



Implementación de una caja experimental para favorecer la enseñanza de la física en
estudiantes de básica primaria desde el Aprendizaje Basado en Proyectos

Laura Lizeth Alfonso Barrera
María Camila Flórez Rangel

Corporación Universitaria Minuto de Dios
UNIMINUTO Virtual y a distancia
Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación
Ambiental
2020

Implementación de una caja experimental para favorecer la enseñanza de la física en
estudiantes de básica primaria desde el Aprendizaje Basado en Proyectos

Laura Lizeth Alfonso Barrera
María Camila Flórez Rangel

Informe practica investigativa

Asesor(a):
Edwin Albeiro Esteban Castellanos

Corporación Universitaria Minuto de Dios
UNIMINUTO Virtual y a distancia
Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación
Ambiental
2020

Resumen

Esta investigación, parte desde el semillero Magno en la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Facultad de Educación, en donde se vienen construyendo prototipos para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental, permitiendo ir más allá en la enseñanza de contenidos y temáticas establecidas por los referentes educativos de calidad para el país, en esta ocasión la enseñanza de la física tiene un papel esencial en el desarrollo de la propuesta y su impacto en el aula, trabajando con prototipos desde su construcción hasta su aplicación, estos prototipos se denominan Clinonda y Pistón; clinonda es un conjunto de juguetes que permiten enseñar medición de alturas, movimiento ondulatorio, mientras que pistón, trabaja desde la mecánica del movimiento abordando temas como velocidad y tiempo por medio del Aprendizaje Basado en Proyectos y el pensamiento científico en estudiantes de grado quinto del Colegio San Joaquín Norte.

Este proceso investigativo tuvo resultados positivos en grado quinto, al observar que los estudiantes son capaces de plantear y dar solución a hipótesis trabajando con los prototipos ya mencionados, obteniendo de estos resultados a través de diarios de campo y la implementación del ABP, estrategia que le permitió pensarse un problema y resolverlo a través del uso el prototipo para luego sustentar su solución bajo el desarrollo del trabajo cooperativo.

Palabras Clave: Enseñanza, Aprendizaje, Aprendizaje Basado en Proyectos, Pensamiento Científico, Física, Prototipos.

Perfil del Investigador

Laura Lizeth Alfonso Barrera; Estudiante de la Licenciatura en Básica con énfasis en Ciencias Naturales y educación Ambiental, décimo semestre, docentes en proceso de formación, con investigadora del semillero de investigación Magno.

María Camila Flórez Rangel; Estudiante de la Licenciatura en Básica con énfasis en Ciencias Naturales y educación Ambiental, décimo semestre, docentes en proceso de formación, con investigadora del semillero de investigación Magno.

Edwin Albeiro Esteban Castellanos; Licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Especialista en Gerencia Educativa y Proyección Social, Magister de Institución en Administración de Instituciones Educativas y Especialista en Gestión Ambiental, docente de pregrado y posgrado en la facultad de educación y transformador curricular desde el área administrativa en la secretaria de educación distrital

Introducción

En este semillero, se contaba inicialmente con unos prototipos los cuales se habían diseñado para enseñar física, estos prototipos estaban elaborados en material reciclado, muy artesanales, y sencillos, adicional a esto se contaba con un manual de instrucciones para uno de los prototipos, sin embargo, estos juguetes no contaban con un pilotaje, tampoco eran llamativos para enseñar los temas que estaban planeados dentro del manual.

Retomando lo mencionado anteriormente, vemos la necesidad de modificar estos prototipos, porque es de vital importancia que los niños aprendan sobre fenómenos físicos, y comprendan el cómo suceden diferentes fenómenos todo el tiempo a nuestro alrededor, esto va a despertar la curiosidad del estudiante, por saber cada vez más sobre lo que sucede y por

qué sucede cierto fenómeno cuando ejercemos alguna acción, y no solo que el estudiante se quede con un juguete sin aplicabilidad cognitiva, desarrollo de saberes y generación de competencias científicas o analíticas identificando la importancia que tienen los diferentes materiales didácticos para obtener un buen resultado de los aprendizajes en los estudiantes de cualquier edad, y su impacto al facilitar el trabajo de los docentes.

Uno de los componentes de las ciencias naturales que se les dificulta a los estudiantes en el aula es la física, debido a que involucra temas que son de una comprensión compleja en relación a la conceptualización teórica y la percepción de la práctica de los mismos en fenómenos estudiados, rigurosidad que dificultad en algunos docentes la enseñanza de esos temas de forma disruptiva y/o creativa, permitiendo vacíos conceptuales y desmotivación en los estudiantes y sus aprendizajes. Por lo tanto, se dio origen a esta propuesta la cual hace un análisis documentado, y se encuentran falencias que se tienen en la enseñanza de la física, tales como la medición de alturas, movimiento ondulatorio, velocidad y tiempo.

Se comenzó con el prototipado de una caja de herramientas lúdicas para abordar dichos temas de una manera más asertiva, con el fin de que cumplan con los parámetros para enseñar no solo medición sino también movimiento ondulatorio, velocidad y tiempo. En la construcción de dichos prototipos, se utilizaron materiales resistentes como la madera ya que uno de los beneficios de fabricar juguetes didácticos a partir de residuos es la reducción de costos en la industria, al ser adquiridos como residuos generados en el sector maderero, su costo disminuye, y así mismo por sus características físicas, permite una facilidad para la implementación y uso de equipos tecnológicos existentes en el mercado (Aguilar, Bohórquez, & Del Valle, 2016). Se tomaron las medidas necesarias para los cortes en la madera, se hizo una base en la que se sostiene la mesa en la cual están los tres modelos para enseñar los temas que se han mencionado anteriormente, seguidamente se armó el clinómetro, este tiene

una altura de 15cm, y está elaborado en madera, plástico; en el generador de ondas se utilizaron cables, dos motores de 16V, una batería de 9V, interruptor cuerda, se hizo en ensamble de los cables a los motores, luego a la batería, se hicieron varios cambios para que la cuerda gire hacia la misma dirección, permitiendo que se propague un movimiento ondulatorio.

El tercer artefacto es un propagador de ondas en el agua, el cual está construido con un vidrio, una bandeja de aluminio, agua, un circuito que permite observar con claridad las ondas que se radian en el agua al ejercer un movimiento sobre esta, para este montaje se requiere de una roseta, bombillo, interruptor, cables y batería.

Dichos materiales facilitan el aprendizaje de física, partiendo de las vivencias propias del estudiante y las situaciones recreadas como fundamento de los aprendizajes, promoviendo así su aplicación a procesos reales que les permitan resolver preguntas o situaciones problema de su contexto. A su vez, se promueve la explicación de los fenómenos naturales y la interpretación de los modelos que explican la naturaleza de dichos fenómenos propiciando un ambiente de aprendizaje desde la explicación a su entorno (Vera, 2012). Haciendo que el docente esté más seguro de sus enseñanzas y que el estudiante los reciba con agrado y fomenta el gusto por la física y sus fenómenos.

