con asignación del correo institucional diana.beltran@uniminuto.edu.co .

Autor 2: En el desarrollo del presente participó la estudiante García Cardona María Lilia miembro de la Corporación Universitaria Minuto de Dios en la carrera de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, sede principal calle 80 perteneciente al décimo semestre con asignación del correo institucional maria.garcia-c@uniminuto.edu.co

Autor 3: En el desarrollo del presente participó la estudiante Velasco Báez Angie Lorena miembro de la Corporación Universitaria Minuto de Dios en la carrera de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, sede principal calle 80 perteneciente al décimo semestre con asignación del correo institucional angie.velasco@uniminuto.edu.co .

Tutor: En el desarrollo del presente participó el Magister en Educación Rocha Álvarez Cristian Rocha miembro de la Corporación Universitaria Minuto de Dios en el cargo de líder de práctica y líder del semillero Con ciencia educativa en Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, sede principal calle 80 perteneciente al décimo semestre con asignación del correo institucional cristian.rocha-a@uniminuto.edu.co .

Contenido

Resumen	7
Introducción	9
Descripción y Formulación del Problema	11
Objetivos	17
Objetivo general	17
Objetivos Específicos	17
Justificación	18
Antecedentes	21
Marco teórico	26
Habilidades científicas	26
Modelo didáctico	29
Pedagogía de la pregunta	29
Dinámica de la pedagogía de la pregunta	30
Ambiente de aprendizaje	31
Modalidad de aprendizaje combinada B-learning	32
Espacios experimentales	33
Metodología	36
Contexto de la investigación	37

“Laboratorio viajero virtual, una propuesta didáctica para el fortalecimiento de habilidades científicas”	5
Fases de la metodología	39
Fase 3: Reflexión del ejercicio	48
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	52
Análisis y discusión fase 1:	52
Análisis y Discusión Fase 2	58
Construcción del ambiente de aprendizaje (AVA)	58
Análisis y discusión fase 3	63
Conclusiones	67
Referencias	76

Lista de tablas

Tabla 1.Dimensiones de análisis.....	41
Tabla 2.Agrupación de preguntas por medio de categorías de análisis	42
Tabla 3.Descripción de temáticas del AVA	47
Tabla 4.Descripción de desarrollo fase 3.....	50
Tabla 5.Matriz FODA-Reflexión del ejercicio.....	51
Tabla 6.Matriz de Análisis y discusión de la escala de diagnóstico.....	57
Tabla 7.Análisis de la construcción y aplicación del AVA	61
Tabla 8.Matriz FODA reflexión final.....	66

Lista de Figuras

Figura 1:Cartografía Social. Autores (2020)	38
---	----

Resumen

El presente resumen recoge el desarrollo de un proceso de investigación enmarcada en la implementación de un espacio experimental que intenta movilizarse en varios espacios educativos potencializando las habilidades científicas, se trabajó con estudiantes de grado tercero de la Unidad Educativa Prados de Alameda. El objetivo general busca fortalecer los conocimientos desde un ámbito científico usando estrategias didácticas aplicadas en entornos virtuales. Estos elementos presentan una serie de especificaciones, con lo cual se pretende reconocer destrezas iniciales por medio de una escala tipo Likert, se implementó un ambiente de aprendizaje experimental y se reflexionó desde los alcances de la propuesta. El método utilizado tubo un enfoque cualitativo desde una intensión por analizar la realidad del fenómeno educativo, específicamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, donde participan padres de familia, estudiantes y docentes, como una posibilidad para generar procesos de reflexión y transformación. Ahora bien, en la concepción de un paradigma, se propone el socio- crítico puesto que, desde el impactó a esas realidades evidenciadas en el aula, se intenta generar transformaciones en la concepción de las ciencias naturales. Como resultados, la investigación establecer relaciones entre las habilidades determinantes de los estudiantes y la forma de dinamizarlas por medio de experiencias prácticas en espacios de exploración, de la misma manera, el ambiente de aprendizaje se estructuró en diversos espacios de visualización, realización y argumentación de la ciencia aplicada, permitiendo el acceso a la explicación de fenómenos y transformaciones de la naturaleza y finalmente, como elemento reflexivo se evaluó la aplicación de la estrategia en dicha institución que representa el primer campo de acción laboratorio viajero. A modo de conclusión, es pertinente mencionar que la estrategia

implementada desarrollo en los estudiantes diferentes habilidades científicas y la posibilidad de contrastar los elementos teóricos con los espacios prácticos, sumado a esto, el uso de la pregunta orientadora que fortalece una primera noción investigativa que integra saberes desde lo académico hacia lo contextual haciendo de las ciencias un eje transformador de su propia realidad, entendiendo las habilidades científicas como la capacidad de aplicar conocimientos y modificar sistemas tradicionales de enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave: Ciencias Naturales, Habilidades científicas, Método Experimental, Prácticas en Enseñanza.

Introducción

El presente trabajo da a conocer la investigación orientada en el ejercicio de fortalecer las habilidades científicas de niños y niñas en el grado tercero en la Institución Educativa Prados de Alameda, a través de la construcción e implementación de un ambiente de aprendizaje experimental. Bajo la línea de las ciencias naturales y sus aportes al currículo escolar como una importante posibilidad que brinda mecanismos para la comprensión del entorno, se piensa en un acercamiento a aquellos elementos que caracterizan el conocimiento científico desde la escuela, a través del fortalecimiento de habilidades necesarias para generar la comprensión del conocimiento científico en los niños, el cual está vinculado al pensamiento crítico, el contraste de la teoría con la realidad que da sentido a lo que ocurre en los diferentes fenómenos y a su vez, como una oportunidad para hacer más conscientes a los estudiantes de sus implicaciones en el entorno del cual hacen parte cuando pueden ejercer sus conocimientos y habilidades en un momento dado.

Inicialmente la investigación se centró en la indagación sobre las necesidades presentes en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales con principal esencia en aquellos procesos que ayudan al fortalecimiento de habilidades, como lo son prácticas experimentales o de laboratorio, vista desde un entorno dinamizado por la virtualidad y recursos de casa. Esto principalmente como una forma de plantear la problemática que sustenta y justifica el desarrollo de la investigación.

En consecuencia, el estudio presenta un proceso de búsqueda de diversas investigaciones que han contribuido a la misma línea investigativa desde el desarrollo de habilidades científicas en un contexto internacional y nacional, las cuales aportaron importantes criterios que sumaron a esta propuesta. Así mismo, se seleccionaron las posturas y percepciones de una serie de autores que sustentan los temas abordados que da forma a la construcción de un marco teórico que da consistencia y solidez a los planteamientos propuestos en el proceso investigativo.

Desde la ruta metodológica que se empleó para dar respuesta a los objetivos propuestos en la investigación, la cual está concebida desde el enfoque cualitativo, que confiere al carácter del paradigma socio crítico y la investigación acción, teniendo en cuenta el desarrollo del estudio dentro de un entorno pedagógico y formativo del conocimiento del docente sobre su misma práctica. En consecuencia, se procedió al desarrollo de tres fases, que en primera instancia da lugar Al diagnóstico de aquellos elementos de análisis desde 3 dimensiones; currículo, habilidades y experimentación que brinda los elementos necesarios para la construcción e implementación de un ambiente de aprendizaje en la fase dos de la investigación. Como último momento de la ruta metodológica y en cumplimiento al último objetivo, se desarrolla la matriz DOFA como una oportunidad de reflexión frente el proceso de implementación a partir de los aportes que brindan los estudiantes a la percepción adquirida en el ambiente de aprendizaje en el desarrollo de experiencias experimentales. En última instancia, se plantean una serie de conclusiones producto de los nuevos conocimientos adquiridos en el contraste de los objetivos propuestos, análisis realizado en cada fase metodológica y resultados obtenidos.

Descripción y Formulación del Problema

En este apartado se encuentra la descripción de la problemática bajo un constructo descriptivo que permite evidenciar cómo se asumen los espacios experimentales y el desarrollo de habilidades científicas en Colombia partiendo de los ejes curriculares emitidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y la incidencia en la concepción de la ciencia como vehículo de oportunidad para afianzar en los estudiantes habilidades de observación, descripción, análisis e incluso problematizar la realidad. Es por lo que se aborda de lo general a lo particular, entendiendo lo general como el contexto Latinoamericano lo particular en primera instancia Colombia y la Institución educativa Prados de Alameda en donde se llevará a cabo la propuesta partiendo de la premisa; prácticas de laboratorio y su incidencia en el fortalecimiento de las habilidades científicas.

Si bien es cierto que el conjunto de temáticas seleccionadas para la enseñanza juega un papel fundamental como elemento para el aprendizaje de concepto, es también necesario hacer una revisión de la pertinencia de los mismos para los propósitos que persigue el desarrollo de las habilidades en la escuela, por esta razón, los contenidos han de ser aquellos elementos teóricos con los que cuentan los docentes para llevar a cabo su quehacer pedagógico. Por su parte, el currículo en Latinoamérica según la Universidad Santo Tomás (2014) se concibe de forma jerárquica, verticalista y centralizada dependiente de los estándares establecidos por los entes de educación, lo cual lo convierte en inflexible y obligatorio. En Colombia, los planteamientos y contenidos procedimentales en gran medida no corresponden a las realidades sociales ni generacionales del país porque estas propuestas han sido heredadas incluso de otros

países; es por ello que urge una reforma educativa que responda a las necesidades del contexto Colombiano, también a cada región como lo menciona (Correa, 2011,p.10) “la causa innata de la realidad de la educación, es responder siempre a las dinámicas y necesidades actuales de las sociedades” ; de modo que los estudiantes sientan interés por afianzar o adquirir conocimientos que pueden aplicar en la cotidianidad y la solución de problemas o cuestionamientos de su vida empleando en este caso herramientas tecnológicas.

Desde este punto de vista es importante que posibiliten en los y las estudiantes del colegio, el desarrollo de capacidades específicas comprobables a partir de la apropiación de habilidades y prácticas inherentes a la actividad científica.

Así mismo, la ciencia de hoy tal y como la percibe (Núñez, 1989, p.6) se describe como:

Un conjunto de conocimientos ambiguos, ajenos a sus posibilidades, a sus gustos e intereses e incluso realidades y lo es justamente por la forma como se percibe la didáctica que se oculta tras esos constructos rígidos y complejos de difícil alcance y entendimiento para los niños, niñas y jóvenes de una institución.

Bajo estas premisas, la aplicación de prácticas experimentales para el cumplimiento de estándares curriculares rigurosos propuestos desde el MEN (2014), no son trabajadas en las instituciones educativas como una propuesta que trascienda la entrega pedagógica; en ocasiones por desconocimiento de esos nuevo paradigmas de educación en las ciencias naturales que limitan el contexto y realidad que pueden ser unos referentes claves para dejar de pensar esas temáticas como rígidas, aburridas o que no corresponden. En cambio, se les da un sentido más pragmático y experimental

y aunque sean complejos generen gusto y curiosidad por los niños, niñas y jóvenes de las instituciones; es por esto que las ideas planteadas coincide con (Rocha & Bertell, 2017. p17) al referir que “el trabajo experimental es fundamental para el aprendizaje de la ciencia; puesto que proporciona a los estudiantes la oportunidad de explorar, proponer y elaborar conclusiones”.

Un poco más cercano al lugar focal; existen apuestas metodológicas que le apuntan a la ciencia desde lo experimental y de hecho así lo hacen pero es aquí en dónde radica la problemática que se pretende abordar, no todas las instituciones cuentan con los recursos físicos o económicos para hacer de la ciencia una experiencia real puesto que tiene consigo algunas dinámicas que facilitan o dificultan la puesta en marcha; por ejemplo: hablar de adecuación en infraestructura, capacidad física de los colegios, número de estudiantes por curso, cantidad de espacios específicos para cada tipo de ciencia, tamaño de mesones para las diferentes edades que se atienden y/o insumos para la ejecución, los alcances de las tecnologías líquidas, las diferentes herramientas y aplicaciones tecnológicas pueden ser un puente de posibilidad para hacer frente a estas debilidades en entornos educativos no tan favorecidos, como lo menciona (Llarena ,2015,p.12) en su artículo de valores y posibilidades de las tecnologías de la información y la comunicación .

En consecuencia, hoy en entornos virtuales es inconcebible que los docentes limiten su trabajo al cumplimiento de los contenidos rigurosos que así como lo menciona en su investigación sobre metodologías de las ciencias naturales Rabino et al, (s,f) para los estudiantes las temáticas de naturales tienen muy mala concepción y son además engorrosos y aburridos (p.1) y se evidencia el mero objetivo de suplir la

enorme cantidad temáticas para cada periodo en ciencias naturales, olvidando la aplicación de continuos metodológicos que permiten ir en sintonía de los alcances en cada entrega pedagógica y no en contra del tiempo; cuestión que no tiene como protagonista el currículo y temario sino las actitudes y nuevas rutas de saber que se trazan desde la observación y reflexión de los aportes de los estudiantes y al comprender que el sistema exige; dar el primer paso es empezar a limar esos paradigmas de acción pedagógica y lograr fomentar esas habilidades científicas en todos los contextos educativos sin importar estratos o niveles socioeconómicos, en palabras de (Durango, 2015.p26) esos paradigmas “dificultan y convierten ciertos elementos científicos en ajenos a las posibilidades, gustos e intereses de los estudiantes” ; y justamente aleja estos conocimientos de un fortalecimiento de habilidades científicas particularmente; observar, analizar, describir e incluso problematizar; el proceso se torna con más dificultad por los escasos espacios experimentales que se ofrecen en las instituciones educativas, adecuados y dotados de implementos para las prácticas de laboratorio con estudiantes de primaria.

Lo anteriormente expuesto es precisamente lo que ocurre en la Unidad Educativa Prados de Alameda en adelante UNEPA; existen unos contenidos establecidos para desarrollar durante el año escolar, el docente tiene la autonomía de modificar, agregar o cambiar las temáticas de acuerdo al continuo metodológico que elija; para el caso de la aplicación de experiencias prácticas en ciencias naturales existe un ambiente pedagógico “laboratorio” es un espacio demasiado pequeño, tiene escasos recursos e insumos y no cuenta con elementos como reactivos para realizar tinciones, generar reacciones, acelerar procesos químicos o para medir sustancias.

Adicionalmente, los mesones no están adaptados para la estatura de los estudiantes y al ser un solo lugar para todos los cursos su uso en ocasiones no es posible porque también se usa como lugar de escuela de cocineros; este es el panorama pero la búsqueda de soluciones y alternativas para llevar a cabo estas experiencias prácticas y presentar posibilidades en medio de el no acceso a los materiales para que los estudiantes puedan contrastar las teorías o conceptos descritos con la prácticas está estrechamente ligado a la concepción de ciencia de cada docente según lo que expresa (Guerrero & Fonseca, 2020,p.9) ,el conocimiento profesional de cada profesor o la concepción de ciencias naturales se fundamenta en 5 conocimientos; experiencia, contexto, conocimiento biológico, historia de vida y conocimiento didáctico .

Teniendo en cuenta que esa concepción se da de manera personal; es la ciencia una oportunidad para que el conocimiento sea transversal a la realidad, a la teoría y a la práctica usando como método la experimentación. Por ello se elige la Institución Unidad Educativa Prados de Alameda para realizar la estrategia desde la aplicación de laboratorios experimentales por medios virtuales.