Este material está orientado a todas las comunidades educativas de básica primaria en especial a los docentes y estudiantes de zonas rurales de Cundinamarca, ya que no es un secreto que estas zonas no son favorecidas con ayudas en cuanto a materiales didáctico y herramientas tecnológicas muchas veces por su ubicación geográfica y otras por falta de presupuesto para sus intervenciones; la escasez de materiales didácticos es enorme, y lo poco que hay está en mal estado debido al uso continuo y a la falta de reposición, además puede darse el caso que cuando se cuenta con dotación de material adecuado, no existe espacio

físico donde ubicarlos y usarlos convenientemente, se mantiene en bodega durante mucho tiempo y también debido a la falta de orientación hacia el docente en relación a cómo hacer uso del material (Arias, 2017).

Área de Estudio

El Colegio San Joaquín Norte se ubica en la ciudad de Bogotá, en la localidad de Engativá, esta localidad es el número 10 de Bogotá, está ubicada al noroccidente de la capital. Dentro de esta localidad, se encuentra ubicado el barrio San Joaquín Norte, este barrio, es de vivienda Militar, pues la mayoría de militares retirados, son los propietarios de estas viviendas, y fueron quienes iniciaron a conformar el barrio hasta el día de hoy, en este barrio, se ubica el Colegio San Joaquín Norte, el cual fue fundado en el año 1992 por la señora María Elena Daza Gallo, quien es la directora actualmente.

El colegio San Joaquín Norte, es una institución privada, la cual cuenta con 110 estudiantes entre los niveles de pre-jardín a grado quinto, es un colegio mixto, y se conforma por una planta física de tres pisos, es un sitio pequeño, pero con los espacios adecuados para la educación de los estudiantes, se cuenta con el apoyo de 9 docentes, por otra parte, la ubicación de esta institución, hace que acuda un número significativo cantidad de estudiantes de los barrios aledaños, como: Estrada, Bosque Popular, Laurel, La Europa, Boyacá Real y principalmente del barrio del Barrio San Joaquín Norte.

Planteamiento del Problema

La enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales es muy importantes dentro del aula de clase, para esto, se requiere que el docente cuente con unas herramientas necesarias para lograr los objetivos del área de física, partiendo de esto, se ve la necesidad de crear materiales

que le permitan al docente llevar sus clases fuera de lo tradicional, y se enfoque en las actividades didácticas y así llamar la atención de los estudiantes.

Uno de los problemas más grandes en la educación es la emisión de conocimientos de forma oral, en donde básicamente el docente se pone frente al curso a impartir sus conocimientos y conceptos hablando y explicando de forma tradicional, sin contar con un buen apoyo visual, que permita al estudiante concernir y entender fácilmente los temas a trabajar. (Pérez y Gallego, 1996).

Los materiales didácticos forman una intervención entre el objeto de conocimiento y las estrategias cognitivas que manejan los docentes; estos materiales proporcionan la locución de los estilos de aprendizaje porque crean lazos entre las diferentes disciplinas y, sobre todo, desarrolla en los estudiantes la creatividad, la capacidad de observar, clasificar, interactuar, descubrir o complementar un conocimiento ya adquirido dentro de su formación (Angarita, Duarte, & Fernández, 2008).

Adicional a esto, uno de los impedimentos para el aprendizaje de la física se da por las dificultades coligadas a conocimientos de los alumnos, la falta de conocimientos concretos de los temas que imparten los docentes, tanto conceptuales como procedimentales, falta de conocimiento por parte del docente o en su conexión con los estudiantes, también por las dificultades asociadas a estrategias de resolución como la utilización de técnicas adecuadas, reglas y modelos modernos. Por otra parte, las dificultades asociadas a estructuras cognitivas y características personales, las cuales conllevan a fallos de memoria de los temas, falta de confianza y de interés por parte de los estudiantes (Oñorbe & Sánchez, 2010).

Para retomar esta investigación del semillero Magno, se tienen en cuenta los resultados de las pruebas PISA en Colombia, en donde se da a conocer cómo está Colombia

en el área de Ciencias Naturales, obteniendo los siguientes resultados; el puntaje promedio de Colombia pasó de 388 puntos en 2006 a 413 en 2018, lo que representa un aumento de 25 puntos, pero en la aplicación de 2015, el puntaje promedio de Colombia bajó tres puntos. Respecto a los países asociados a la OCDE, la diferencia del puntaje promedio es más amplia: Colombia se encuentra 76 puntos por debajo (ICFES, 2018).

Por otra parte, Colombia cuenta con una evaluación baja entre los diferentes países de la OCDE en cuanto al desempeño académico de los jóvenes que calcula la prueba PISA; se conocen los resultados de la última valoración elaborada por la entidad, que le otorga al país una valoración general de 413 en ciencias, por debajo del promedio de la OCDE que se establece en 489 puntos respectivamente, aunque se obtuvieron puntajes menores a años anteriores, Ciencias es el área en el que los estudiantes del país lograron un mayor desempeño. “Cerca de 50% de los estudiantes de Colombia alcanzaron el Nivel 2 o superior en ciencias (media de la OCDE: 78%). Como mínimo, pueden reconocer la explicación correcta de fenómenos científicos familiares y pueden utilizar dicho conocimiento para identificar, en casos sencillos, si una conclusión es válida a partir de los datos proporcionados”. En el 2015, el año con mejor rendimiento, Colombia obtuvo 425 puntos en lectura, 390 en matemáticas y 416 en ciencias, pero la curva ha caído año a año (Portafolio, 2019),

Teniendo en cuenta estos resultados, y observando que en el área de ciencias no es constante un puntaje positivo, se requiere intervenir en las instituciones y trabajar para dar mejoría a esta problemática en la enseñanza de las ciencias naturales, principalmente en la física desde las pedagogías contemporáneas, metodologías activas, el pensamiento Científico y el Aprendizaje Basado en Proyectos, con este análisis de la problemática, se llegó a la siguiente pregunta problema ¿De qué manera la implementación de una caja experimental

favorece la enseñanza de la física en estudiantes de básica primaria, caso grado quinto colegio San Joaquín Norte?.

Discusión temática

Teniendo en cuenta la problemática planteada para el desarrollo de esta investigación, es importante recalcar que los tiempos han cambiado, y los docentes no pueden seguir enseñando de la misma manera que años atrás, hoy en día los estudiantes son más dinámicos, que prefieren aprender de una forma creativa, que realmente les marque en su vida y sea vivencial, la propuesta que se plantea en esta investigación es innovadora y brinda a docentes y estudiantes nuevas oportunidades de enseñanza-aprendizaje dentro del aula de clase, partiendo de actividades y fenómenos concurrentes diariamente a su alrededor, debemos tener en cuenta que con los alumnos de esta generación se deben buscar las estrategias para obtener su atención e interés en los temas que el docente quiere enseñar, mejorando su capacidad de atención, desarrollo de problemas, pensamiento científico, entre otros.

Partiendo de lo descrito anteriormente, la revista Science ha dedicado muchas de sus páginas para describir los grandes desafíos de la enseñanza de las ciencias en la educación contemporánea, y como lo afirma Carl Wieman (2014) en esta misma revista, se debe dejar hacer selección de talentos en la construcción y manipulación de prototipos para apoyar las clases dentro del aula, ya que esto tiene mejores resultados durante las clases, pues dejan de ser expositivas y tradicionales, lo que se necesita es tener a los estudiantes trabajando en pequeños equipos con docentes quienes puedan ayudarlos a emplear nociones científicas básicos a contextos de la vida real y trabajar mediante la práctica deliberada, lo cual permite que los estudiantes puedan dar solución a diversas actividades y tareas que sean desafiantes pero a la vez factibles, y permitir involucrar el pensamiento y desempeño científico (Moreira, 2014).

Al hablar de los retos de la enseñanza de las ciencias, queremos contribuir para que estas problemáticas vayan desapareciendo y se le enseñe a los estudiantes la importancia de trabajar desde un aprendizaje basado en proyectos que les va a enriquecer su capacidad de investigar y plantear actividades que los lleven a resolver sus dudas, con estos prototipos identificamos que los estudiantes no están muy relacionados con el concepto, pues al nombrarles esto, desconocen totalmente la palabra, y es por esto que se implementan los prototipos, se busca que cada día más estudiantes los conozcan, se familiaricen con ellos y tengan las capacidades de trabajar con los mismos, así despertar el espíritu científico, investigador y sean ellos mismos quienes tomen las iniciativas de construir sus propios prototipos, y así obtener mejores resultados en educación, pues vemos que los malos resultados se dan porque no se les incentiva ni a docentes ni a estudiantes, porque no se proporcionan los mejores materiales para impartir los temas. Esta investigación es de suma importancia, pues va a motivar a crear materiales y hacer un buen uso de ellos en las instituciones tanto rurales como urbanas

Para darle solución a la problemática encontrada en cuanto a la enseñanza de la física en la primaria, se hace necesario indagar sobre los aspectos que permiten llevar a cabo la solución y responder fácilmente a las diferentes necesidades haciendo que de una u otra manera se cambien esos procesos de enseñanza hacia los niños de básica primaria, quienes deben aprender aspectos relacionados con los fenómenos que ocurren a su alrededor.

Es por esto, que se parte desde la pedagogía contemporánea, la cual se define como la enseñanza diseñada a partir de elementos, materiales, recursos que estén disponibles, para crear nuevos procesos de aprendizaje dentro del aula, partiendo desde los objetivos que se plantean desde la asignatura hasta el proyecto de aula, que permite formar nuevos conocimientos en los estudiantes. Para esto es necesario crear metodologías, que contengan

un número apropiado de estrategias didácticas para brindar a los estudiantes, siempre teniendo presente que se organicen de forma sistemática e intencional, y aunque no conlleven un aprendizaje directo, haya una alta posibilidad para que se lleven a cabo (Zubiría Miguel, 2005).

Apoyándonos en las pedagogías contemporáneas encontramos que estas facilitan la implementación de herramientas experimentales para la enseñanza de la física en estudiantes de básica primaria, es por ello que a lo largo de la investigación se nos permitió reconocer que desde la Pedagogía Socio crítica se puede generar trascendencia en el conocimiento del estudiante ampliando y afirmando su ser autónomo Castro, (2013). De igual modo se logró evidenciar que a lo largo del desarrollo de la investigación y en la aplicación de la caja experimental con la población, esta pedagogía se involucró de manera que le permitió al estudiante un manejo de conceptos y puntos de vista a manera crítica resultando un ejercicio, en el cual se favorecieron y generaron trascendencias en los conocimientos del estudiante ampliando y afirmando su ser autónomo, esta pedagogía socio crítica se relaciona con la Pedagogía Dialógica, puesto que esta se desarrolla en abierta oposición a los métodos tradicionales y se fundamenta con el contexto, la complejidad de los métodos humanos y la exploración de la integralidad, en contravía a orientaciones reduccionistas, equivalentemente, reconoce el progreso del intelecto humano que parte del pensamiento desde sus formas primordiales, a las de mayor complejidad, hasta obtener el pensamiento científico, y con los resultados revelados anteriormente, se ve claramente que no se cumple directamente el propósito de esta pedagogía, puesto que se genera aún una enseñanza tradicional que cohibe al estudiante de desarrollar su pensamiento científico.

Cabe denotar que esta pedagogía cumplió un papel muy importante a la hora de aplicar la caja experimental, ya que le permitió al estudiante enfocar su aprendizaje,

pensamiento y creatividad, en un diálogo auténtico y profundo con sus pares creando espacios en los cuales se interiorizo la actividad y los diferentes puntos de vista a través del dialecto asertivo y pensamiento autónomo, logrando integrar cada uno de estos aspectos y así fortalecer y ampliar su pensamiento científico. Al hablar de pedagogía Dialógica, es importante resaltar que a partir de esta se puede involucrar la pedagogía Social, puesto que en esta se desarrolla la teoría y praxis de un conjunto de actividades educativas fuera de la escuela, convirtiéndola en nuevo sistema, con nuevos entes e instituciones responsables, asignándole, de modo normal y no excepcional, determinadas funciones dentro del objetivo global. Esta pedagogía permitió optar y aplicar dentro de la caja experimental un punto de creación y aplicación de ambientes de aprendizaje para los estudiantes, en donde la estructura tradicional de aprendizaje se deja de lado, y se abrió paso a un proceso de enseñanza-aprendizaje activo, en el cual se lleva a cabo no solo un aprendizaje cognitivo, sino que también un intercambio social y cultural.

Si se relaciona correctamente las pedagogías estudiadas, sin duda se va a obtener una educación de calidad, un interés por querer aprender, y asistir a la escuela para compartir con sus pares, para distraerse y divertirse con el diálogo y la socialización, causando en el estudiante el interés por descubrir cosas nuevas que le aporten a su vida y a su educación pero siempre relacionando lo que aprende con la pedagogía social y dialógica, modelos necesarios para encaminar al estudiante en temas de interés , en este caso el aprendizaje de la física con elementos fundamentales como la caja experimental, y proyectos nuevos que despierten su interés y busquen así el desarrolle pensamiento científico desde la creación y manipulación de prototipos que aporten a la enseñanza de la física.

Teniendo en cuenta las pedagogías mencionadas anteriormente, se puede afirmar que la enseñanza es un proceso de dos direcciones y a este efecto se le llama estilo de enseñanza, pues se transmite conocimiento y este debe ser presentado de forma conveniente, se debe seleccionar un que, como, cuando y donde presentar ese conocimiento al alumno para que pueda ser asimilado (Baro, 2011), lastimosamente el docente muchas veces no da la oportunidad a otras personas de generar nuevos conocimientos y se enfrascan en su método tradicional, generando en el estudiante falta de motivación por aprender, y haga las cosas por obtener una calificación, siempre es bueno y necesario permitir que docentes lleguen a la institución con nuevas ideas, cambiando su forma de pensar y enseñar de acuerdo con las necesidades e intereses de los estudiantes.

La enseñanza de las ciencias es un área en la que se ve un gran número de acontecimientos, puesto que hay varios acuerdos que van relacionados con la necesidad que cada estudiante debe tener, dependiendo de la cultura científica que permita reflexionar, entender lo que sucede alrededor, comprender estas acciones e interactuar con la sociedad en la cual se encuentra inmerso. La sociedad requiere mejorar cada vez más el manejo de la formación científica, lo que permite ir mejorando los procesos de aprendizaje en los estudiantes, puesto que sin duda es una necesidad que urge y no se puede aplazar, ya que es fundamental liberar el acceso a las Ciencias Naturales, y permitir que se mejore la calidad de vida de los estudiantes como ciudadanos. (Macedo, Katzkowicz y Quintanilla, 2006).