Entonces, aprovechar efectivamente el área de Ciencias Naturales para el conocimiento por medio de prácticas experimentales y espontáneas, acerca de temáticas que se encuentran en los contenidos del curso; pueden ser estudio de fenómenos, las funciones de los sistemas, reinos de la naturaleza y otros que puedan causar expectativa en los niños y niñas, a quienes así como lo plantea (Lucio, 1989,p.34).En cambio una concepción equívoca de didáctica y ciencia les genera caminos rígidos, sin disfrute, sin posibilidades y complejos .

Y es allí en donde la educación impartida se empieza a desligar de la didáctica y centra su atención en el conocimiento conceptual de las ciencias y surge el currículo que como se ha expuesto, es uno de los obstáculos presentes en la escuela del siglo XXI para llevar a cabo prácticas experimentales pues adyacente a él siempre va estar el estricto cumplimiento de las temáticas para cada grado dejando en segundo lugar permitir que los estudiantes que afiancen y potencien desde las ciencias las habilidades científicas y lo que resulta aún más paradójico en el caso de Colombia los currículos están basadas en planteamientos de otros países de acuerdo con Romero (2017), en los hallazgos de su investigación, todavía los currículos están estructurados bajo concepciones primero heredadas y segundo inductivas, lo que cuestiona proponiendo la mirada de la ciencia desde una perspectiva experimental fundamentada en una mirada sociocultural para una verdadera construcción del conocimiento científico y habilidades científicas que denomina procesos epistémicos inherentes a la enseñanzas de las ciencias; observar, analizar, describir e incluso problematizar es por eso que el equipo investigador se plantea la siguiente pregunta ¿De qué manera la aplicación de un ambiente de aprendizaje experimental incide en el fortalecimiento de habilidades científicas en los estudiantes de tercer grado en la Institución Educativa Prados de Alameda?

Objetivos

Objetivo general

- Fortalecer habilidades científicas mediante la aplicación de un ambiente de aprendizaje experimental con los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Prados de Alameda.

Objetivos Específicos

- Reconocer las habilidades científicas en los estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Prados de la Alameda.
- Construir un ambiente de aprendizaje experimental con los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Prados de la Alameda.
- Evaluar el ambiente de aprendizaje experimental con los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Prados de la Alameda.

Justificación

En este apartado se describen los procesos por los cuales la aplicación del proyecto da línea de trabajo a las dinámicas de descripción, en ese sentido, se establece una relación concreta entre las habilidades científicas y los procesos experimentales, de igual manera, se estructuran ideas que persiguen la postulación de impactos a corto, mediano y largo plazo, algunas proyecciones y alcances del proyecto. Según los estándares planteados por el (MEN ,2004, p.14). “Las Ciencias Naturales deben aportar a los estudiantes una mejor comprensión del mundo, de los conceptos y los métodos que usan los científicos para buscar conocimientos y los compromisos que adquieren al hacerlo”. En función de esto, se piensa que las prácticas de laboratorio conllevan a los estudiantes a un acercamiento de la comprensión del entorno y los fenómenos que los rodean, puesto que es a través de experiencias vivenciales que el aprendizaje cobraría gran sentido, permitiendo hacer uso de las habilidades fundamentales en el proceso del conocimiento científico.

Teniendo en cuenta esta experiencia vivencial, desde la enseñanza de las ciencias naturales se debe ofrecer una oportunidad de aprendizaje que permita la comprensión, el significado, la indagación, la observación y cuestionamiento de todos los fenómenos dentro y fuera de la escuela. Estas habilidades permitirán una nueva mirada hacia la ciencia, un enfoque dinámico, correlacionado entre la cotidianidad y la actividad científica.

En función de lo planteado, las ciencias naturales son un espacio para la comprensión del mundo, las formas de entender los contextos naturales y la posibilidad de ser actores que propendan soluciones notables, aun así, existen grandes

necesidades de carácter educativo para lograrlo. Indiscutiblemente de la mano en mayor inversión por parte del gobierno nacional para la ciencia y la investigación, es determinante incentivar el interés, la formación y la curiosidad científica en la escuela, ya que así más allá de esperar una solución que se ve lejana, se podrá ir mejorando en la necesidad de capturar la atención de niños más inquietos cognitivamente.

De este modo, suceden también algunas dificultades producto de la pandemia, que, aunque ha dejado en evidencia que no solo se carecen de recursos y elementos para enseñar, sino también de estrategias y metodologías por cuenta de los docentes garantizando el significado y la permanencia de dicho conocimiento, sumado a que los entornos escolares migraron a los hogares. Esta situación ha dado oportunidad para pensar en la posibilidad de diseñar e implementar un ambiente de aprendizaje (AVA) “Los científicos van a la escuela” que garantice la actividad experimental, teniendo en cuenta los recursos de casa y metodologías virtuales como espacio dinamizador para seguir fortaleciendo el desarrollo de habilidades científicas en los niños.

Dentro de este marco de intencionalidad, la presente investigación espera contribuir a la transformación de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, que tiene en cuenta la transversalidad al complementar; aplicación de la teoría en la práctica. A partir de la perspectiva de dicha contribución, se busca para un futuro cercano, la consolidación de un espacio de carácter experimental, fundamental para el fortalecimiento de habilidades científicas vistas desde un proceso cognitivo, no sólo en los estudiantes del grado tercero sino en la comunidad que integran docentes y demás estudiantes de la institución educativa. Como impacto a mediano plazo, la misión es la integración desde la comunidad, específicamente los padres de familia, teniendo en cuenta los ambientes de aprendizaje

desde casa, de modo que ellos también puedan dinamizar y potencializar los conocimientos de forma social. Finalmente, y desde una mirada a largo plazo, permitir que la institución educativa se convierta en un eje de experiencias y de intercambio de saberes, a través de la consolidación de ambientes de aprendizajes virtuales desde lo experimental, aportando al impacto del contexto y otras instituciones educativas.

Ahora bien, la propuesta investigativa, busca aportar a la licenciatura desde la investigación UNIMINUTO; educación, transformación social e innovación y articular el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales a la creación de un proyecto educativo enmarcado dentro de la innovación y la didáctica puesto que no se limita al mero planteamiento, sino que trasciende a la aplicación con un contexto y un entorno en este caso educativo para lograr la transformación social.

En resumen, lo que se propone, es un laboratorio viajero virtual como un AVA que ofrece a sus estudiantes una oportunidad para fortalecer sus habilidades científicas a partir de prácticas de laboratorio guiadas por el docente, en procesos rigurosos de observación, formulación de análisis por medio de hipótesis y el inicio de construcción de bitácoras/informes de laboratorio, teniendo en cuenta los recursos y posibilidades de los estudiantes.

Antecedentes

Dentro del marco de la propuesta investigativa, se han revisado temas relacionados que permitan reconocer algunos referentes que han trabajado bajo la misma línea. A continuación, se presentan una serie de antecedentes que permiten establecer la correspondencia frente a lo propuesto, las cuales describen de manera general su objetivo, metodología y resultados; primero dando explicación a los referentes internacionales, luego los nacionales y a su vez, presentarlos bajo un orden cronológico.

Desde una mirada internacional, el desarrollo de habilidades científicas en la educación primaria tiene una importante relevancia en los investigadores, especialmente en profesores de ciencias naturales como (Di Mauro et al,2015) quienes dentro de su propuesta investigativa desarrollaron el diagnóstico de habilidades científicas en niños de cuarto grado tomando como caso de estudio una escuela pública de la ciudad de Argentina, a partir del diseño de experimentos e interpretación de resultados. Como metodología propuesta, implementaron un estudio descriptivo -exploratorio, como instrumentos de evaluación diseñaron e implementaron una prueba a lápiz y papel. A partir de dicha actividad buscaban conocer el grado de desarrollo de habilidades de interpretación de resultados, elaboración de conclusiones y aplicación dentro del contexto del problema que se le plantea. Como resultados obtenidos, identificaron los siguientes niveles de desempeño en las dos habilidades científicas evaluadas: habilidad de interpretación de resultados y habilidad para diseñar experimentos. En dicho sentido, la observación arroja una gran heterogeneidad en la capacidad de los niños para interpretar resultados, lo cual demuestra un nivel de

desempeño avanzado. En relación a la habilidad del diseño experimental, observaron un desempeño bajo.

Dentro de los procesos de investigación desarrollados sobre habilidades científicas se encuentra Ruiz (2014), quien realiza una investigación desde la observación de la deficiencia el no desarrollo de habilidades científicas investigativas en los estudiantes de sexto a décimo Grado de Educación Secundaria en la I.E. Inca Garcilaso de la Vega del distrito de Mórrope, Provincia y Región de Lambayeque se determinaron los efectos de la aplicación de la investigación formativa, basado en tipos de investigación específicos, en el desarrollo de las habilidades científicas investigativas, con la aplicación de la técnica de la observación mediante un instrumento el test (pre y post), se realizó la Selección de los estudiantes donde se capacitan en investigación, ciencia, objetivos de la ciencia, método científico, formas de cuestionamiento a la realidad, si como la planificación de con un cuadro ágil indicando las semanas y las tareas a realizar cada semana, logrando desarrollar habilidades científicas investigativas concordantes con el tipo de investigación realizada.

Ahora, para tener una mejor cercanía con el contexto nacional en materia de investigación y el desarrollo de habilidades científicas, Hernández (2015) en su investigación denominada Fortalecimiento de habilidades científicas es un referente al estar desarrollada con estudiantes de educación media de la Institución educativa Marcos García Carrillo en Colombia, cuyo objetivo fue evaluar el impacto en el fortalecimiento de habilidades científicas como práctica transformadora para la formación de estudiantes críticos, de naturaleza cuantitativa de tipo experimental bajo un enfoque constructivista al pretender que los estudiantes analicen un problema, encuentren variables y experimenten

tanto la población como la muestra estuvo conformada por estudiantes de grado décimo de la institución, teniendo como punto de partida la investigación como estrategia pedagógica siendo este uno de las cuestiones relevantes para contrastar con la investigación en curso, además se usan matrices de observación que en la fase de resultados fueron insumo de validez para determinar que la implementación de la estrategia mejoró las competencias para explicar e indagar fenómenos, construir explicaciones y buscar soluciones a los problemas.

Bajo la misma línea de análisis, se describe el estudio publicado por (Arango *et al.*, 2018) quienes proponen el diseño y la implementación de una estrategia didáctica denominada “Acuaciencia”, a partir de la temática ecosistemas acuáticos colombianos, estrategia que vincula la utilización del museo de ciencias Naturales de la Salle, con el propósito de desarrollar habilidades científicas en los niños de 7 a 10 años. Como metodología implementada se describe el paradigma cualitativo de tipo investigación acción, donde se recurrieron a técnicas e instrumentos de recolección de información como la observación participante, entrevistas semiestructuradas, diarios de campo, escala Likert, notas de campo por parte de los participantes y para el análisis de resultados, la triangulación. Dentro del análisis de resultados hallaron, el museo como recurso didáctico, las actividades implementadas allí permiten desarrollar las habilidades científicas en los niños como espacio importante para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. En cuanto a las actitudes de los niños, lograron establecer el impacto didáctico que tuvo el proyecto tanto al inicio como al final del mismo a partir de la escala Likert.

Dentro de los procesos de investigación que se han desarrollado a lo largo de estos años sobre habilidades científicas se encuentra a Correa (2014) quien propone que la adquisición de habilidades científicas en los alumnos de segundo en la participan en el Programa Enseñanza Vivencial de las Ciencias en Tamaulipas México, donde desde un estudio etnográfico y el proceso de investigación se desarrolla en 6 etapas; observación, elaboración de los registros de la observación análisis, descripción e interpretación de resultados. y Síntesis se puede evidenciar que enfocar las habilidades a la enseñanza vivencial facilita que los niños desarrollen la comprensión, las competencias, actitudes e intereses que son requeridos por todos para vivir en una cultura científica. Donde se puede observar que esta implica la construcción de preguntas, argumentar para poder dar respuestas mediante evidencias. Asimismo, es necesario dejar que los niños contrastan los conceptos y/o conocimientos que proporcionamos a los niños. Como docentes tendemos a dar respuesta a interrogantes que los niños aún no se han cuestionado.

Por último, en el mismo año Perilla (2018) propone una estrategia para el desarrollo del pensamiento de habilidades científicas pero en este caso por medio de una secuencia didáctica sobre el cambio climático la cual emplea una metodología con diseño cuasi experimental que permite estudiar los procesos de cambio y sus posibles causas con un enfoque correlacional, para alcanzar los objetivos se planifican tres fases; la primera por medio de un pre-test para identificar los aprendizajes previos, puesta en marcha de la secuencia y un pos-test para evaluar los cambios logrados en las habilidades de los niños de grado primero (17) de la IED Ofelia Uribe de Acosta de la ciudad de Bogotá; investigación que en la discusión de sus resultados determina que los niños y niñas desde tempranas edades están facultados para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades científicas tales

“Laboratorio viajero virtual, una propuesta didáctica para el fortalecimiento de habilidades científicas”

25

como; observación, comunicación partiendo de esa curiosidad innata por los fenómenos que los rodean.

Marco teórico

Dentro del marco teórico que se desarrolla a continuación, se recopilan los conceptos básicos necesarios para el entendimiento de esta investigación. Primero se concibe la definición de las habilidades científicas con el fin de comprender su importancia dentro de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, segundo, el modelo didáctico como el conjunto de elementos que se conjugan para propiciar y mediar el proceso para la adquisición de dichas habilidades y tercero, los espacios experimentales que fomentan el desarrollo de la actividad científica.

Habilidades científicas

El presente análisis describe particularidades importantes en relación a las habilidades científicas desde la perspectiva de algunos autores, teniendo en cuenta la política nacional regulada por el MEN a través de los estándares básicos de competencias, quienes reglamentan y orientan los procesos de enseñanza aprendizaje en el área de las ciencias naturales.

En consecuencia, a lo anterior, se debe establecer por qué se habla de competencias y no de habilidades y es (Ruiz, 2010, p.82). Desde su crítica plantea que “el término se relaciona con la función que puede ejercer el sujeto dentro de un grupo social, reconociéndose implícitamente, en él, su saber y la participación (acción) en un colectivo”, concepto que funciona afín con las políticas nacionales de la educación en Colombia, por esta razón dentro de proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales se promueve el desarrollo de competencias científicas, como aquellas que le permitirán a los estudiantes lograr el aprendizaje para efectuarlo en el contexto.

De acuerdo a lo anterior, las competencias científicas pueden definirse a partir de la perspectiva de (Arteta, et al., 2006, p.66). Como la capacidad de un sujeto para reconocer un lenguaje científico, desarrollar habilidades de tipo experimental, organizar la información y trabajar en equipo, entre otros desempeños. La singularidad de dicho concepto puede entenderse como la capacidad de emplear los conocimientos para desarrollar actividades que permitan explicar un fenómeno en particular, así mismo, extraer y explicar la información, la cual estará basadas en pruebas y argumentos.

Lo anterior, también reconoce las actividades experimentales como espacios que permiten el desarrollo de las habilidades científicas, lo cual cobra relevancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, quien se ha centrado en el ejercicio de transmisión memorística y repetitivo del conocimiento científico, desconociendo la necesidad de formar habilidades que permitan el entendimiento del entorno y ejercer una función dentro de él, por esta razón “la demostración de la competencia de explicar fenómenos científicamente, requiere que los estudiantes recuerden el conocimiento de contenidos adecuado en una situación dada y lo utilicen para interpretar y explicar el fenómeno de interés” (OCDE, 2017, p. 101). Se espera entonces que los estudiantes puedan dominar dicho conocimiento científico para desarrollar habilidades como: interpretar, describir y predecir posibles cambios en fenómenos cotidianos, incorporando su capacidad de generar hipótesis explicativas.

Ahora bien, desde una mirada nacional el MEN (2004) desarrolló una guía base, los cuales se reconocen como los estándares básicos de competencias en ciencias naturales, con el propósito de posibilitar estrategias y planes que permitirán el desarrollo de competencias

en los estudiantes que integren el razonamiento y el saber hacer en el proceso de construcción del conocimiento científico, dichas competencias deben ser propositivas y enfocadas a la comprensión del mundo a través de la observación, como lo hacen en el entorno científico.

Desde dicha propuesta, los derechos básicos de aprendizaje proponen un camino para que los estudiantes desarrollen habilidades científicas como: explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y divulgar resultados acompañadas con una serie de actitudes y valores que le permitirán alcanzar y mantenerse dicha actividad científica.

Sin embargo, en algunas investigaciones como la de (Arteta et al., 2006) las competencias científicas pueden clasificarse en básicas, las cuales reconocen el lenguaje científico, el desarrollo de habilidades de carácter experimental, organizar información y trabajar en grupo. Por otro lado se mencionan las competencias científicas investigativas donde los estudiantes tienen la capacidad de construir, explicar y comprender un fenómeno a través de la indagación, la experimentación teniendo en cuenta un contraste teórico y por último las competencias de pensamiento reflexivo y crítico donde los estudiantes logran desarrollar procesos cognitivos que van más allá de la selección y procesamiento de la información, permitiéndole integrar creativa y propositivamente los saberes frente a nuevas situaciones, resolviendo problemas desde una postura crítica, ética y de construcción de significados contextualizados.

Por otro lado, las habilidades científicas se construyen y se posibilitan en diversos entornos de aprendizaje, según (Arteta et al., 2006, p.274) “se desarrollan en la interrelación de los contextos disciplinar, multicultural y de la vida cotidiana”, de este modo no solo los estudiantes logran razonar y explicar el mundo que los rodea, también pueden valerse de los conceptos y los conocimientos de las ciencias para la comprensión de los diferentes fenómenos.

Por último, la necesidad e importancia de fortalecer las habilidades científicas radica más allá del desempeño dentro de la misma actividad científica, ya que dicho conocimiento puede lograr un desempeño efectivo en diferentes momentos de su vida, ofreciendo la posibilidad de enfrentar retos y resolución de problemas en el entorno. En ese sentido, también se espera que los ambientes de aprendizaje propicien el deseo por el conocimiento de las ciencias naturales.

Modelo didáctico

Pedagogía de la pregunta

En los contextos educativos se presentan diversas metodologías para el desarrollo de temáticas; sin embargo se han dejado de lado las preguntas que como expone Freire en Faundez (s,f) puede incurrir en la castración de la curiosidad, el profesor siempre tiene la respuesta, mientras que el alumno se acostumbra a recibirla. Esta pedagogía de la pregunta, pretende que el cuestionamiento sea el punto de partida dando lugar a la curiosidad, al descubrimiento y se desinhibe el querer preguntar y así mismo la responsabilidad por buscar una correcta respuesta de modo que la dinámica se consolida en dos rutas recíprocas no existen preguntas tontas ni tampoco respuestas definitivas.

Desde esta perspectiva y según Zuleta (2005) hacer preguntas en los contextos latinoamericanos se ha negado y no solo en las escuelas sino en todos los aspectos de la vida al estar envueltos en un sistema en donde cuestionar es más peligroso que responder convirtiendo el silencio en forma cultural. Se entiende entonces como etapas de esta pedagogía; la indagación, pregunta (cuestión), búsqueda de respuestas y contraste desde una experiencia o buscando sustento teórico. Así mismo estas etapas se complementan con 3 procesos que dan cuenta de la estructura de la pregunta teniendo en cuenta la realidad del contexto y las perspectivas individuales tanto para formularlas como para responderlas punto de mira; lo puesto en cuestión, dirección de la mirada; lo preguntado y horizonte de la mira; lo interrogado, al realizar los 3 procesos expresados en (Rillo et al., 2015); Vigosky para quien la pregunta se usa para conducir al estudiante a través del aprendizaje sociocultural, la postura de Ausubel al propender por medio de la pregunta el aprendizaje significativo real y a largo plazo partiendo de los saberes previos y se suma la pedagogía de la pregunta en este caso dirigida a la vida para anticipar el proyecto de un ser histórico consciente de su estancia en el mundo, esta metodología complementa la educación transformadora desde el pensamiento- palabra y acción identificando lo que para Freire sería la practica liberadora de la educación.

Dinámica de la pedagogía de la pregunta

Al respecto y siguiendo con la definición de Paulo Freire no existen pasos establecidos para tal pedagogía y en cambio sí se exponen 3 etapas sugeridas desde la investigación disciplinaria para dinamizar el ambiente de aprendizaje liberador que propicia la formación de ciudadanos, estas etapas las expresa Cevallos (2010) así:

La primera, es apropiarse de los núcleos centrales de contradicción para organizar el contenido programático de la acción educativa; segunda, se escogerá algunas de las contradicciones para elaborar las codificaciones o representaciones de las situaciones sobre las cuales los educandos, como sujetos cognoscentes quieren indagar; y tercera, realizarán sus reflexiones críticas; comenzar los diálogos decodificadores en los círculos de investigación temática, es decir, ejecutar las reflexiones críticas de las contradicciones.(p.10)

Esas contradicciones se refieren a aquellas realidades que circundan un contexto como lo expresa precisamente Freire en Cevallos (2010) y es además el maestro quien usando su método lo complementa con los contenidos, siendo creativo, aprovechando las situaciones, creando y utilizando técnicas, inventando herramientas para propiciar diálogos con sus educandos generando esa relación horizontal reflexiva, analítica y problematizadora que al final promueve la educación liberadora, Para Freire en Cevallos, (2010) la pedagogía de la pregunta es:

Fundamental en la educación liberadora o la educación problematizadora y en la concientización. Entonces, una verdadera educación liberadora se nutre de la pregunta como desafío constante a la creatividad y al descubrimiento, la educación liberadora es la pedagogía de la pregunta y su método el diálogo (p, 11)

Ambiente de aprendizaje

Entendiendo el ambiente de aprendizaje como ese conjunto de elementos que se conjugan para propiciar y mediar el proceso de enseñanza aprendizaje y que además como lo expone (Duarte, 2003,p.12) “tiene que ver con la relación entre sujetos para asimilar,

transformar y socializar conocimientos”, los cuales hoy en día nos hacen incursionar en ambiente mixtos, es decir virtuales y físicos, así la tecnología se convierte en un instrumento de mediación que facilita la construcción de conocimiento a través del procesamiento de la información originando no solo una forma de aprender distinta sino un aprendizaje diferente .

Por tanto, un ambiente de aprendizaje va más allá del mero espacio físico o plataforma virtual y tiene incluidos algunos elementos que fomentan el intercambio y construcción de saberes de manera que se genera entre estos aspectos y los mismo participante un engranaje al ser un abstracto de mediación y es así como en el marco del plan de desarrollo 2016-2020 Bogotá mejor para todos y el Plan sectorial de educación citado por (Flórez et al.,2017) “se exponen algunos componentes de los ambientes de aprendizaje tales como; el espacio, las interacciones, las circunstancias, los recursos desde donde ocurre el acto de aprender” (p.79), así como de los tipos de mediación que se constituyen en herramientas para generar, construir y transformar los aprendizajes y se hace explícito el deber de garantizar en los establecimientos educativos la participación y escenarios significativos en donde se integre la comunidad educativa en general.

Modalidad de aprendizaje combinada B-learning

Se trata de emplear conjuntamente elementos físicos y mediante herramientas TIC para facilitar y favorecer los procesos de enseñanza aprendizaje así lo contempla la (Fundación Católica del Norte de Medellín, 2005,p.22) “indica que de ese modo los participantes pueden desarrollar actividades, interactuar de manera virtual y sincrónica para la construcción de documentos buscando la participación de todos” ,al desligar el

aprendizaje de lo meramente conceptual y en cambio brindado posibilidades actuales de acción y participación, afianzando el desarrollo de la creatividad y proporcionando a su vez el aprendizaje autónomo.

Al respecto, es importante hacer una distinción en cuanto a que el nombre técnico con el que se conoce a las aulas virtuales es el de sistema de gestores de aprendizaje LMS, (por sus siglas en inglés) es una aplicación de Internet que agrupa un conjunto de herramientas para la enseñanza-aprendizaje on-line, permitiendo de esta manera una enseñanza no presencial (e-learning) o una enseñanza combinada (b-learning), es decir, se interrelaciona la enseñanza en Internet con prácticas en la clase presencial. Según Join, 2005 citado por González (2015) los entornos virtuales, utilizan diferentes plataformas e-learning o LMS, que permiten la creación y gestión de aulas virtuales de enseñanza y aprendizaje.

Espacios experimentales

A lo largo del tiempo las prácticas experimentales han pasado a un segundo plano pues se le ha dado más importancia al aprendizaje de conceptos y menos a los procedimientos y las actitudes, que son igualmente importantes en la construcción del conocimiento científico. En ese sentido y desde la postura de (López & Tamayo, 2012) se debe ser conscientes de que la actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

El uso del laboratorio no tiene un objetivo general y definido, y es precisamente eso lo que les falta a las prácticas experimentales para que adquieran sentido y significado en

función de promover el aprendizaje en los estudiantes. No obstante, cada docente es quien define el fin de las prácticas y el momento en el proceso de enseñanza en el cual se implementa.

Según lo plantea Espinosa (2015) el aprendizaje es un proceso dinámico, en el cual los estudiantes construyen el significado de forma activa; los experimentos funcionan en todas las etapas importantes del proceso global de aprendizaje, permitiendo la exploración de los problemas que surgen en el desarrollo del experimento; en el desarrollo personal, la experimentación implica el desarrollo de nuevas concepciones, el afianzamiento de los conceptos planteados y el progreso de las habilidades científicas escolares partiendo de sus experiencias reales en conexión con sus conocimientos anteriores, de igual forma las prácticas de laboratorio se pueden usar para estimular el interés de los estudiantes.

Dentro de las características de los espacios experimentales es importante destacar: la construcción del conocimiento científico donde se aumente el interés de los estudiantes en ellos por aprender nuevas conceptualizaciones y acoger mejores ideas de las que ya tenían, la construcción de hipótesis, la comprobación de las mismas, los argumentos para interpretar los resultados, llegando así a transformar los problemas, comprobar hipótesis sobre conceptos y métodos científicos, para (re)construir modelos teóricos iniciales y para contribuir a aumentar la inteligibilidad y la credibilidad de las nuevas concepciones, realizar las prácticas de laboratorio para la construcción del conocimiento científico escolar, puede fortalecer el desarrollo de habilidades cognitivas .

Así mismo dentro de los espacios experimentales es importante resaltar las diferentes etapas resumidas así: 1. Planteamiento de un problema de conocimiento. La elección del

problema depende de los intereses del investigador, comprobar teorías, descubrir o generar conocimiento, 2. Formulación de hipótesis: la hipótesis es una respuesta conjetural al problema, dicho de otro modo, es la anticipación de un resultado posible de la investigación experimental, 3. Realización de un diseño adecuado a la hipótesis: el diseño refleja el plan o esquema de trabajo del investigador, es su organización formal, 4. Recogida y análisis de datos: Para recoger datos el investigador tiene a su alcance diferentes instrumentos y 5. Elaboración de conclusiones: Se incluyen aspectos como hasta qué punto y con qué limitaciones queda confirmada la hipótesis experimental.

Metodología

Este apartado expone el desarrollo metodológico de la presente investigación; primero se describen las generalidades que le aportan el enfoque cualitativo desde las perspectivas de diferentes autores, el paradigma establecido y el tipo de investigación. En segunda instancia, se presenta el desarrollo metodológico en tres fases dando seguimiento oportuno a los objetivos y las estrategias para el análisis de la información.

La concepción de la investigación cualitativa se comprende desde (Hernández & Baptista, 2010,p.17) ,quienes definen este enfoque como “un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo, visible, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones” y como actividad interpretativa, intenta encontrar sentido a los fenómenos en términos de significados que los docentes investigadores le otorgan, porque se sumergen en el contexto para poder observar, dialogar y reflexionar con él desde sí mismo. Del mismo modo, se sustenta en la postura de (Quintana & Montgomery, 2006) quienes mencionan su intencionalidad a partir de la comprensión de una realidad vista desde la lógica y sentir de sus protagonistas, lo cual se ajusta a la mirada que se proyecta en la presente investigación, en su intento de construir teorías y explicaciones desde una lógica de tipo inductivo, es decir; tiene en cuenta las características relativas del entorno educativo y la realidad en el aula.

Para lograr este propósito de acción transformativa en la enseñanza de las ciencias naturales, es importante considerar la crítica y autocrítica, que parten de las necesidades de los estudiantes; es necesario la concepción del paradigma socio-crítico, que desde la perspectiva de (Alvarado & García ,2008,p.190) se define como “una ciencia social que no

es puramente empírica ni sólo interpretativa; sus contribuciones, se originan de los estudios comunitarios y de la investigación participante” , buscando la participación de los docentes como observadores del proceso (práctica) para resolver las problemáticas y necesidades educativas no solo desde ese ejercicio interpretativo, sino desde un sustento científico (teórico) que brinda veracidad.

Dentro de dicho procedimiento, el rol del docente es fundamental y es desde el enfoque de la investigación acción en la escuela, según Elliot (2000) “consiste en profundizar la comprensión del profesor (diagnóstico) de su problema, que requiere la participación de grupos integrando en el proceso de indagación y diálogo a participantes y observadores” (p.24). En ese sentido, si se transpone al contexto de la escuela, esta técnica sugiere la participación de docentes, padres y estudiantes que trabajan en el estudio de una situación social particular, la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales que busca mejorar la calidad de la misma acción, metodología aplicada en la Unidad Educativa Prados de Alameda, cuyas características se exponen a continuación.

Contexto de la investigación

La presente investigación se desarrolla en la Unidad Educativa Prados de Alameda ubicado en el sector de Puente Grande, Barrio Prados de Alameda de la Localidad de Fontibón- Bogotá, Calendario A, es un colegio mixto, jornada completa para los Niveles de Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional, en el año 2020 hubo un total de 300 estudiantes y a la fecha del 2021 hay matriculados 250 puesto que por situaciones adheridas a la pandemia muchas familias se quedaron sin sus ingresos económicos y se vieron en la necesidad de matricular a los niños en una institución de

desarrollo cognitivo; concibiendo al estudiante como un ser que aprende a partir de la experiencia.