En este sentido, un desempeño profesional docente que incluya la producción de instrumentos innovadores de enseñanza en temas estratégicos para la construcción de múltiples ciudadanías (Meinardi, 2015) puede ser una herramienta relevante en los procesos de inclusión educativa y, por ende, social con calidad. Es sabido que ninguna innovación aislada o por sí sola produce cambios. El aprendizaje puede mejorarse cuando las innovaciones tienen en cuenta no sólo las características de dichas propuestas sino también el

diseño pedagógico, el contexto en el que el aprendizaje tiene lugar, las características de los estudiantes, su experiencia previa y la familiaridad con los procesos y tecnologías involucradas.

Según un informe reciente de UNESCO (2011), se torna imperioso aumentar el acceso a las oportunidades de aprendizaje de las poblaciones más perjudicadas realizando diversas habilidades de Proyectos los cuales permitan dar encadenamiento y cambio para reducir la deserción, optimizando los logros de aprendizaje, para lo cual se vuelve preciso promover la innovación de los sistemas educativos.

En las instituciones procuran el diseño y la aplicabilidad de clases motivadoras, que sean cercanas a la vida de los estudiantes para que tengan significado y sentido. Es así que estamos ante un gran reto educativo, ya que asumir el compromiso de la inclusión educativa sin exclusión de la calidad, atendiendo a las múltiples ciudadanías, en contraposición a una educación reproductora de valores hegemónicos, implica cambios en las prácticas tradicionales de enseñanza.

Las metodologías y los modelos de aprendizaje antes mencionados están orientados a desarrollar la capacidad de actuar y de adquirir aptitudes en relación con lo que se aprende. No se trata de aumentar cuantitativamente la información y los conocimientos proporcionados, ni tampoco de realizar más actividades, tareas o deberes, sino de cambiar cualitativamente las conductas y formas de adquirir conocimientos. Lo fundamental de estas metodologías son las “actitudes activas”, por las que se convierte a los educandos en agentes de su propia educación (Lira, 2010).

Con las metodologías activas y los estilos de aprendizaje contemporáneos se relaciona estrechamente esta investigación, buscando crear nuevos intereses a partir de una caja experimental que permita el aprendizaje de conceptos tales como medición de alturas,

movimiento ondulatorio y fenómenos de velocidad y tiempo en la física de una manera disruptiva e innovadora.

Desde distintos ámbitos, como son la investigación en el campo de la didáctica de las ciencias experimentales, las autoridades educativas y los docentes de los distintos niveles educativos, ha habido un amplio consenso, en las últimas décadas, en el sentido de la necesidad de promover una mayor implicación y compromiso, por parte de los alumnos, en su propio aprendizaje.

Esta tendencia se debe, entre otras apreciaciones, a que la implantación de metodologías educativas que facilitan esa implicación (Aprendizaje Cooperativo, Aprendizaje Basado en Problemas y en la indagación, realización de proyectos en equipo, Aprendizaje Basado en Proyectos, trabajo en el laboratorio, discusión de casos prácticos, y otras) ha mostrado de forma clara su mayor efectividad para el desarrollo del aprendizaje por parte de los alumnos. Esto hace que, cada vez más, se considere que lo importante no es solamente el contenido abarcado por cada asignatura concreta, sino cómo se enseña para influenciar el aprendizaje de ese contenido. Entre otras acepciones, se habla así de aprendizaje activo y de metodologías pedagógicas de compromiso e implicación (Oliver & Alconchen, 2012).

El objetivo principal de estas metodologías educativas abordadas en la investigación es la cooperación para la solución de problemas pedagógicos, los cuales son de suma importancia para la educación, puesto que a través de estas metodologías los estudiantes pueden desarrollar una capacidad de crítica, argumentación y construcción de ideas a través de la mayéutica. A partir de esto, se reconoce que las metodologías activas de aprendizaje pueden difuminar las confusas y algunas veces tediosas lecciones que aún se presentan dentro

del mundo educativo en relación a la enseñanza de la física o de las ciencias naturales (Rodríguez, Maya, & Posada, 2012).

Se busca bajo estas estrategias dar respuesta a las necesidades que enfrentan a diario los docentes en el campo laboral y sus realidades de aula, donde pone en práctica todo el conocimiento obtenido en la universidad y que no es suficiente, porque se necesita de profesionales proactivos, dinámicos, creativos, investigadores los cuales vayan más allá de proponer una clase magistral.

Para lograr esos cambios en la práctica docente el aprendizaje debe ser un sistema creado para construir, elaborar y analizar el conocimiento, dando lugar a una mejor retroalimentación entre el docente y el estudiante, desarrollando interrelaciones con los materiales educativos; sin dejar de especificar los roles de ambos dentro del ámbito educativo (Marín, 2017). Para lograr estos cambios, las metodologías activas promueven, principalmente, dos características del aprendizaje:

1. Sociabilidad del aprendizaje, la cual habla de la relación e interacción que debe tener una persona con otros, para aprender, permitiendo fomentar y favorecer el diálogo e intercambio de ideas.

2. Interactividad del aprendizaje, en donde se recomienda el uso de las nuevas tecnologías puesto que ayudan a los estudiantes en cuanto su aprendizaje permitiendo una facilidad para interactuar y trascender las barreras del tiempo y la distancia, es por esto, que el éxito en el desarrollo de las metodologías activas consiste en reconocer y tener presente que lo más importante es el alumno (Bernal, 2009).

La metodología activa constituye una de las principales aportaciones didácticas al proceso de enseñanza aprendizaje, no solo porque permite al docente asumir su tarea de manera más efectiva, sino que también permite a los alumnos el logro de aprendizajes

significativos, y le ayude a ser partícipes en todo el proceso de enseñanza aprendizaje. La necesidad de contar con una metodología de enseñanza adecuada obliga usualmente al docente a escoger la que considere la más apropiada, y muchas en esa elección, prima el área y el tipo de contenido a enseñar; de manera que la metodología usada permite no solo llegar al docente de manera clara, sino que ayude al alumno a construir sus propios aprendizajes de manera constructiva. Los objetivos de estas metodologías son principalmente hacer que el estudiante:

- Sea el responsable de su aprendizaje
- Sea partícipe en diversas actividades que le permitan intercambiar experiencias y opiniones con sus compañeros.
- Se comprometa con su proceso de reflexión sobre lo que hace, cómo lo hace y qué resultados logra, proponiendo acciones concretas para su mejora.
- Se ponga en contacto con su entorno para intervenir de manera social y profesional en el mismo desde el trabajo en proyectos, estudio de casos y solución de problemas.
- Desarrolle la autonomía, el pensamiento crítico, actitudes colaborativas, destrezas profesionales y capacidad de autoevaluación (Bermúdez & Bravo, 2010)

Al observar lo mencionado anteriormente, se logra identificar como con el paso del tiempo, con la implementación de las metodologías activas, se han venido desarrollando diversos prototipos, temáticas y materiales didácticos, para facilitar la enseñanza y aprendizaje de la física, no solo en Colombia, sino en varias partes del mundo, ya que tienen gran importancia en el ámbito educativo, por esto , es necesario crear una caja experimental que haga de la física un aprendizaje dinámico, y a partir de esto, se apliquen y desarrollen las metodologías activas y contemporáneas especialmente la pedagogía activa.

Ligado a esas metodologías activas, se encuentran las estrategias de enseñanza de aprendizaje basado en problemas (ABP) Esta estrategia de enseñanza fue propuesta por el profesor chileno Hernán Verdugo Fabiani, quien propuso un aprendizaje a partir de diversas situaciones problema, la cual permite desarrollar una serie de competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales, siendo el docente un facilitador del aprendizaje, esta metodología, se divide en unas fases las cuales son:

1. Focalización: En donde se presentan los temas a trabajar mediante preguntas problema, para luego ser comparadas con información y conocimientos que ya tienen los estudiantes.
2. Exploración: Se da paso a la indagación, en donde los estudiantes tienen la oportunidad de hacer consultas en diferentes medios de información de los temas dados, para luego dar respuesta a las preguntas problema.
3. Comparación y contraste: En esta etapa el estudiante ya ha tratado de solucionar la pregunta problema, exponiendo los nuevos conceptos aprendidos y así genera un contraste de ese conocimiento ya traído.
4. Aplicación: Es en donde se revisa y corrobora si el proceso de enseñanza-aprendizaje se está realizando correctamente, y los estudiantes tienen la oportunidad de dar a conocer sus resultados a través de los trabajos realizados, empleando sus propias palabras, y comparando la problemática planteada con los acontecimientos de su alrededor (Restrepo, 2014).

Con las estrategias de enseñanza de aprendizaje basado en problemas (ABP) , también hay que reconocer que en la actualidad y bajo la exploración de las pedagogías activas se han venido trabajando y fortaleciendo los procesos para la enseñanza de la física, generando estrategias didácticas, dentro de las cuales se encuentra una estrategia que está alineada con el desarrollo metodológico de esta investigación como lo es el Aprendizaje Basado en

Proyectos ABP , en donde los estudiantes llevan a cabo un proceso de investigación y creación que culmina con la respuesta a una pregunta, la resolución de un problema o la creación de un producto.

La implementación del ABP permite que se puedan diseñar los temas e itinerarios de aprendizaje con mayor libertad, de forma que el producto final ya no es lo único importante, sino que también son relevantes el proceso de aprendizaje, la profundización y el desarrollo de las competencias para el siglo XXI. Si bien, la implementación del ABP permite que se puedan diseñar los temas y los itinerarios de aprendizaje con mayor libertad, también permite el desarrollo del pensamiento científico y analítico, recoger información de manera que el estudiante pueda trazarse unos objetivos que lo llevará directo a un diagnóstico en el cual desarrolle un carácter crítico de cómo resolver un problema. Cabe señalar que el desarrollo de actividades basadas en proyectos, generan relaciones con el trabajo científico en el cual el estudiante desarrolla habilidades que le permiten la explicación o descripción de fenómenos.

Con la implementación del ABP en el aula, el estudiante desarrolla la capacidad de crear y generar nuevos conocimientos y aprendizajes significativos, basándose en recursos didácticos existentes, que se pueden modificar para hacer más ameno el proceso de aprendizaje, al emplearlas en esta investigación, se hace interesante, y al aplicarlas en el uso de recursos como los prototipos, se busca dar solución a la enseñanza de la física, aumentando la motivación de los estudiantes, permitiendo generar importancia en el área de la física convirtiéndola en una ciencia significativa, mediante metodologías transformadoras del proceso educativo las cuales generen cambios para una participación constante del proceso de enseñanza – aprendizaje dentro del aula de clase. Los métodos de enseñanza con participación del estudiante en el aula de clase dependen directamente de su actividad, implicación y compromiso generando una enseñanza formativa y no informativa, generando

un aprendizaje más profundo, significativo y duradero, facilitando la transferencia a contextos más heterogéneos (Fernández, 2006).

Para iniciar esta investigación se tuvo en cuenta una serie de prototipos y estrategias que se han implementado para mejorar la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales tanto a nivel mundial, nacional y local, obteniendo resultados positivos, estas estrategias están relacionadas con las metodologías activas.

Una de estas propuestas se encuentra en Costa Rica en donde la docente Alicia Gurdían Fernández (2001), y su grupo de trabajo, desarrolló un juego digital denominado "La célula microcosmos de vida", el cual fue diseñado para estudiantes de tercer ciclo de educación diversificada y educación técnica. Este juego cuenta con unas características principales, las cuales pretenden "permitir que los estudiantes construyen individualmente, y a su propio ritmo, los conocimientos más significativos sobre la célula, de forma lúdica, dejando de lado los sistemas tradicionales de enseñanza, permitiendo así el placer de aprender jugando, para dar inicio a la manipulación de este prototipo, el docente plantea un objetivo el cual va orientado a que sus estudiantes comprendan que se puede aprender disfrutando el trabajo de aula a la vez que generan un aprendizaje significativo (Guardián, 2001).

La relación de esta propuesta con la presente investigación está por el lado del empleo y puesta en práctica del juego dentro del aula de clase, por medio de prototipos que faciliten la enseñanza y aprendizaje de temas que se ubican en un nivel de aburrimiento, tedioso y poco interesantes, por parte de los docentes y a su vez de los estudiantes, al ver el poco interés o en ocasiones la falta de aplicación acertada para entender fenómenos que ocurren a nuestro alrededor, a partir de esto, se pueden favorecer el aprendizaje y desarrollo de habilidades cognitivas, personales y sociales por parte de los estudiantes desde el área en estudio.

Seguidamente a este proyecto, se relaciona una experiencia significativa que se llevó a cabo en algunos de los museos de Costa Rica, donde a partir de actividades lúdicas los niños se acercaron mucho más a las Ciencias Naturales (Meza Arcos y García Vigil, 2007), lo cual fue el objetivo principal de estas actividades. En el proceso de esta propuesta didáctica se observa que los visitantes a los museos estaban más atentos y dispuestos a participar en las actividades orientadas por los expositores, estas mismas actividades, luego se llevaron a cabo en forma de taller, principalmente en demostraciones y experimentos.

Con estas experiencias los museos de Costa Rica fueron más visitados y estas actividades lúdicas comenzaron a tener gran importancia y aceptación debido al apoyo que brindaron al aprendizaje de los contenidos escolares. Sin haber cambiado el sentido del juego ni del aprendizaje se evidenció que los participantes aprendían jugando, a los que varios docentes notaron que una de las mejores formas de acercar a los estudiantes a la ciencia, es a través de los juegos y actividades lúdicas, puesto que son elementos importantes en todas las actividades que se llegan a plantear dentro del aula de clase, con la implementación de este trabajo, se concluye que el juego es fundamental e importante para transmitir conocimientos y se reitera el valor que tiene el juego como un recurso para la divulgación de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales, a través de diseños e implementación de diferentes actividades las cuales generen motivación y se favorezcan comprensiones de diversos fenómenos científicos, de tal manera que la complejidad que esta tiene, se logre desarrollar en actitudes favorables hacia la ciencia y la satisfacción de tener la capacidad para comprenderla. (Fuentes & Arcia, 2017).