Teniendo en cuenta la globalización y una sociedad cada vez más competente que exige calidad y aplicabilidad del conocimiento que incluye solucionar adecuadamente los problemas sociales a los cuales la comunidad se ve enfrentada a diario; se ha adoptado el **MODELO PEDAGÓGICO SIGNIFICATIVO** acompañado del **MODELO PEDAGÓGICO CONSTRUCTIVISTA**; el cual utiliza metodologías activas, participativas, y cooperativas que concibe la enseñanza como una actividad crítica y al docente como un profesional autónomo que investiga año tras año se ha ampliado la Planta Física con la finalidad de dar la cobertura suficiente para que los niños, niñas y jóvenes sean beneficiados en el derecho deber que es la Educación de Calidad, cuenta con sala de informática, laboratorio, biblioteca y 2 patios cubiertos UNEPA (2021).

Fases de la metodología

Teniendo en cuenta las proyecciones establecidas en el desarrollo de este ejercicio de investigación pedagógica centrada en el fortalecimiento de habilidades científicas y la incidencia de estas en el aprendizaje, ejecución, aplicación de conocimientos y prácticas propias de las ciencias naturales y luego de determinar el diagnóstico efectuado en la población anteriormente descrita es preciso enunciar una a una las fases que se llevaron a cabo siguiendo la ruta trazada desde los objetivo específicos.

Fase 1: Reconociendo el estado de las habilidades científicas

En cumplimiento del primer objetivo, es necesario considerar un estudio y análisis de la incidencia de las tres dimensiones que estructuran la investigación; currículo, habilidades científicas y espacios experimentales y que impactan de manera directa en la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales de los estudiantes y el quehacer pedagógico.

Para esto se propone el diseño de un formato de escalas de tipo Likert que según González (2007) son consideradas como instrumentos psicométricos o test que intentan medir habilidades sean cognitivas o rasgos de personalidad. Son test estructurados, es decir, en estos las participantes tienen que escoger, entre alternativas (afirmaciones) de respuestas posibles, aquella que considera o se ajusta mejor a su caso particular; sin embargo, el uso de este instrumento englobado dentro del proceso de evaluación, se valida desde la mirada psicológica, la cual define Veccia, (2014) “Los Test Psicoanálisis son instrumentos de la Psicología creados para el estudio de la cualidad” (p. 12)

Desde esta concepción la escala tipo Likert que se presenta, es un instrumento para aplicar a los estudiantes de grado tercero de la Unidad Educativa Prados de Alameda con el fin de conocer su postura ante el aprendizaje de las ciencias naturales y marcando un énfasis especial en el reconocimiento de las habilidades científicas concebidas hasta el tercer año de educación primaria.

La escala Likert se estableció en 3 dimensiones (Tabla 1) que dan respuesta a las 3 categorías de análisis de la investigación; desarrollo del currículo, fortalecimiento de habilidades científicas y usos de espacios experimentales, cada uno con diferente número de indicadores que corresponden a las afirmaciones que se presentan para que los

participantes (estudiantes) califiquen según la escala; moderadamente, significativamente y satisfactoriamente (Anexo 9). Esta escala permitió mirar (diagnosticar) el rango de inclinación-frecuencia de los reactivos en relación a las 3 categorías, para este caso se eligió hacer uso de una escala de tres niveles que se representan con caras de modo que fuera comprensible para los estudiantes, sin cuantificar niveles de abstracción y sin sesgar el análisis a afirmaciones de tipo bueno o malo con respecto a las entregas pedagógicas de los docentes. Es importante mencionar que ellos en su escala (anexo 1) sólo vieron las imágenes, mientras que ya en la matriz (Tabla 5) para cada elemento de la escala hay una concepción de análisis (anexo 3).

Dimensiones de análisis
1. Currículo:
2. Habilidades científicas:
3. Espacios experimentales:

Tabla 1. Dimensiones de análisis

Para el desarrollo de la escala, se tiene en cuenta la metodología planteada por Paniagua (2015); quien propone la búsqueda de antecedentes que se puedan contrastar para verificar o visualizar y así, mismo poder gestionar posibilidades de forma y aplicación. Desde la validación, se tiene en cuenta los criterios de expertos a quienes se les hace el respectivo envío de tres documentos con el fin de validar el instrumento, estos son: carta de invitación (anexo 4), formato de validación (anexo 5) y formato de escala tipo Likert primera versión (anexo 2). En dicho proceso, se procedió entonces a realizar los ajustes necesarios, luego se ejecutó el proceso de pilotaje (anexo 6) en una Institución Educativa

ajena al contexto de aplicación pero que guardan características similares al objeto de estudio para reconocer sugerencias y afinar la escala que será aplicada a UNEPA,

Para el análisis de los resultados de esta etapa diagnóstica se construyó una matriz como instrumento que permite contrastar las inclinaciones o frecuencia de los estudiantes en los valores de la escala y la forma de abordar las tres dimensiones en la fase de construcción. Así mismo para cada dimensión se crearon categorías de análisis que permitieron agrupar las preguntas de acuerdo con el impacto (Tabla 2), se generó un espacio en el que desde la elección de los estudiantes se enuncian los resultados para cada categoría así mismo se plantean los análisis teniendo en cuenta las concepciones establecidas y la reflexión desde el campo axiológico propio de las ciencias naturales contrastadas con autores (Tabla 5)

Dimensión	Pregunta	Categoría
Importancia curricular	1	Implicaciones teóricas
	2	
	3	Afinidad con las ciencias naturales
Desarrollo de habilidades	4	Concepción de las ciencias naturales
	5	
	6	
	7	Nociones alternativas y cuestionamiento
Espacios experimentales	8	Ciencia Vs contexto
	9	
	10	Incidencias del proceso
	11	

Tabla 2. Agrupación de preguntas por medio de categorías de análisis

Fase 2: Los científicos van a la escuela- AVA

En cumplimiento del segundo objetivo se propone un ambiente de aprendizaje virtual desde la plataforma Moodle, ya que este espacio permite propiciar y mediar el proceso de enseñanza aprendizaje y que además como lo expone Duarte (2003) “tiene que ver con la relación entre sujetos para asimilar, transformar y socializar conocimientos” (p, 12) los cuales hoy día generan incursiones en ambientes mixtos, es decir virtuales y físicos.

En el AVA los estudiantes encontrarán diferentes temáticas relacionadas con la Ciencias Naturales, distribuidas en 6 unidades donde pueden explorar guías de laboratorio las cuales contienen un objetivo, pregunta, metodología y actividad experimental, A demás de otros recursos como videos, juegos y datos curiosos.

El conjunto de temas seleccionados están específicamente relacionados con: la capilaridad, ecosistemas, reino vegetal, nastias y tropismos y solubilidades. Su selección está fundamentada desde los estándares y Derechos Básicos de Aprendizaje de 1° a 3° (Tabla 3) las cuales están dispuestas en el AVA por medio de 6 guías en formato pdf (el número de guías se ampliará de acuerdo a las temáticas del año); cada una acompañada de su objetivo, pregunta, metodología, actividades experimentales y para el afianzamiento enlaces de vídeos, datos curiosos, juegos en línea, películas entre otros; que propiciarán el fortalecimiento de las habilidades científicas que si bien en la literatura se encuentran bastantes en este caso se tendrán en cuenta en observar, analizar, describir e incluso problematizar, sin dejar de lado que implícitamente todas las demás están presentes despertando interés y curiosidad de los estudiantes y logrando con el paso a paso o procedimiento que en ocasiones será presentado en la guía mientras que en otras son los estudiantes quienes de acuerdo a un modelo lo construyen como en el caso de la

experiencia del agua viajera (Anexo 11) para evidenciar las habilidades propuestas desde la experiencias prácticas (Anexo 12).

Además se tiene en cuenta la metodología de la pregunta; cada guía de experimentación tiene como protagonista una Pregunta Científicamente Relevante PCR a la luz de lo expuesto por Freire en Faundez (s,f) esta pedagogía, pretende que el cuestionamiento sea el punto de partida dando lugar a la curiosidad, al descubrimiento , ya que esta nos permite ir encontrando continuos metodológicos por medio del desarrollo de actividades experimentales, despertando el interés y curiosidad de cada uno de los estudiantes para fortalecer el desarrollo de estas habilidades científicas siguiendo los objetivos que pretende alcanzar la propuesta de investigación.

Para esto se propone las siguientes temáticas enfocadas a las ciencias naturales:

Descripción de temáticas propuestas en el AVA “Los científicos van a la escuela”

TEMÁTICA	DESCRIPCIÓN	DBA	ESTÁNDAR	HABILIDAD
VERDE QUETE QUIERO VERDE	A lo largo del tiempo las plantas han sido los organismos más importantes para la vida del planeta ya que son las responsables de la liberación de oxígeno para los seres, vivos, forman parte de los recursos bióticos, son albergue para otros seres vivos, regulan la humedad y contribuyen a la estabilidad del clima por esta razón es importante que los niños comprendan las características del reino Vegetal y su importancia en los entornos vivos, además de algunos estímulos a los que responden las plantas.	Comprende la relación entre las características físicas de plantas y animales con los ambientes en donde viven, teniendo en cuenta sus necesidades básicas (luz, agua, aire, suelo, nutrientes, desplazamiento y protección). (MEN,2016, p.12)	Comunico de diferentes maneras el proceso de indagación y los resultados obtenidos. (MEN,2004, p.13)	Observación Descripción Análisis
ANIMALESEN EXTINCIÓN LUZ Y SOMBRA	Esta actividad permite la creación de un observatorio de especies, los niños construyen un instrumento que proyecta la sombra de un dinosaurio y las posibles causas de su extinción haciendo énfasis en la actualidad de los ecosistemas, la sobreexplotación de los recursos, el calentamiento global y todas aquellas situaciones que hoy deben preocuparnos pues ponen en riesgo nuestra supervivencia.	Comprende la forma en que se produce la sombra y la relación de su tamaño con las distancias entre la fuente de luz, el objeto interpuesto y el lugar donde se produce la sombra. (MEN,2016, p.12)	Identifico objetos que emitan luz o sonido. (MEN,2004,p.15)	Observación Descripción

LAMPARADE LAVA	<p>Por medio de una experiencia práctica sobre la construcción de una lámpara, se pretende con esta actividad que los niños puedan explicar la reacción química que se genera con dos sustancias como el agua y el aceite con diferente densidad ,desde un procesos de experimentación al poner en contacto estas sustancias generan una reacción donde se crean burbujas que en forma de espuma que flotan sienta estas menos densas que el aceite lo que hace que se muevan hacia arriba creando una lámpara de lava.</p>	<p>Comprende la influencia de la variación de la temperatura en los cambios de estado de la materia, considerando como ejemplo el caso del agua. (MEN,2016, p.13)</p>	<p>Identifico las condiciones que influyen en los resultados de una experiencia. (MEN,2004, p.14)</p>	<p>Observación Descripción</p>
CIRCULANDO CULANDO	<p>El agua es un recurso primordial para los seres vivos, la cual se encuentra en constantes movimientos donde se efectúan diferentes cambios de estado sólido, líquido y gaseoso, donde desde una experiencia práctica los estudiantes puedan dar respuestas a la causa de las precipitaciones sólidas, luego de un día soleado lo cual permite desde su entorno inmediato poder visualizar fenómenos que son de su entorno común que permiten generar expectativa y la formulación de PCR de fenómenos que se pueden observar a simple viste y hacen parte de su contexto diario .</p>	<p>Explica fenómenos cotidianos en los que se pone de manifiesto el cambio de estado del agua a partir de las variaciones de temperatura (la evaporación del agua en el paso de líquido a gas y los vidrios empañados en el paso de gas a líquido, entre otros). (MEN,2016, p.13)</p>	<p>Identifico diferentes estados físicos de la materia (el agua, por ejemplo) y verifico causas para cambios de estado (MEN,2004, p.14))</p>	<p>Observación, descripción, análisis e incluso problematizar la realidad</p>
AGUA VIJERA	<p>Por medio de esta experiencia práctica los estudiantes pueden observar y comprender la propiedad de capilaridad que es la capacidad de un líquido para fluir hacia arriba un ejemplo es la acción que realizan las raíces de las plantas para transportar el agua hasta las hojas gracias a las fibras de la celulosa que se encuentran en las plantas como en el papel , lo</p>	<p>Interpreta los resultados de experimentos en los que se analizan los cambios de estado del agua al predecir lo que ocurrirá con el estado de una</p>	<p>Registro mis observaciones en forma organizada y rigurosa (sin alteraciones), utilizando dibujos, palabras y números. (MEN,2004, p.14)</p>	<p>Observación</p>

	<p>cual permite que se pueda observar este proceso a través de la experimentación cuando introducen el papel de cocina en los vasos y este hace que el agua fluya por medio de los agujeros del papel de cocina simulando ser los tubos capilares lo que hacen que agua suba de una forma divertida.</p>	<p>sustancia dada una variación de la temperatura. (MEN,2016, p.12)</p>		
<p>DESCUBRAMOS CÉLULAS</p>	<p>La célula es la unidad vital y funcional de los seres vivos y de ellas depende que los seres vivos cumplan sus funciones vitales, por eso es importante que los estudiantes por medio de una experiencia práctica puedan observar y describir las estructuras de una célula vegetal a partir de la observación de un trozo de cebolla cabezona y por medio del microscopio describen pequeñas celdas o casillas que son las células que forma el tejido vegetal de las plantas.</p>	<p>Usa instrumentos como la lupa para realizar observaciones de objetos pequeños y representarlos mediante dibujos. (MEN,2016, p.9)</p>	<p>Explico la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos. (MEN,2004,p.15)</p>	<p>Observación Descripción Análisis</p>

Tabla 3.Descripción de temáticas del AVA

Fase 3: Reflexión del ejercicio

En cumplimiento del tercer objetivo, es necesario considerar un análisis desde la reflexión de la aplicación del AVA mostrando la incidencia de las tres dimensiones que estructuran la investigación; currículo, habilidades científicas y espacios experimentales y cómo impactan de manera directa la concepción de las ciencias y el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, así mismo se permite esa autorreflexión en el quehacer pedagógico al asumir ese rol dinamizador en los procesos y permitir que los estudiantes por medio de esos espacios experimentales observen, describan, analicen e incluso problematicen no sólo las teorías sino las diferentes maneras de proceder para transformar realidades.

En función de un análisis que permita la reflexión como un proceso clave para llevar a cabo un debido ejercicio evaluativo, no como actividad acumulativa producto de un proceso, sino como la comprensión de un engranaje realizado que permite la construcción de conocimiento y reflexión crítica de la enseñanza-aprendizaje; para dicho ejercicio pedagógico, se concibe la matriz FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) como un instrumento que, según Mujica, (2019) “permite realizar un análisis objetivo de las variables empleadas en la evaluación” p.5 con elementos puntuales para recoger y organizar características importantes y que a partir de estas, se desarrolle un análisis reflexivo ajustado a la realidad, además para mejorar el proceso evaluativo dentro de la aplicación del laboratorio viajero, Mujica, (2019) afirma que dichos instrumentos “proveen excelente información para la toma de decisiones” p.6. Desde la parte investigativa es un insumo que aporta al proceso de análisis como forma de realimentación frente a las concepciones de los estudiantes en cuanto a los elementos aportados por el

ambiente de aprendizaje. Esto se ajusta a la intencionalidad del proceso de la investigación donde los estudiantes de manera espontánea y natural exponen sus respuestas, que luego estarán sujetas a análisis por parte del equipo para verificar el impacto logrado con la aplicación del AVA.