En España, el docente Jesús Manuel Muñoz Calle (2009) en el IES Fuente Juncal de Aljaraque, aplicó a estudiantes de secundaria, una serie de juegos educativos llamados "Juegos F y Q". Con el objetivo de implementar nuevos aprendizajes relacionados con

contenidos que suelen resultar tediosos y difíciles de estudiar en Física y química, este juego se utilizó para enseñar temas de las áreas mencionadas, luego de aplicar estos juegos mencionados anteriormente, se observaron resultados favorables, los cuales mejoraron notablemente a comparación de los aprendizajes de los años anteriores, con estos juegos, los estudiantes demostraron un alto grado de motivación y participación, lo cual permitió mejorar el ambiente disciplinario y la integración en el grupo. (Muñoz Calle, 2010).

Sin duda alguna, los juegos y prototipos que se plantean en el área de ciencias, pueden colaborar en gran escala a los docentes, un prototipo siempre es bueno para expresar determinados contenidos de una materia en especial, produciendo en el estudiante una motivación, un dinamizador para que se interesen por aprender los contenidos y que se diviertan mientras aprenden.

Una experiencia significativa en cuanto a la utilización de juegos didácticos en el aula para favorecer los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales, la llevó a cabo en Río de Janeiro, en donde el objetivo principal era desarrollar la creatividad y ampliar los conocimientos científicos de los estudiantes de una manera creativa e inventiva, con un juego denominado "Inventiva junior". Este prototipo se enfoca principalmente en los estudiantes entre los 10 a 17 años de edad, con este prototipo se trabajan temas relacionados con inventos, inventores, científicos, tanto brasileños como de todo el mundo. Este juego es similar a los juegos de escalera y serpiente, pero adaptados al trabajo académico, en este caso en las Ciencias Naturales Orta (2002)

Los resultados obtenidos con este material didáctico fueron positivos, puesto que se evidencio, que se aprende más jugando y trabajando en diversas actividades lúdicas. Una de

las cosas significativas del proceso, fue poder recolectar diversos resultados favorables para demostrar el aprendizaje significativo, al haberles presentado un contenido menos tradicional y al mismo tiempo reconocieron y relacionaron la aplicación de algunos inventos en su vida cotidiana (Melo & Hernández, 2014).

Este proyecto con la investigación que se está realizando, tiene gran relación, pues se diseñan y posteriormente se aplican prototipos que van encaminados a aprender ciencia sin tener que trabajar de forma tradicional, pues esta es una de las falencias que tienen los docentes aún en la actualidad, no ven más allá de lo que realmente se puede hacer para cambiar los procesos de enseñanza, y no logran motivar a los niños para ir un poco más allá para indagar el por qué suceden ciertos fenómenos, también se relacionan, porque se adaptan juegos de la vida cotidiana, pero con un propósito, el aprender, en esta investigación, también se modifican juguetes ya existentes, para dar a entender la ciencia (física) de la mejor forma, didáctica, divertida y significativa.

En Colombia, afortunadamente hay personas que se preocupan y se interesan por mejorar las problemáticas mencionadas a lo largo de la investigación, Hernández (2013), realizó un proyecto llamado implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza de la biología en el grado 9° mediante las nuevas tecnologías, este se lleva a cabo en el Colegio María Auxiliadora del Municipio de Medellín. Se elaboró un prototipo netamente virtual en el cual se implementó una serie de cursos virtuales. Una vez se implementaron, se obtuvieron resultados positivos, puesto que se realizaron varias comparaciones y análisis de resultados obtenidos durante dos años en los cuales se implementó el uso de las TIC como estrategias didácticas en la enseñanza de la biología. Finalmente se demostró que las estrategias didácticas utilizadas de esta manera permiten abordar los temas de forma dinámica,

constituyéndose en una excelente herramienta para la enseñanza y aprendizaje tanto para los estudiantes como para los docentes (Hernández, 2013).

Los prototipos no pueden ser solo físicos, pues hoy en día, la tecnología permite que se aprenda por medio de escenarios virtuales, los cuales han tenido una acogida favorable en las nuevas generaciones, pues estos espacios cuentan con herramientas que captan la atención de los estudiantes, siendo un prototipo de gran importancia para los docentes, quienes tienen el reto de aprender a manejar estas herramientas y aplicarlas de la mejor manera dentro del aula de clase, obteniendo así resultados favorables en sus clases.

Ramírez (2016), desarrolló un proyecto de investigación titulado “Enseñanza de la Biología para el diseño de una estrategia didáctica que genere pensamiento crítico en los estudiantes del nivel de educación básica en la Institución Educativa Santa Rosa de Lima del Municipio de Montería-Córdoba”, el objetivo de esta investigación fue lograr que los estudiantes desarrollaran un pensamiento científico dentro de las ciencias naturales, para esta investigación se diseñan estrategias llamadas PRESI, las cuales se basan en categorías como Problematizar, Representar y Sistematizar, estas estrategias llevan a los estudiantes y docentes en formación y docentes a involucrar la práctica novedosa en la enseñanza de las Ciencias Naturales desde un método para la resolución de problemas. Con esta investigación se logró concluir que es importante trabajar con estrategias didácticas las cuales desarrollen estudiante la capacidad de explorar sus propios conocimientos y desarrollar su espíritu investigativo al igual que en los docentes en formación, logrando así una enseñanza apropiada en el campo de las ciencias naturales (Méndez & Daza, 2017).

El reto no es solo para los docentes que ya ejercen la labor, también es para aquellos docentes en formación, que quieren marcar la diferencia dentro de un aula de clase, mejorando los procesos de enseñanza y aprendizaje, pues hoy en día, es de vital importancia

cambiar el chip de la tradicionalidad y lanzarse a las nuevas tecnología, muchas veces, no lo hacen por la falta de conocimiento a manejar estas herramientas pero sin duda, hay que tomar la iniciativa, instruirse, capacitarse y lanzarse al nuevo campo de la enseñanza, ya que si no se hace, no se va a lograr un cambio educativo ni se van a obtener estudiantes creativos que quieran salir de la rutina y emprender cambios novedosos en sus instituciones.

Arrieta, Alán y Ruiz (2017), realizaron un proyecto basado en el Aprender Haciendo para fortalecer el aprendizaje en las Ciencias Naturales en estudiantes del Grado Sexto de la Institución Educativa San José, esta investigación se hace luego de identificar debilidades en cuanto al aprendizaje de las Ciencias Naturales, pudieron evidenciar que los estudiantes veían las clases muy monótonas, las estrategias que utilizaban los docentes eran básicamente de memorización de contenidos, lo que se le conoce como educación tradicional.

Estos investigadores realizaron una estrategia titulada Festival Expo ciencias, aprender haciendo, en donde su objetivo principal era implementar diversos modelos didácticos a través de materiales reciclados, permitiendo que los estudiantes se apropiaron de diversos conceptos, dependiendo el modelo diseñado. Luego de esto, se obtuvieron resultados positivos, en donde efectivamente los estudiantes se apropiaron de los contenidos, lograron fortalecer el trabajo en equipo, y a raíz de esto se identificó que el aprender – haciendo es una estrategia fundamental la cual le permite a los docentes y estudiantes conocer el mundo que les rodea, el docente es el responsable de estimular la curiosidad e interés de los estudiantes, inculcando en ellos el interés por las ciencias naturales (Arrieta, Alian, & Ruiz, 2017).