Desde esta concepción, la matriz FODA construida bajo 3 preguntas orientadoras que responden a las tres dimensiones de análisis de la investigación (Tabla 4) fue aplicada a los participantes reconociendo el impacto de la implementación del AVA reconociendo la nueva percepción y postura con respecto a las ciencias naturales vividas desde experiencias que permitieron contrastar las teorías con la realidad y marcando un énfasis especial en el fortalecimiento de la observación de situaciones, descripción de variables, análisis desde diferentes puntos de vista y la problematización de las teorías por medio de preguntas y/o del procedimiento que se presenta; reflexionando así el impacto del AVA como dinamizador de habilidades científicas.

Percepción-reflexión de los estudiantes frente la implementación del ava	
preguntas orientadoras	
Tema: Ambiente de aprendizaje “los científicos van a la escuela”	Objetivo: Evaluar el ambiente de aprendizaje experimental y su incidencia en la concepción de las ciencias con los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa Prados de la Alameda.
Participantes: Estudiantes de	Moderadores: Equipo investigador
Dimensión	Pregunta
Importancia curricular	¿Cuál fue el tema más interesante de “Los científicos van a la escuela” y por qué?
Desarrollo de habilidades científicas	En tu participación en “Los científicos van a la escuela” ¿Cómo desarrollaste tus habilidades científicas para cada encuentro? Antes: Durante: Después:
Espacios	¿cuáles son nuevas ideas científicas que

experimentales	aprendiste?
-----------------------	-------------

Tabla 4.Descripción de desarrollo fase 3

La matriz FODA (tabla 5) se estableció con un punto de partida clave; aplicación de tres preguntas orientadoras a los participantes, así mismo se desarrolló en 3 momentos: construcción de preguntas, diligenciamiento de formulario y análisis de las concepciones que dan respuesta a las 3 dimensiones de análisis de la investigación(tabla 4), en cada ítem los participantes dan respuesta por medio escrito (Anexo 16) y posteriormente se hace análisis de las respuestas obtenidas (Anexo 17) cuyo objetivo está centrado en reflexionar acerca de la aplicación del AVA “Los científicos van a la escuela” (Tabla8).

Así mismo es clave mencionar que la matriz FODA tiene como punto de partida las Fortalezas y Debilidades del AVA en su construcción y por lo tanto se conciben como variables internas de análisis y en segundo lugar se establecen las Oportunidades y Amenazas que proporcionan puntos clave de tensión en cuanto a la aplicación del AVA y por lo tanto se consideran variables externas que inciden en el proceso descrito anteriormente y luego se contrastan Fortalezas-Debilidades, Debilidades-Oportunidades, Fortalezas-Amenazas y finalmente Debilidades-Amenazas para ser analizadas (Tabla 5).

Reflexión de la aplicación del AVA desde 3 preguntas orientadoras		INTERNAS – AVA		
		Fortalezas	Debilidades	
EXTERNAS	APLICACIÓN	Oportunidades	Análisis FO	Análisis DO
		Amenazas	Análisis FA	Análisis DA

Tabla 5. Matriz FODA-Reflexión del ejercicio

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Luego de desarrollar cada una de las fases establecidas es preciso realizar un análisis por medio de instrumentos que permitan reflexionar desde los hallazgos; la incidencia de la concepción del currículo de ciencias naturales y el rol del docente como dinamizador del acto educativo particularmente propiciando espacios experimentales en los que se fortalezcan las habilidades científicas y se genere una relación cercana entre el estudiante y la ciencia. A continuación, se enuncian los análisis para cada etapa; etapa 1 matriz de análisis de la escala tipo Likert, etapa 2 cuadro de análisis de la construcción e implementación y etapa 3 del test de salida.

Análisis y discusión fase 1:

En este análisis se presentan los hallazgos diagnósticos que dieron origen al desarrollo de la investigación, la construcción de una solución y la aplicación. Para esta matriz se toman como punto de partida las 3 dimensiones: currículo con 2 categorías; afinidad con las ciencias naturales e implicaciones teóricas, habilidades científicas con 2 categorías; concepciones de las ciencias y nociones alternativas y cuestionamiento y espacios experimentales con 2 categorías; ciencias versus contexto e incidencias del proceso. Estas categorías surgen desde la agrupación de preguntas dependiendo del impacto (Tabla 2) descrita en la fase 1.

Así mismo se hace la reflexión desde las repeticiones arrojadas por la escala presentada en la tabla de resultados (Anexo 11); inclinaciones o frecuencias que evidencian las concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. Teniendo en cuenta que; si las repeticiones se dan en mayor manera en significativamente esto

implica que aunque el indicador ha sido abordado en la clase de ciencias naturales es viable para el proceso experimental, el fortalecimiento y desarrollo de nuevas habilidades, mientras que significativamente; permite evidenciar que se debe prestar atención a este indicador para hacer una mejor inmersión en los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales y por último en una escala moderada se presentan en la concepción de análisis aquellos indicadores en los que la investigación de manera propositiva debe intervenir para fortalecer aquellos procesos.

La escala fue validada por 2 expertos, el pilotaje fue efectuado en dos instituciones educativas (Anexo 6) cuya aplicación constató la pertinencia de los ítems (Anexo 7). A partir de dicho ejercicio de verificación se procede a su ejecución, a continuación, la matriz de análisis.

Matriz de análisis de la escala tipo Likert

Dimensión	categorías de análisis	códigos de análisis (pueden ser el número de estudiantes que demuestran que hacen parte de la categoría)	Reflexión (ideas de ustedes y contraste con investigación)
Importancia curricular	<i>Afinidad con las ciencias naturales</i>	<p>El proceso de enseñanza aprendizaje tiene como punto de partida la necesidad de responder a la curiosidad y a las realidades, generando de manera implícita afinidad no solo con las temáticas sino con el área. De manera particular se evidencia que la afinidad de los estudiantes con las ciencias naturales es notable y se acerca a las intenciones del diagnóstico, así, desde la pregunta 3 presenta resultados en la escala incluso iguales; 5 moderadas 29%, 5 repeticiones significativas 29% y 7 satisfactorias 41% que permiten evidenciar que la intención de la pregunta es contrastar la cercanía de los estudiantes con la ciencia.</p>	<p>De acuerdo con las repeticiones mostradas, hace relevante que los estudiantes exigen ritmos de aprendizaje que propicien espacios pedagógicos que involucren de manera directa el sujeto con el objeto de estudio partiendo de la elección de temáticas que impacten de la misma manera en todos los estudiantes, lógicamente desde este argumentación se logre alimentar el rigor intelectual no como acto memorístico sino para el descubrimiento, determinando así una relación directa entre lo que se estudia y el estudiante. Dicho esto, conviene resaltar lo descrito por Núñez, (1989) que esos conocimientos no sean ajenos a sus posibilidades, a sus gustos e intereses e incluso realidades, surge entonces la necesidad de seleccionar elementos teóricos que busquen enriquecer las habilidades de observación, descripción, análisis e incluso problematización que enriquecen el aprendizaje y propician ese carácter cercano de las ciencias naturales.</p>
	<i>Implicaciones teóricas</i>	<p>Son las ciencias naturales esa oportunidad para problematizar y estudiar aquellas realidades de la naturaleza y del mismo ser humano, marcando entonces con alta relevancia cada una de las temáticas elegidas como pretexto en el aula para generar este impacto. Con respecto a las preguntas de las implicaciones teóricas se evidencia un porcentaje determinante en la dimensión de análisis satisfactorio, pues desde la pregunta 1 se encuentran 10 repeticiones que determinan un 58%, para la pregunta 2 con 15 repeticiones que corresponden al 88% lo cual es viable para el proceso experimental al tomar ese interés de los niños por las temáticas como punto de partida para el fortalecimiento de habilidades científicas en la clase de ciencias naturales.</p>	<p>Según los resultados, las temáticas de ciencias naturales son agradables y generan interés desde una concepción de experimentación ya que permite un contacto directo con el saber de la cercanía a los seres vivos; aun así al contrastar estas implicaciones teóricas con los procesos, es necesario considerar qué tipo de ejercicio mental realizan los estudiantes con la información teórica y conceptual que construyen en su clase ya que las implicaciones teóricas de las ciencias naturales tienen la función de marcar trascendencia y en esa misma intencionalidad permitir el ejercicio de observación, análisis, descripción e incluso formulación de hipótesis para ser aplicadas en la vida. Como lo expone Correa, (2011) “la causa innata de la educación es responder siempre a las necesidades actuales de la sociedad” (p.10) esa implicación teórica tiene que ver con el papel del docente planeando sus clases, si va al mero acto por englobar temas y subtemas o marca de manera trascendental la relación entre el niño y la ciencia. En vano sería el gusto de los niños por la ciencia si en sus clases no logra afianzarse como propia y cercana a su realidad.</p>
Desarrollo de habilidades	<i>Concepción de las ciencias</i>	<p>Al concebir la ciencia como un eje vertical que se encamina en proporcionar elementos teóricos lejanos a la experimentación, no permiten tener en cuenta las</p>	<p>Teniendo como base las preguntas y porcentajes mencionados, se evidencia que para los participantes, la concepción de las ciencias tiene un gusto particular debido a una posibilidad de encontrarla en el</p>

realidades de los niños de forma crucial y sus participaciones en los diversos espacios de acción se muestran irregulares tal como es mostrado en la tabla Anexo 10, es así como en las preguntas 4, 5, 6 y 7 se encuentran repeticiones cada vez menores con porcentajes de **41%**, **23%**, **23%** y **29%** sucesivamente en la escala satisfactoria y en cambio la variación de respuesta tiende a estar en moderado y significativamente con valores incluso de 11 repeticiones 64% en moderado en la pregunta 5.

contexto (programas de televisión, naturaleza y libros de texto) pero infortunadamente presenta vacíos debido a que no se generan espacios de discusión, preguntas, experimentación, indagación e investigación lo cual no permite que los estudiantes asuman un rol determinante frente al objeto de estudio diferente a receptores de información. En este caso y de acuerdo a la categoría de análisis que fue analizada en la dimensión curricular; para los niños, las ciencias naturales son una materia que les atrae o les interesa; incluso desde la experiencia en aula se evidencia que los niños llegan a su clase de ciencias naturales motivados y a la expectativa de las nuevas construcciones teóricas, por tanto la participación activa debería tener un porcentaje predominante ya que estos procesos también hacen parte de la evaluación que garantiza que el estudiante está comprendiendo y por ende formule preguntas y aportes promoviendo así el fortalecimiento de habilidades. Por eso las ciencias deberían brindar a los estudiantes lo que, para Ortiz, (2010) es como “ la función que puede ejercer el sujeto dentro de un grupo social, reconociéndose implícitamente, en él, su saber y la participación (acción) en un colectivo” (p.82) por eso al ser parte activa del objeto de estudio se genera un ambiente de aprendizaje con oportunidad de pregunta e indagación.

*Nociones
alternativas y
cuestionamiento*

Todas las áreas se abordan de maneras diferentes y de acuerdo a las necesidades desde la visión de una premisa teórica Debido a esto y tomando como base la realidad, la forma de llevarla al contexto sigue siendo más recurrente desde la repetición de conceptos y no desde esa comprensión en si misma de la realidad del término tratado en un entorno. Es relevante mencionar que, de 76 repeticiones posibles en esta dimensión, solo 19 veces se obtuvo satisfactoriamente, es decir un 25% y en la pregunta 5 el mayor número de repeticiones es 11 y corresponde a la escala moderadamente, dejando en evidencia la necesidad del fortalecimiento de habilidades científicas en donde el protagonista del acto educativo sea el estudiante.

Es evidente que son escasos los espacios de indagación; ver vídeos, responder a preguntas desde la lectura de un texto y compartir saberes previos e investigación autónoma que les permita ser cada vez más participativos en los encuentros, tampoco de participación que son el punto de partida para querer saber un poco más del tema; espacios que permiten el fortalecimiento de habilidades y que se conjugan con las oportunidades que se brindan a los estudiantes para aproximarse a la ciencia.

Los conocimientos cobran relevancia cuando estos se pueden corroborar en el contexto y permiten que los estudiantes comprendan la necesidad e importancia de lo que están aprendiendo entendiendo que es más importante dinamizar los conocimiento que memorizar conceptos y contenidos. Entonces, saber usar, explicar, explorar y comunicar esos conocimientos a través de sus habilidades es trascendental, del mismo modo, esto permite ver que la concepción de los estudiantes de la ciencia en sus primeros años de estudio carece de espacios de experimentación que las propiciarán; al respecto Trujillo, (2010) en Ortiz, et al, (2015) expone que los niños son por naturaleza curiosos pero que al ingresar a la escuela progresivamente va desapareciendo y en cambio se le invita a memorizar y captar un sin número de contenidos que lo alejan de la realidad y del poder

		<p>experimentar, observar y palpar cómo funciona eso que su profesor le está enseñando en la escuela, así mismo la OCDE (2017) menciona que “la demostración de la competencia de explicar fenómenos científicamente, requiere que los estudiantes recuerden el conocimiento de contenidos adecuado en una situación dada y lo utilicen para interpretar y explicar el fenómeno de interés” (p. 101).</p>
<p>Uso de espacios Experimentales</p>	<p>Ciencias Vs Contexto</p> <p>El ideal de la educación es que los procesos estén dados y centrados mucho más en actitudes y saberes que luego puedan ser ejecutados para resolver situaciones de la vida cotidiana, entre tanto solo un 18% de las repeticiones para esta dimensión son con percepción satisfactoria, mientras que el 26% son significativas y la tendencia que enmarca los procesos de experimentación en el grado tercero es de 56% de repeticiones en la escala moderadamente, lo cual indica y pone en evidencia la escasa promoción de habilidades científicas desde la experimentación.</p>	<p>De acuerdo a los resultados, la clase de ciencias naturales presenta dificultades en su concepción y planificación ya que la participación activa es muy baja y se evidencia que no se generan espacios que den lugar a interrogantes y uso de esas nociones alternativas, puesto que los docentes no están dinamizando el ambiente de aprendizaje tal vez por cumplir con los esquemas teóricos establecidos, las calificaciones y demás requerimientos administrativos de la institución que dejan de lado la posibilidad de compartir saberes, construirlos y afianzarlos desde la experimentación lo analizado puede ser contrastado desde dos posiciones: la primera tiene que ver directamente con las concepciones del docente en el área que desde la postura de Fonseca y Guerrero, (2020) se da desde la experiencia e historia de vida, el conocimiento, el contexto y el conocimiento biológico para lo cual se agrega ese saber específico dependiendo del tema que el docente vaya a desarrollar en clase. En segundo lugar, la importancia de propiciar para cada materia un docente justamente con ese conocimiento especial en determinadas áreas, puesto que también los docentes tienen afinidad con algunas materias o aún más específico solo con una y por ende la capacidad para propiciar espacios de cuestionamiento, indagación, análisis y aplicación de las teorías en experimentos para el caso de ciencias naturales no hace parte de los métodos de su entrega pedagógica.</p>
	<p><i>Incidencias del proceso</i></p> <p>Las realidades educativas permiten representar ideas de innovación desde la aplicación de procesos experimentales como forma de orientar la didáctica de las ciencias y la praxis vista como ejercicio de reflexión educativa. Tomar los impactos que ha tenido la implementación de estos espacios en los procesos pedagógicos mostrados por los estudiantes, determina características que permiten generar mejoras, alternativas y acciones de representación social.</p> <p>Aun así, se evidencia un porcentaje representativo en la generación de procesos experimentales propuestos por el docente establecidos en la concepción de</p>	<p>Los estudiantes presentan una visión de los espacios experimentales como formas de concebir las ciencias desde el hacer y el constatar, esto permite que las acciones educativas tengan repercusiones significativas en los contextos sociales, ahora, las incidencias que se pueden obtener de la aplicación del diagnóstico con base al impacto del proceso, notablemente promueven una bifurcación en la percepción que tienen los estudiantes pues varían las nociones desde la participación de los docentes para promover ideas de aplicación hasta el campo de trabajo determinado por ellos, esto propone un aumento en los porcentajes de moderado a satisfactorio pues aunque no representan alto impacto las propuestas por parte del instructor si se determina un aprendizaje autónomo para las implementación fuera de clase pues, existen realidades percibidas por los estudiantes desde su contexto y su</p>

análisis con 11 repeticiones moderadas, pero si se relaciona con los laboratorios que se desarrollan dentro y fuera de la clase de ciencias tiende a mejorar la noción dispuesta con 8 repeticiones satisfactorias y 7 repeticiones moderadas; esto demuestra, que la intención de la pregunta varía dependiendo la percepción de los estudiantes y las realidades visualizadas como experimentación.

emoción. Lo analizado puede ser contrastado con lo propuesto por Rocha y Bertell, (2017) al referir que “ el trabajo experimental es fundamental para el aprendizaje de la ciencia; puesto que proporciona a los estudiantes la oportunidad de explorar, proponer y elaborar conclusiones” (p.17) ahora, correspondiendo a las realidades, Espinosa (2015) corrobora que el aprendizaje es un proceso dinámico, en el cual los estudiantes construyen el significado de forma activa; permitiendo la exploración de los problemas que surgen en el desarrollo del experimento y su incidencia contextual.

Tabla 6.Matriz de Análisis y discusión de la escala de diagnóstico

Análisis y Discusión Fase 2

Construcción del ambiente de aprendizaje (AVA)

En cumplimiento al segundo objetivo de la investigación, se analizaron dos elementos contundentes que dan vía al planeamiento y construcción de un ambiente de aprendizaje que propicie las habilidades científicas; el primero se refiere a la situación actual por cuenta de la pandemia, donde los ambientes de aprendizaje se han trasladado hasta los hogares, lo cual hace un requerimiento del uso de la metodología B-learning. El segundo, se inscribió al análisis y discusión de la información obtenida a partir de la escala likert, la misma permitió un diagnóstico clave a la hora de planificar un marco didáctico, metodológico, curricular y el impacto que se pretendía lograr en los niños del tercer grado tercero, atendiendo aquellos elementos que se destacan o resaltan como un proceso por fortalecer.

Construcción del AVA:

Se propone entonces un laboratorio virtual, denominado “los científicos van a la escuela”. su construcción cuenta con los siguientes aspectos: diagnóstico, temas propuestos, metodología, implementación, criterios que son analizados a la luz de la construcción del ambiente, la implementación y aquellos sustentos teóricos que enriquecen el proceso.

Criterios para la implementación del AVA “Los científicos van a la escuela”

Criterio	Análisis y discusión
<p>Diagnóstico</p>	<p>En primera instancia, se reunieron elementos que dan información pertinente para la elaboración de un diagnóstico que evidenció la ausencia de espacios y procesos que le atribuyen valor al fortalecimiento de las habilidades científicas. Dentro de estos criterios de análisis, están las nociones alternativas y de cuestionamiento, donde el 56% de los estudiantes conciben que no se propician espacios de indagación, lo cual tampoco enriquece las actitudes de cuestionamiento y participación en los espacios de clase. Otro criterio de valor que brindó la encuesta está relacionado con la poca aplicabilidad que tienen los contenidos y conceptos de la clase de ciencias naturales en el contexto, aspecto que resta interés por parte de los estudiantes por conocer la naturaleza y esencia de las ciencias naturales, así mismo, la incidencia de ese conocimiento en la vida y comprensión del entorno.</p> <p>Cabe resaltar, que el propósito del aprendizaje de las ciencias naturales, no se basa en una actividad memorística de conceptos y teorías, sino que debe ser un ejercicio que contribuye al fortalecimiento de habilidades, con las cuales los estudiantes puedan responder a las necesidades y problemas de su entorno con capacidades de comprensión, reflexión y resolución. Según (Ortiz, 2010,p.82) puede definirse las habilidades como “la función que puede ejercer el sujeto dentro de un grupo social, reconociéndose implícitamente, en él, su saber y la participación (acción) en un colectivo”.</p> <p>Ahora bien, esos espacios de aplicabilidad de lo teórico-práctico enmarcados dentro de la dimensión experimental, también mostraron puntos de tensión, donde los estudiantes atribuyen un criterio moderado frente a este proceso, lo cual significa una necesidad relevante que requiere de fortalecimiento; teniendo en cuenta que son experiencias necesarias para que los estudiantes logren contrarrestar los aprendizajes. (López & Tamayo,2012) agregan a esta postura, que se debe ser conscientes que la actividad experimental no solo como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales frente a las ciencias naturales.</p> <p>Se observó entonces que el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, obedece en gran medida a una actividad enmarcada dentro de un entorno tradicional de enseñanza, ya que la actividad memorística, recepción de contenidos y conceptos no privilegian los procesos cognitivos para el desarrollo de habilidades. Este aspecto puede atribuirse a la práctica pedagógica, donde el docente desconoce la naturaleza del conocimiento científico y lo que para (Arteta & Coronado 2015, p.133) consideran como “un obstáculo para que el profesor pueda desarrollar las competencias científicas”.</p>
<p>Temas propuestos</p>	<p>Las necesidades encontradas llevan al equipo investigador a reflexionar sobre el conocimiento didáctico del contenido,</p>

	<p>visto desde la propuesta de (Arteta & Colorado ,2015) en relación al desarrollo de habilidades científicas, lo cual hace hincapié a tres elementos importantes que son: conocimiento disciplinar, pedagógico y contextual del contenido.</p> <p>Bajo la misma línea, el ejercicio de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, propuesto desde el ámbito disciplinar de la biología, incide en varios aspectos como lo es; la práctica como experiencia y la pertinencia de los temas, la aplicabilidad en el contexto y la propuesta de experimentación con temáticas relacionadas desde las generalidades de las plantas y animales, así como el cuidado el agua y la importancia de los ecosistemas para los seres vivos, las nociones básica de biología celular y algunos elementos desde la educación ambiental. La selección de estas implicaciones teóricas, tiene relevancia desde las políticas nacionales de educación, las cuales proponen una coherencia con los Lineamientos Curriculares, los Derechos Básicos de Aprendizaje y los Estándares Básicos de Competencias de primero a tercero, que proponen una visión de los saberes asociados a las ciencias determinando el desarrollo de habilidades científicas (observar, analizar, describir y problematizar) y las competencias. Por su parte (Arteta & Colorado, 2015) hacen inferencia en el desarrollo de estas habilidades, como competencias específicas importantes que se deben desarrollar en el aula.</p> <p>En consecuencia, se concibieron atributos disciplinares importantes para la propuesta curricular del AVA, teniendo en cuenta que ciencias naturales como disciplina están constituidos teorías y leyes que conforman un modelo que según (Rabino, García, Moro, et al.,s,f) “ es la herramienta que las ciencias experimentales tienen para explicar los más diversos fenómenos que ocurren en la naturaleza” (p.2) estos aspectos están relacionados con la posibilidad de observar, comprender y analizar el proceso biológico de las temáticas propuestas, lo cual capta el interés, asombro y curiosidad del estudiante.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Frente a la concepción de un espacio de aula que propicie un entorno de enseñanza-aprendizaje, se hizo uso de la plataforma de Moodle, ya que es un aula dinámica e interactiva que permite adjuntar las diferentes actividades, se muestra de forma agradable y de fácil acceso para los estudiantes. Se construyeron las guías didácticas, como un instrumento que constituye un importante recurso para el aprendizaje, porque presenta una ruta de acción de forma planificada para el estudiante y el docente. Las guías, presentan un objetivo, ruta metodológica (experimento) y según el carácter propositivo del experimento, los estudiantes deben elaborar informe de laboratorio, bitácora, análisis, discusión.</p> <p>Cada unidad del AVA está conformada con un elemento de carácter experimental según el tema, los cuales cumplen con la estructura de los DBA (enunciado, evidencias, ejemplo) porque permiten identificar los saberes y habilidades bajo la orientación de un diseño curricular propio del grado tercero que integra saberes y desempeños (DBA 2015). Cada diseño y guía de laboratorio fue estructurado para que dentro de la actividad de experimentación se propicie el ejercicio del PCR, que se refieren a la indagación, construcción y elaboración de preguntas, cuestionamiento a partir de la experiencia que se observa, que generen expectativa, interés, participación y curiosidad en los estudiantes antes, durante y por supuesto, al final del encuentro. La pedagogía de la pregunta tiene una enorme importancia e incidencia en el aula porque el cuestionamiento conlleva a la curiosidad por descubrir la naturaleza de un suceso, más allá de memorizarlo. Las preguntas según Zuleta (2005) en Freire “ayudan a iniciar procesos interactivos de aprendizajes y solución de problemas” p.117 que en relación con el aprendizaje de las ciencias puede relacionarse como el placer por el descubrimiento o un clamor por</p>

	<p>entender el mundo.</p>
<p>Implementación</p>	<p>A partir de la implementación de las actividades experimentales se confirma que las habilidades científicas adquieren importancia y relevancia cuando el ámbito educativo prevé los espacios, metodologías y contenidos propios de las ciencias naturales para desarrollar las habilidades determinadas (observar, analizar, descripción, problematizar). Es así, como cada experimento fue pensado y diseñado para el fortalecimiento de las habilidades, como se muestra en el experimento “verde que te quiero verde”, donde los estudiantes tuvieron la oportunidad de hacer un proceso de observación y seguimiento al proceso de fototropismo que realizan las plantas como estímulo a la luz. En ese mismo ejercicio, los niños desarrollaron bitácoras de análisis y descripción del proceso de observación (Anexo 12), en el cual encontramos que los niños observaron el proceso que les permite recoger información, constar los conceptos teóricos con el entorno, reflexionar sobre ellos y construir nuevos conocimientos. En otra actividad experimental “Agua Viajera”, se pudo evidenciar la motivación por parte de los estudiantes, esto como muestra de su participación activa frente al desarrollo del experimento. Ahora, desde el mismo ejercicio de habilidades, los niños demostraron capacidad de seguir las instrucciones y/o construir de manera autónoma el procedimiento que llevarían a cabo desde una actividad de observación ejemplificada, trazando una ruta procedimental, problematizando el proceso que le permitía representar el proceso físico que ocurre en la capilaridad, como mecanismo que usan las plantas para alimentarse (ver anexo 11). Este importante factor propició un espacio de reflexión en torno al cuidado del agua y aquellos factores a los cuales se encuentra expuesta producto de las prácticas antrópicas del ser humano.</p> <p>Como fortalecimiento aquellos procesos de análisis y descripción a partir de un importante ejercicio de observación, se hizo la selección de la temática “observatorio de dinosaurios”, donde los niños tuvieron la oportunidad de experimentar a través de la proyección de la luz, la forma en que se produce la sombra y la relación de su tamaño con las distancias entre la fuente de luz (ver anexo 12). En esta experiencia, el entorno de casa favoreció el desarrollo de la actividad, ya que podría oscurecer el lugar y observar mejor los resultados. Los niños demostraron estar asombrados y cautivados por dicho fenómeno, además de propiciar un espacio de reflexión desde los principios ambientales que son inherentes al ser humano, propiciando espacios de reflexión en relación con la devastación de ecosistemas y la disminución de la calidad de vida no solo de los animales sino también de especies de fauna y la vida misma del ser humano. Algunos estudiantes tomaron la iniciativa de construir más observatorios para observar por medio de este fenómeno de luz y sombra a su animal favorito. Es así, como el laboratorio viajero propuesto desde la perspectiva de ambiente de aprendizaje experimental, propicia un espacio de experiencias enriquecedoras que fortalecen el desarrollo de habilidades en los estudiantes, a través de prácticas donde ellos participan de forma activa, descubren y elaboran estructuras de pensamiento para la comprensión de las ciencias naturales. Espinosa (2015) complementa esta forma de aprender cómo un proceso dinámico, en el cual los estudiantes construyen el significado de forma activa; los experimentos funcionan en todas las etapas importantes del proceso global de aprendizaje, permitiendo la exploración de los problemas que surgen en el desarrollo del experimento.</p>

Tabla 7. Análisis de la construcción y aplicación del AVA

Impacto social y educativo:

Desde la propuesta metodológica, de experimentación y desarrollo de habilidades, se busca el reconocimiento de los conocimientos intuitivos de los niños, como aquellos aprendizajes espontáneos que promueven la reflexión, crítica y autocrítica frente al rol del ser humano y su relación con el entorno natural. Es también una posibilidad de ofrecer un acercamiento al cambio de concepción frente a las ciencias naturales, reconociendo la necesidad e importancia de su aprendizaje para el entendimiento del mundo y así mismo como una actividad que forma intereses que pueden cultivar un camino vocacional por la actividad científica en un contexto colombiano desde sus elementos culturales, políticos, sociales y educativos.

Frente al conocimiento del docente de ciencias, es una forma de transposición didáctica que en palabras de (Buchelli, G & Marín, J. 2009,p.26), se refiere a “transformar una disciplina en objeto de conocimiento, y por tanto, los diferentes saberes disciplinares se pueden convertir en saberes a ser enseñados y aprendidos”, donde el conocimiento científico es dominado por el docente y toma de él su rigurosidad y valor dentro del entorno escolar, como un proceso de aprendizaje que da cuenta a las necesidades complejas a las cuales se deben enfrentar los estudiantes en el entorno.

Análisis y discusión fase 3

En esta reflexión se presentan los análisis contrastados desde el diagnóstico que dio origen al desarrollo de la investigación y las concepciones descritas por los participantes luego de la aplicación del AVA, para esta matriz FODA se toman como punto de partida las 3 preguntas orientadoras dirigidas a los 18 participantes; por medio de un formulario virtual (Anexo 16) de modo que se reconoce, se da validez e importancia a todo aquello que los niños expresan (Anexo 17) siendo ellos los primeros impactados con la aplicación del AVA.

Así mismo se hace la reflexión de la aplicación del AVA teniendo en cuenta por un lado las fortalezas y debilidades que permite evidenciar la aplicación misma del ambiente (internas) y por otro lado se mencionan las oportunidades y amenazas que surgen con la aplicación del ambiente (externas), al final se genera el contraste por medio de un análisis Fortalezas-Debilidades, Debilidades-Oportunidades, Fortalezas-Amenazas y finalmente Debilidades-Amenazas (Tabla 8). Teniendo en cuenta que el laboratorio será viajero y que cada población impactada permitirá generar aportes, modificaciones y/o ajustes para lograr mejores estrategias y entregas pedagógicas que permitan el fortalecimiento y desarrollo de nuevas habilidades. A partir de las concepciones descritas se procede a realizar la reflexión de la ejecución del AVA por medio de una matriz FODA, descrita a continuación.