Esta propuesta es de gran interés, pues permite que los estudiantes den a conocer sus prototipos, proyectos relacionados con las ciencias, es una iniciativa importante, pues a raíz de esto, se puede motivar para que los estudiantes quieran vincularse cada día más con la

elaboración de material que permita satisfacer necesidades educativas y no solo los estudiantes también los docentes, quienes deben ser los promotores de nuevas ideas y ejecutarlas resaltando la capacidad que se tiene para transformar mentes, y fortaleciendo la física como área principal.

Ahora, se presenta una propuesta de juegos científicos diseñada por docentes del grupo de enseñanza de las ciencias de la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia en el año 2005 en donde el objetivo general era mostrar un juego llamado "Científicos jóvenes" y está orientado para motivar a los estudiantes a involucrarse en el mundo de las ciencias naturales. Los autores afirman que "los juegos científicos son una posibilidad interesante para que los maestros promuevan la ciencia en la enseñanza" (Orlik, Gil, Moreno, y Hernández, 2005, p. 56). Estos juegos de competencia, generan alto impacto entre los estudiantes, ya que los motiva a aprender los temas relacionados a las Ciencias Naturales. Con esta propuesta, se logró que los estudiantes aprendieran de forma dinámica, significativa, en la cual se viera el aprendizaje ameno y no tedioso o difícil, al contrario que fuera una oportunidad de demostrar los conocimientos adquiridos a lo largo de su paso por el colegio.

La herramienta didáctica "Científicos jóvenes" se implementó en tres instituciones educativas de la ciudad de Bogotá, los resultados se basaron en observación de docentes investigadores, quienes analizaron y comprobaron la efectividad de haber implementado esta estrategia, pues se evidenció que los estudiantes comenzaron a repasar y aprender temas de ciencias naturales, puesto que sabían que en algún momento podrían salir favorecidos para participar en esta actividad, y querían salir ganadores, esto aparte de repasar y aprender ciencias naturales, los motivó a estudiar componentes transversales como las matemáticas, física, química y biología (Orlik, Gil, Moreno, & Hernández, 2005).

Los antecedentes anteriores, orientaron y nutrieron la presente investigación, pues gracias a ellos fue posible su formulación, planeación y ejecución de los prototipos elaborados para la enseñanza de la física en el Colegio San Joaquín Norte, el cual fue objeto de estudio, pensando en fortalecer el proceso de enseñanza del área de física en estudiantes de grado quinto de primaria, a partir de la elaboración y utilización de prototipos como apoyo pedagógico para el trabajo docente.

Metodología

A partir de la pregunta problema y la argumentación teórica antes planteada para dar solución a la propuesta, se inició un trabajo metodológico fundamentado bajo el objetivo de diseñar prototipos como estrategia didáctica para fortalecer los procesos de enseñanza de la física en los estudiantes de grado quinto del Colegio San Joaquín Norte; A partir del objetivo planteado, lo primero que se hizo fue determinar algunos de los conceptos disciplinares básicos relacionados con las Ciencias Naturales que pudieran materializarse en el diseño y elaboración de un juego mediante la investigación y consulta de temáticas que se aplican en la básica primaria y de los cuales no se hace referencia dentro del aula, como es el caso de la física, por otra parte, se determinaron a partir de los juguetes ya diseñados en el semillero, se retomaron y mejoraron los temas y conceptos a trabajar con los nuevos prototipos. Seguido a esto, se determina favorecer la construcción de una metodología para la enseñanza de las Ciencias Naturales a través de juegos que permitan la articulación entre la teoría y la práctica, esto se dio desde la aplicación de las encuestas a docentes en formación y docentes de Ciencias Naturales, en donde se identificó la problemática, para luego trabajar en las metodologías pertinentes para dar solución a la problemática, estas metodologías se construyeron teniendo en cuenta el Aprendizaje Basado en Proyectos, las metodologías Activas y el pensamiento Científico, por último lo que se hizo fue diseñar y aplicar prototipos

que permitan a los estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental la explicación de preconceptos, y conceptos disciplinares básicos en las ciencias naturales (física), estos prototipos se diseñaron teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas, en donde se determinó la falta de interés y de conocimientos por parte de los estudiantes en formación para enseñar temas de física, finalmente se aplicaron a estudiantes del grado quinto del Colegio San Joaquín Norte, por medio de talleres virtuales en donde se enseñaron temas básicos de movimiento ondulatorio y medición de alturas permitiendo que los estudiantes desarrollaran sus habilidades científicas desde la construcción de hipótesis y solución de las mismas.

Seguidamente a las acciones de trabajo, se determinó una metodología para el desarrollo de este proceso investigativo, el cual se desarrolló bajo el marco de la investigación formativa, como un espacio en el que la teoría y la experiencia tanto del estudiante como del tutor, se reflexionan a través de los conocimientos que surgen a partir de las reflexiones de la práctica y del quehacer profesional en sí mismo, de igual manera, es una investigación de tipo cualitativa, la cual permite obtener planteamientos más abiertos, que van enfocados a medida que se va desarrollando la investigación, y esta tiene una característica que permite desarrollar la investigación-acción ya que se busca transformar una realidad, y facilita registrar, recopilar analizar los datos y sacar las ideas, y realizar análisis de los fenómenos observados, adicional a esto, tiene un estudio desde la práctica social. En esta investigación se trabaja con el alcance explicativo explorativo, los cuales permiten establecer causas de los fenómenos y explicar con profundidad los elementos que se implican, también se genera un estudio novedoso que genera una gran utilidad a la hora de explicar fenómenos de la física.

Esta investigación se basa en las siguientes:

Fase I. revisión literaria

Esta fase incluye la revisión literaria, donde se tuvo en cuenta el Aprendizaje Basado en Proyectos, los tipos de juegos, los elementos conceptuales que se querían explicar y llevar a la práctica, la población beneficiada para trabajar con los prototipos, el desarrollo de las unidades didácticas, los juegos que se elaboran, están relacionados con la física y las habilidades que se desarrollan bajo el uso de los prototipos, entre ellas tenemos:

- **Observación:** Con esta habilidad se hace necesario orientar a los estudiantes a que utilicen correctamente sus sentidos con seguridad, para que obtengan la información necesaria para llevar a cabo las investigaciones, para esto, se requiere de un desarrollo gradual, el cual permite hacer una selección de aquellos aspectos más relevantes y los que no, esta habilidad va más allá de la vista y el mirar, aunque influye el uso de sentidos como el de los ojos o el tacto para obtener información, también incluye aspectos que abarca mucho más que la percepción (Osorio, 2018).
- **La Predicción:** Con esta habilidad se trabaja desde los conocimientos previos de los estudiantes, los cuales permiten dar sus propias explicaciones a los problemas que se planteen, como es el caso de las hipótesis. En el ámbito de educación primaria las hipótesis tienen una estrecha relación con la imaginación, ya que estas son conjeturas o relaciones imaginadas que los niños hacen de acuerdo a sus percepciones e ideas sobre cómo puede ser el mundo (Cardona & Gómez, 2018).
- **Experimentación:** Con esta habilidad, se pone en contacto la teoría con la práctica, en donde se debe realizar diversas actividades para llegar a una demostración desde la parte científica. Los resultados de las comprobaciones de la experimentación son los que determinan de modo muy sencillo la decisión de mantener o rechazar una hipótesis. Dentro de esta habilidad se trabajan dos aspectos importantes los cuales son: La experimentación procedural la cual implica una actividad comprensiva de los

fenómenos y situaciones e involucra la práctica efectiva y la manipulación directa de los materiales (Restrepo, 2007).