Reflexión aplicación del AVA desde 3 preguntas orientadoras		INTERNAS - AVA	
		Fortalezas	Debilidades
		<p>La implementación del AVA evidencio variedad de actividades, tales como vídeos, experimentos, canciones, construcción de esquemas, seguimiento de procesos entre otros con insumos o materiales sencillos y asequibles para las familias permitiendo un contacto directo y cercano a la ciencia de modo que los participantes fortalecieron sus habilidades científicas y nuevas ideas tomando decisiones, planteando procedimientos, describiendo procesos y observando todo lo que allí sucedía además de propiciar espacios de indagación e investigación antes, durante y después de los encuentros al tiempo que se adquirió el hábito de usar elementos de seguridad durante el laboratorio.</p>	<p>Durante el desarrollo de las actividades propuestas en el AVA se evidencio que para cada taller sólo se dan 2 encuentros de 40 minutos y en ocasiones fue corto para ver todo el material propuesto también son llegan a ser desfavorables las concepciones de ciencia, que la hacen ver como lejana y ajena a las realidades de los niños.</p>
		Oportunidades	Análisis DO
EXTERNAS APLICACIÓN	<p>En las percepciones de los participantes al solucionar el formulario de preguntas orientadoras, refieren como favorito el experimento de observatorio de dinosaurios, también mencionan el de la experimentación con semilla y el de agua viajera, por tanto, es la oportunidad que se ve de seguir proponiendo actividades diferentes que tienen que ver con ciencia abordada desde diferentes maneras de experimentar. Así mismo acotan que, “ver crecer una planta y escribir qué ocurre genera la iniciativa para cuidar los seres vivos”,</p>	<p>Es indiscutible la necesidad de crear en la escuela una sólida y rigurosa formación científica que encamine a los estudiantes al interés por la ciencia y la investigación y surge a partir de los espacios experimentales en cuanto ambiente de aprendizaje proporcionados por el docente y su intención de mediar un encuentro de clase donde la metodología y propósito educativo se enfocan a fortalecer los procesos de pensamiento, habilidad e interés por las ciencias naturales en los niños, idea que reafirma (Amelines y Romero 2017) quienes expresan; el papel de la actividad experimental en el desarrollo del conocimiento científico es particularmente importantes, máxime cuando se constata la estrecha relación existente entre el sentido y el rol asignado a la experimentación en su relación con la dinámica científica y el modo como los profesores justifican, diseñan e implementan las actividades prácticas en la enseñanza de las ciencias. P.15</p>	<p>Desde las oportunidades del AVA, fue contundente evidenciar que los niños ya están inmersos en ese gusto e interés por las ciencias naturales, que tienen demasiados interrogantes frente a ellas y que existe una posibilidad de conocimiento y entendimiento cuando se inscribe en un proceso de experimentación porque es una oportunidad para descubrir algo nuevo.</p> <p>Por esta razón, se hace necesario naturalizar la actividad científica en la escuela, no como una actividad alejada que pertenece exclusivamente a los científicos, sino como lo propone (Ortiz y Cervantes 2015) “ como una actividad humana y no como un cúmulo de conocimientos y se concibe la curiosidad como una actitud que acerca al niño al conocimiento científico” p11. Desde este punto, aunque los tiempos fueron reducidos la implementación del AVA muestra las posibilidades de fortalecer los procesos de observación, descripción, análisis y problematización</p>

también mencionan la necesidad de ser pacientes para esperar los resultados finales

Los nuevos conocimientos adquiridos en las prácticas experimentales del AVA, fueron vía importante para generar proceso de reflexión sobre el aprendizaje de las ciencias, porque dentro de esa concepción humana de ciencia, los niños consideran el impacto del ser humano en el entorno natural y relación con otros seres vivos, en este caso uno de los participantes de manera especial expresa “la planta me dejó una enseñanza de cuidar el medio ambiente y que este nos de frutos” lo que significa que desde un carácter social las ciencias naturales son una posibilidad para que los niños puedan resolver problemas sociales relacionados con la naturaleza, pues el ejercicio trasciende la mera comprensión de la ciencia y los fenómenos observados entonces Ortiz y Cervantes (2015) determinan que es posible “pasar de un problema científico a un problema social, de un interés individual a un interés colectivo, del pensamiento a la acción, del conocimiento enciclopédico a la comprensión” p12.

en los estudiantes, como muestra de ello, en las actividades experimentales un estudiante expresa: “Primero investigo antes del encuentro, segundo al realizar el experimento tomé nota, tercero investigué más para comprender mejor” esto muestra, que los estudiantes analizan la información a partir de la observación, buscan explicaciones desde las características encontradas elaborando estructuras u organizadores (recoger datos) como insumo para el análisis, que será contrarrestado con otra información que le ayudará a resolver cuestionamientos que ocurrieron en el proceso lo cual desde la postura de Arteta (2006) son las habilidades científicas la capacidad de emplear los conocimientos para desarrollar actividades que permitan explicar un fenómeno en particular, así mismo, extraer y explicar la información, la cual estará basadas en pruebas y argumentos.

Amenazas	Análisis FA	Análisis DA
<p>Cuando de experimentación se trata; que el proceso resulte o no son dos variables que están siempre presentes y puede ocasionar frustración o satisfacción dependiendo precisamente de lograr o no ese objetivo establecido, también se ve como una amenaza las dificultades frente a las TIC en cuanto a recursos tecnológicos y</p>	<p>En el ejercicio reflexivo de los niños frente a los experimentos desarrollados, ellos otorgaron apreciaciones como “me gusto el experimento de los dinosaurios y porque tenemos una idea de lo que le puede pasar al mundo” de esta forma, los niños interiorizan sus experiencias, le dan significado a las observaciones que realizan a través de sucesos que se convierten oportunidades para extraer conocimientos. En otra oportunidad otro estudiante expresa que su experimento de preferencia fue el de la planta: “Cuando hicimos una planta con semillas porque me gusto verla nacer y convertirse en planta” en este caso, los niños ya tienen una idea sobre el elemento planta o semilla, y esas ideas desempeñarán un papel</p>	<p>La realidad en cualquier contexto es realizar un acción intentando llegar a cumplir los objetivos propuestos, en las experiencias aplicadas y desde la percepción de los participantes se encontró que hubo oportunidades en las que la experimentación no resultó por situaciones específicas que fueron mencionadas por ellos; “me di cuenta que todo estaba en su lugar y durante unos días observe mis al arvejas pero no nacieron, fue triste porque quería ver cómo nacía” pero también expresó “la semilla era de arveja y no germinó porque no tienen las condiciones de frío o calor que necesitan o tienen mucha o poca agua , así que mis arvejas se pudieron y tenían mal olor” en estos dos comentarios evidenciamos cómo puede afectar a un niño el que su</p>

<p>conexión de algunos participantes.</p>	<p>fundamental en la experiencia de aprendizaje porque como lo expresa (Cabello 2011) “las mentes de los niños se acercan a las experiencias de ciencias con nociones previamente adquiridas que influyen sobre lo aprendido a partir de las nuevas de formas diversas” p. En dicho sentido, la aplicación del laboratorio viajero permite que el conocimiento de las ciencias naturales sea cercano a los participantes y el aprendizaje científico se da como resultado de esos elementos previos. A su vez, brinda la curiosidad e interés natural por conocer las ciencias naturales y solo necesita que se propicien los espacios adecuados y necesarios para desarrollar su habilidad de pensamiento.</p>	<p>experimento no funcione y esa necesidad que hay de encontrar una explicación a lo sucedido lo cual se puede contrastar desde la postura de (López & Tamayo,2012) agregan a esta postura, que se debe ser conscientes que la actividad experimental no se concibe solo como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales frente a las ciencias naturales, estos objetivos pueden ser dinamizados por los docentes, los padres e incluso por los mismos estudiantes teniendo como punto de partida la iniciativa de respuestas a preguntas de su cotidianidad o de un proceso experimental que como en este caso no resultó.</p>
	<p>Es así como estas experiencias se convierten en aprendizajes para los estudiantes, Ana, también comenta “Aprendí que el Fototropismo es el giro que da la planta buscando la luz del sol” o como en el caso de Sadya, quien en el experimento de fototropismo su caja se dañó, pero con ayuda de la literatura dedujo “Si mi planta estuviera en la caja podría ver como su tallo gira en busca de la luz solar algo que se llama foto, que las plantas son de la naturaleza y hay que cuidarlas son muy lindas como la mía” lo cual entendido desde la postura de Arteta (2006) y al analizar ese contraste realizado por la participante que la ciencia está presente desde diversos entornos de aprendizaje de este modo no solo los estudiantes logran razonar y explicar el mundo que los rodea, también pueden valerse de los conceptos y los conocimientos de las ciencias para la comprensión de los diferentes fenómenos.</p>	<p>Este último elemento mencionado puede ser el camino para evitar que esa amenaza sea un tropiezo para el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias o una debilidad en cuento a los tiempos para ver todos los recursos propuestos puesto que un estudiante que haya disfrutado lo que alcanzo a desarrollar va a quedar motivado, curioso por saber más acerca del tema y responder sus interrogantes según Zuleta (2005) en Freire “ayudan a iniciar procesos interactivos de aprendizajes y solución de problemas” p.117 que en relación con el aprendizaje de las ciencias puede relacionarse como el placer por el descubrimiento o un clamor por entender el mundo, en consecuencia es pertinente la disposición del maestro para realimentar aquellas situaciones expresadas, brindar respuestas y presentar posibles variables para mejorar los resultados.</p>

Tabla 8.Matriz FODA reflexión final

Conclusiones

El desarrollado de la fase 1 permitió el diagnóstico del enfoque de las temáticas desde el currículo establecido, la vivencia de habilidades científicas antes, durante y después de una entrega pedagógica, así como el uso de la pregunta para introducir en un tema desde la incógnita y curiosidad de los participantes y saber su concepción con respecto a los espacios y/o oportunidades de experimentación por eso es importante analizar desde que perspectiva los estudiantes asumen la percepción de las temáticas de las ciencias naturales como satisfactorias, teniendo en cuenta que existe una brecha entre contenidos y la transferencia por medio de los conocimientos en el contexto, el equipo investigador infiere que los niños tienen una buena actitud frente a la clase, pero los elementos que se le proporcionan y el continuo metodológico que se asume como cumplimiento de temas y no como oportunidad para responder a esa curiosidad aleja la ciencia de ese significado trascendental de aquello que realmente necesitan aprender los niños para resolver problemas cotidianos y entender los fenómenos de la naturaleza, transformar sus realidades y las de otros seres vivos de modo que se fortalecen sus habilidades científicas que fueron asumidas en esta investigación desde la interpretación de Arteta, et al (2016) como la capacidad de reconocer un lenguaje científico, desarrollar habilidades de tipo experimental, organizar la información y trabajar en equipo para transformar su contexto y resolver sus necesidades.

Así mismo desde la construcción y aplicación del AVA en esta investigación desarrollada bajo el objetivo y fase 2 planteados en la metodología se concluye que el punto

de partida para dinamizar los espacios de aprendizaje de las ciencias tienen está ligado a esa concepción del docente acerca de las ciencias naturales para hacer de esta un área en la que se haga justicia al gusto de los niños y niñas por las temáticas, al analizar estos roles docente-estudiante sería ideal que el docente desde su conocimiento profesional ponga a disposición de los estudiantes un abanico amplio de posibilidades de aprendizaje para que en sus clases cada vez sientan las ciencias más cercanas, más reales y por cierto más experimentales, entendiendo esa experimentación no como el mero acto de ir a un espacio de laboratorio y manipular variables sino como la posibilidad de encontrar en los continuos metodológicos esa oportunidad de generar espacios de observación, análisis, descripción e incluso problematización de aquellos fenómenos de la naturaleza, las relaciones entre individuos y esa comprensión de su propia realidad, acercando al estudiante por medio de ese fortalecimiento de habilidades científicas a la esencia de la ciencia como vehículo de comprensión de las realidades, aunque es claro que esta comprensión se ajusta al conocimiento específico de cada área y el mismo propósito de educación del docente así como lo expone Fonseca y Guerrero, (2020) se da desde la experiencia e historia de vida, el conocimiento, el contexto y el conocimiento biológico para lo cual se agrega ese saber específico dependiendo del tema que el docente vaya a desarrollar en clase.

Bajo esa misma línea de reflexión que se plantea desde la fase 3 de la investigación se reconoce que así como el hacer y el constatar es esencia de las ciencias naturales para los procesos de investigación también; pues constituyen esa red de oportunidades para mejorar la aplicación del AVA en los lugares a donde viaje, impactando cada vez de manera más específica la vida de los estudiantes que tengan acceso a un conocimiento de las ciencias

naturales desde este ambiente virtual de aprendizaje teniendo en cuenta la premisa que las habilidades científicas no solo le permiten al estudiante una comprensión más veras y específica de los aprendizajes que construye; sino que a su vez proporciona elementos de rigor para desenvolverse en la sociedad proponiendo estrategias de solución y acción que le garanticen mejor la calidad de vida, por eso se insiste en la necesidad de comprender la ciencia desde su origen y permitiendo al estudiante la relación horizontal con las temáticas que se abordan, alejando los constructos rígidos ejercidos por un sin número de temas y subtemas dados de manera vertical y en cambio buscando continuos metodológicos que si bien no garantiza memorización si permite el disfrute y por tanto el interés por saber siempre más de lo que el profesor le pueda ofrecer en una entrega pedagógica; por ello la concepción de la ciencia como eje dinamizador de la realidad y de acuerdo con Freire en Cevallos (2010) se expresa como método para complementar los contenidos, desde la creatividad, tomando las situaciones que se presentan durante la clase como oportunidades para generar ciencia, propiciando diálogos horizontales que además le permite a los niños analizar, reflexionar y problematizar.

Por último y también como ejercicio de reflexión del quehacer pedagógico del equipo investigador y al desarrollar la línea metodológica propuesta comprendimos que el tropiezo de las ciencias no es el currículo, ni los temas y mucho menos las características socioeconómicas de las escuelas; esa responsabilidad recae en el rol que asume el docente frente a la educación, concepción que lo mueve a desarrollar contenidos, acabar cuadernos o como lo expresa Cendales, (2020) acompañar los procesos de emancipación de los estudiantes, conjugando la capacidad de dinamizar espacios educativos y la comprensión e identificación de su quehacer docente con cada área de manera específica, de modo que se

generan espacios no solo de enseñanza sino también de aprendizaje mucho más significativos, siendo este último una necesidad en la que las nuevas generaciones de profesores deben centrar su atención, puesto que es muy común hablar de nuevas estrategias de enseñanza pero se olvida el acto cumbre de la educación el aprendizaje en y para la vida.

Reflexiones finales

En el proceso de formación profesional como docente, mi participación desde la vinculación del semillero, fue fundamental en la construcción del conocimiento en el campo de las ciencias naturales, además de su contribución al fortalecimiento de mis habilidades de comprensión, construcción del conocimiento y los métodos procedimentales para construir un proyecto investigativo. Como agente de la educación, reconozco la necesidad e implicaciones que tiene la investigación en la formación constante del docente en el ejercicio de la enseñanza, quienes somos llamados constantemente al aprendizaje continuo como responsables de acompañar los aprendizajes de las generaciones presentes y futuras.

Fue una experiencia que me permitió conocer importantes fuentes de información, construir saberes y profundos deseos por seguir aprendiendo. La participación en diferentes encuentros, teje redes del saber y contribuye a la cultura del saber social. Reconocer todos estos elementos, me hicieron reflexionar sobre la trascendencia e implicación de dicho proceso en mi entorno social, personal y laboral, porque ha logrado transformar mi visión frente a la investigación, sus implicaciones en la vida educativa y la infinidad de oportunidades de conocimiento que se encuentra inmersa ella.

Desde la esencia del proyecto, quien conserva intereses e ideas relacionadas con experiencias personales de cada una de las investigadoras, fue una gran posibilidad para visualizar y materializar esos sueños y motivaciones que tienen que ver con experiencias de vida que se conjugan con los intereses profesionales. Fue así como un laboratorio viajero pudo ser construido y desarrollado con los estudiantes de primaria para el fortalecimiento

de las habilidades, el cual conserva la idea de seguir viajando hasta aquellos rincones donde vive la necesidad de aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales.

Para finalizar, quiero resaltar las importantes implicaciones del equipo investigador, su deber moral frente al proceso de la enseñanza en la verdadera vocación por compartir lo que saben, sin duda alguna es una compleja combinación de amor y pedagogía, para construir el conocimiento humanizador con otros y en otros.

Esta idea del semillero nace hace algunos años cuando nuestro amor por los espacios rurales con Lorena y María, queríamos aportar algo significativo a la escuela desde las ciencias y es desde allí que creamos inicialmente esta investigación sobre la construcción del laboratorio viajero, pero tiempo después cada una de las piedritas por decirlo así que se han presentado se tuvo que modificar nuestra idea inicial y es allí cuando se enfoca a un nuevo espacio sin perder su esencia.

Pero no ha sido fácil esa nueva construcción se ha convertido en un reto ,en ocasiones de perder la fuerza al no saber cómo contribuir en este nuevo proceso ,pero al llegar al semillero ha sido un espacio de enriquecimiento no solo conceptual sino emocional ,sentir que caes pero siempre tienes esas personas de tu grupo que te levanta y te ayudan en esa construcción, el apoyo del tutor en cada una de esas correcciones y su excepcional calma para ayudarnos a la construcción del laboratorio viajero y el AVA y para esas dos mentes brillantes Lorena , María que las hace únicas, me han enseñado que cada meta que te propones la logras y para mí esto fue el semillero una constructo de muchas cosas que nos tiene hoy con una investigación enriquecedora y que pueda aportar a cada uno de los niños del grado Tercero y quizás de muchos más .Fue una experiencia

única que te enseñó a ver hasta dónde somos capaces de llegar como docentes y estudiantes .

Para iniciar mi relato es clave mencionar que la idea central del proyecto siempre fue la misma, un laboratorio viajero que brinda la posibilidad de palpar la ciencia con materiales del entorno, el equipo durante el proceso fue el mismo y por ende aunque con muchas modificaciones en cuanto a objetivos y metodología e incluso en la manera de presentarlo como artefacto fue tal vez la variación que más nos causó tensión aceptar, puesto que idealizamos un laboratorio de experiencias que contó con instrumentos, rincones y que sería aplicado en una escuela rural. Todo el tema de la pandemia nos hizo dar un giro en la manera de presentar dicho laboratorio y fue entonces la posibilidad de asumir el reto de construir experiencias de aprendizajes para presentarlas en un AVA.

El proyecto fue prácticamente escrito dos veces y fue curioso ver los alcances de construcción de texto en los primeros semestres de la formación, con tutorías y correcciones a las entregas que si bien fueron significativas, ya al pertenecer a un semillero y sintiendo cada vez más cerca el exponer el trabajo de grado las condiciones son otras, el rigor aumenta y la auto reflexión es toma cada vez mayor relevancia, pues ya no se habla de un entregable como nota sino de un documento que valida tu graduación como Licenciado y a demás puede ser tu primer aporte a un repositorio universitario, así que bueno no fue un camino fácil y hubo tensiones y días y meses incluso construyendo por ejemplo la descripción del problema y justificación, ver en nuestro documento comentarios era en ocasiones y para ser sincera causaban tensión pero a la vez esas verdades con rigor impulsaban la escritura cada vez con mayor calidad.

Hablando precisamente de ese rol de los tutor de un proyecto, es pertinente resaltar que en el caso del proyecto “Laboratorio Viajero Virtual” el profesor se identificó y se apropió tanto de nuestros ideales que compagino de manera singular con los objetivos, alcances e incluso reflexiones que en algún momento del proceso se denominó evaluación y desde la postura del equipo investigador se argumentó por qué no lo asumiríamos ese último objetivo como evaluación sino como esa posibilidad de reflexión desde la experiencia de los participantes y de nuestro rol como dinamizadoras del proceso de enseñanza de las ciencias por medio del AVA, es curioso que la primera sustentación o presentación de la propuesta con artefacto real quien hoy fuera nuestro tutor nos pidió el insumo que no apareció en ningún archivo para dar respuesta a su pregunta, ¿Y en dónde está la V heurística?, quizá ya habían pasado 3 semestres e ingresamos al semillero Con Ciencia Educativa, fue así como comprendí la importancia de defender, argumentar y tener mucho cuidado con lo que se menciona en el texto o en el discurso.

Durante este tiempo cada comentario, exposición con buen o regular ánimo, las correcciones una y otra vez del mismo párrafo o de la misma matriz, el hacer cuadros de tareas internas para lograr lo que queríamos fue parte importante y significativa de lo que hoy es el documento de trabajo de grado y no en vano en las concepciones teóricas de María Lilia quedara Arteta, la construcción de introducciones y la búsqueda de documentos con validez para referenciar en el documento, o esa gran construcción del AVA en donde Diani mostró su habilidad para el manejo de plataformas y aquello que nunca mencionamos pero que es real; seguir ahí en el proyecto aun cuando sus obligaciones de madre, maestra e incluso esa fortaleza para sobreponerse a la enfermedad y conectarse a las reuniones de tertulia y debate tal vez con dolor de cabeza y baja de ánimo, hoy resalto la valentía de

tomar un respiro levantar la cabeza encender el computador y teclear en el documento del laboratorio aunque hubiese sido un día de tensiones, difícil o con responsabilidades multiplicadas.

Es un sentir de valentía porque en ocasiones sentí que perdíamos el control de los tiempos y las entregas y eso de manera personal es una situación muy llena de angustia y desánimo, sin embargo la ilusión de mostrar y escribir todo aquello que se puede lograr desde el aula movía mi deseo por volver a tomar el control y seguir contando por medio de párrafos y parafraseo todo aquello que viví de manera directa con nuestro AVA, para terminar quisiera mencionar que todo aquello en lo que se imprime una emoción propia y real siempre tiene buen término y contagiar a los participantes, mis estudiantes de tercero de ese amor por la ciencia es algo que en cada desánimo me funcionó como combustible para alcanzar finalmente ese sueño adjunto Licenciada en Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y como diría mi tutor al llegar al límite hay que correrlo unos pasos más lejos e ir por más.

Referencias

- Arteta, J. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? Artículo de Investigación. Universidad pedagógica nacional. <https://bit.ly/3cCuXqw>
- Ameline, P y Romero, A (2017). La experimentación en la clase de ciencias naturales. Aportes para una enseñanza de las ciencias contextualizada con reflexiones meta científicas. Editorial Universidad de Antioquia. [Libro]. <https://bit.ly/3dgyX0h>
- Bibliored Bogotá, (2020), Conferencia, Yo maestra con Lola Cendales. [vídeo]. <https://bit.ly/3s36DCG>
- Bretones, A. (1986). CONCEPCIONES Y PRÁCTICAS DE PARTICIPACIÓN EN EL AULA SEGUN LOS ESTUDIANTES DE MAGISTERIO. [pdf]. <https://bit.ly/3rIK322>
- Buchelli, G. y Marín, J. (2009), “Transposición Didáctica: Bases para repensar la enseñanza de una disciplina científica. I parte”. En: Revista Académica e Institucional, Páginas de la UCPR, 85: 17-38. <https://bit.ly/2O8b2pY>
- Cabello, M (2011). Ciencia en educación infantil: la importancia de un “rincón de observación y experimentación ” ó “de los experimentos” en nuestras aulas. [Artículo]. <https://bit.ly/2Qqn52D>

Cevallos, L. (2010). LA PEDAGOGÍA DE LA PREGUNTA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. Retos, desafíos y posibilidades. [pdf].

<https://bit.ly/2PNQIQx>

Correa, S et al. (2014). LA ADQUISICIÓN DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN NIÑOS DE SEGUNDO GRADO DE PRIMARIA A TRAVÉS DEL PROGRAMA ENSEÑANZA VIVENCIAL DE LAS CIENCIAS. [pdf]. <https://bit.ly/2QLXstk>

Correa, J. (2011). Lo bueno y lo malo en la educación en Colombia. [en línea].

<https://bit.ly/2RebmjV>

Di Mauro M (2015) .Las habilidades científicas en la escuela primaria: un estudio del nivel de desempeño en niños de 4to año.[Pdf]. <https://bit.ly/3weWJB7>

Duarte, F. (2003). Ambientes de aprendizaje una aproximación conceptual. [pdf].

<https://bit.ly/3uc0w0w>

Durango, P. (2015). Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química. [pdf]. <https://bit.ly/3fCMY9Y>

Elliot, J. (2005). La investigación acción en educación. Quinta edición. [Libro].Ediciones Morata, S.L. <https://bit.ly/2PI2A1a>

Elliot, J. (2000). La investigación acción en la educación. Quinta edición. [Libro]. <https://bit.ly/3dt40oG>

- Espinosa, R. (2015). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. [Pdf]. <https://bit.ly/3m6U48d>
- Figuroa, C. (2016). Los test educativos y sus aportes a la educación. Una mirada a algunos países de Europa, América y Colombia. ISSN 1657-7531 | Revista Interacción Vol. 14 | 2014-2015-2016 | págs. 157-173. Universidad Libre | Facultad de Ciencias de la Educación. <https://bit.ly/39rhmAy>
- Flórez, R et al. (2017). Ambientes de aprendizaje y sus mediaciones en el contexto educativo de Bogotá. [pdf]. <https://bit.ly/3uaxM89>
- Fundación Católica del Norte de Medellín. (2005). EDUCACIÓN VIRTUAL. Reflexiones y Experiencias. [pdf]. <https://bit.ly/3wgaPSY>
- Freire, P. (s,f). Hacia una pedagogía de la pregunta. [pdf]. <https://bit.ly/3sF0wWv>
- Gonzales, M. (2015). El b-learning como modalidad educativa para construir conocimiento. [pdf]. <https://bit.ly/3wiGGCi>
- González, F. (2007). Instrumentos de evaluación psicológica. Editorial ciencia médicas. Ciudad de la Habana. <https://bit.ly/3fuJ82X>
- Guerrero, R y Fonseca, G. (2019). El estudio profesional del profesor de biología sobre la enseñanza de la evolución. [pdf]. <https://bit.ly/33G2t9R>
- Hernandez, C. (2005). ¿“qué son las competencias científicas”? Miembro del Grupo Federici de investigación sobre enseñanza de las ciencias y de la Colegiatura Icfes Universidad Nacional. Pdf. [artículo] <https://bit.ly/3fwJKVE>

Hernandez, R. Fernandez, C. Baptista, L. (2006). Metodología de la investigación. cuarta edición. [Libro]. Editorial McGraw Hill. <https://bit.ly/2PfME6F>

López M y Tamayo E. (2012). “Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. [pdf]. <https://bit.ly/3dlbmKN>

Lucio, A. (1989). Educación y Pedagogía, Enseñanza y Didáctica: diferencias y relaciones. [pdf]. <https://bit.ly/2KKwXMm>

Llarena M. (2015). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y los adolescentes. Algunos datos. [pdf]. <https://bit.ly/3fwRPK6>

Ministerio de Educación Nacional. (2004). Habilidades científicas. En línea. <https://bit.ly/3sIYYdV>

Mujica, R. (2019). Aplicación en el contexto educativo (FODA) . *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 4(1), 3–7. <https://bit.ly/32305cQ>

Núñez, J. (1989). La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. [En línea]. <https://bit.ly/2JDgZ72>

Ortiz Rivera, G. y Cervantes Coronado, M. L. (2015). La formación científica en los primeros años de escolaridad. [pdf]. <https://bit.ly/3mgHALi>

Paniagua. R. (2015). METODOLOGÍA PARA LA VALIDACIÓN DE UNA ESCALA O INSTRUMENTO DE MEDIDA. [pdf]. <https://bit.ly/3fttipd>

Perilla, C. (2018). Fortalecimiento de Competencias Científicas La Investigación como Estrategia Pedagógica. [pdf]. <https://bit.ly/3cC6668>

Perilla, C. (2018). DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO PARA LA COMPRENSIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN NIÑOS DE GRADO PRIMERO DEL COLEGIO OFELIA URIBE DE ACOSTA. [pdf]. De: <https://bit.ly/3cEyMvy>

Quintana, A. y Montgomery, W. (2006). Metodología de la investigación científica cualitativa. Lima: UNMSM. <https://bit.ly/3cDKXsn>

Rabino, Garcia, Moro, et al (s,f).UNA PROPUESTA PARA SECUENCIAR CONTENIDOS EN CIENCIAS NATURALES DESDE UNA PERSPECTIVA LAKATOSIANA. OEI-Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653). <https://bit.ly/31y3QXv>

Ruiz, F. (2010). Francisco Javier LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EL CONTEXTO CATALÁN, UNA MIRADA CRÍTICA AL TÉRMINO Y SU CONCEPTUALIZACIÓN EN LA POLÍTICA EDUCATIVA Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), vol. 6, núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 75- 93 Universidad de Caldas Manizales, Colombia . <https://bit.ly/2QW6WCw>

Rillo, A et al. (2015). Hermenéutica de la Pregunta Pedagógica: Aprendizaje Mediado por la Práctica de la Libertad desde la Perspectiva de Freire. <https://bit.ly/2Pf5z1p>

Rocha, A., & Bertelle, A. (2007). El rol del laboratorio en el aprendizaje de la Química. [pdf]. <https://bit.ly/39ywfRD>

Romero, A. (2017). La experimentación en la clase de ciencias. Aportes para una enseñanza de las ciencias contextualizada con reflexiones meta científicas. [libro].

<https://bit.ly/3doIH7n>

Ruiz, A. (2014). Habilidades científico-investigativas a través de la investigación formativa en estudiantes de educación secundaria. [pdf]. <https://bit.ly/3w9hq1o>

UNEPA (2021). Reseña histórica de la Unidad Educativa Prados de Alameda. [en línea].

<https://bit.ly/2QU3dFA>

Universidad Santo Tomás. (2014). Currículo en Latinoamérica. [en línea].

<https://bit.ly/3ubMMTc>

Zuleta, O. (2005). La pedagogía de la pregunta una contribución para el aprendizaje.

[artículo]. <https://bit.ly/31Ai6ij>