Fase II. Aplicación de Instrumentos de recolección de datos

Esta fase consta de dos escenarios fundamentales los cuales fueron de gran importancia para hallar la problemática abordada durante la investigación, una encuesta se aplicó a los estudiantes de noveno y décimo semestre de la licenciatura en Ciencias Naturales de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, en donde se les preguntó sobre la percepción que tienen acerca de la enseñanza de las Ciencias Naturales en los escenarios de práctica pedagógica, la segunda encuesta, se aplicó a docentes que tienen la oportunidad de dictar Ciencias Naturales, para conocer las metodologías que utilizan dentro del aula de clase, y su percepción frente a las mismas, teniendo en cuenta el Aprendizaje Basado en Proyectos.

En la encuesta realizada a los estudiantes en formación de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, se pretendía indagar sobre los conocimientos que tienen frente a la enseñanza de la física y el uso de didácticas contemporáneas partiendo de la implementación de prototipos, se pudo precisar una cantidad de elementos importantes que demuestran la necesidad de implementar y elaborar prototipos y unidades didácticas para la enseñanza de la física en estudiantes del grado quinto con el fin de mejorar procesos de enseñanza aprendizaje.

Una vez documentado el trabajo, se hizo una encuesta de percepción para contrastar los conceptos teóricos en relación a la percepción que puedan tener los docentes y docentes en formación frente al uso de estrategias didácticas y el diseño de prototipos para la enseñanza de la física, de lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

1. ¿Cómo considera usted la enseñanza de la física en la institución que realizó sus prácticas pedagógicas?

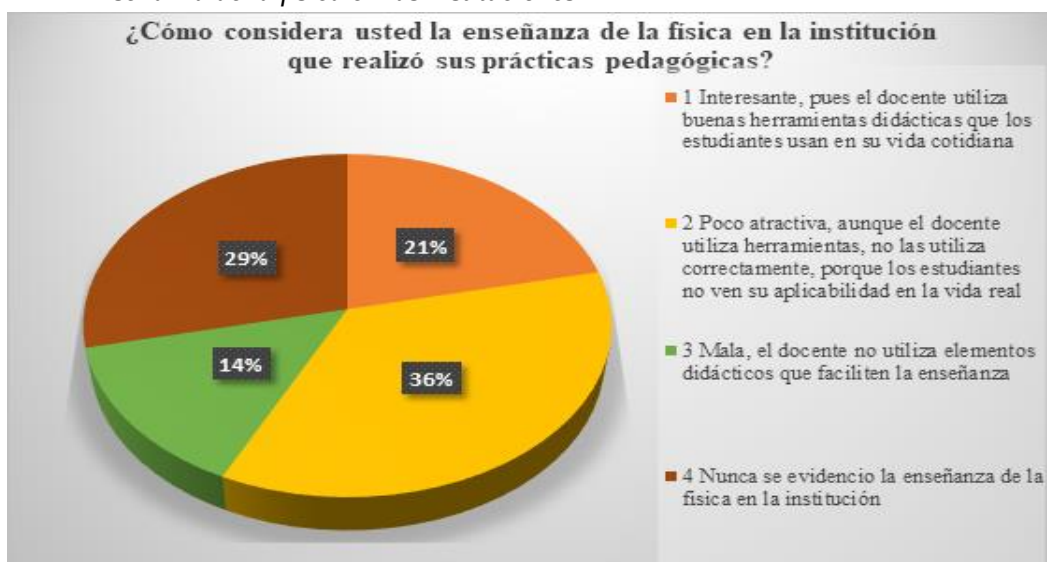
Tabla 1

Enseñanza de la física en las instituciones

Escala	Preguntas	Respuestas	Porcentaje
1	Interesante, pues el docente utiliza buenas herramientas didácticas que los estudiantes usan en su vida cotidiana	3	21%
2	Poco atractiva, aunque el docente utiliza herramientas, no las utiliza correctamente, porque los estudiantes no ven su aplicabilidad en la vida real	5	36%
3	Mala, el docente no utiliza elementos didácticos que faciliten la enseñanza	2	14%
4	Nunca se evidencio la enseñanza de la física en la institución	4	29%
TOTAL		14	100%

Gráfica 1

Enseñanza de la física en las instituciones



En primera instancia, se puede identificar que el 65% de los encuestados afirman que dentro de las instituciones educativas en las cuales tuvieron la oportunidad de realizar sus prácticas pedagógicas, la enseñanza de la física es poco atractiva aunque el docente utilice herramientas didácticas, pero se dice que es poco atractiva, puesto que no se utilizan de la forma correcta, y a su vez, se evidencia que desafortunadamente no tuvieron la oportunidad de evidenciar la enseñanza de la física en cada una de esas instituciones, seguidamente a eso, se tiene un porcentaje menos que es del 21% en donde se responde que estos métodos de enseñanza son interesantes, puesto que los docentes saben utilizar las herramientas que se tienen de la forma correcta, observando estos resultados, es necesario que los docentes se interesen por impartir esta área de la física pues esto ayuda a los estudiantes a desarrollar su pensamiento científico, permitiendo que ellos aprendan a identificar problemáticas y comprender cómo funcionan las cosas, mejorando los procesos de enseñanza aprendizaje.

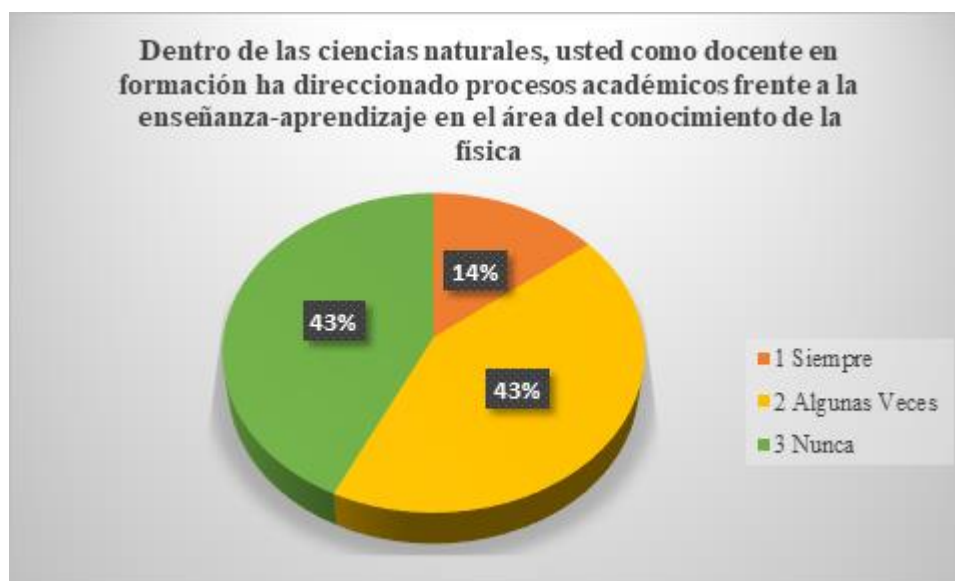
2. Dentro de las ciencias naturales, usted como docente en formación ha direccionado procesos académicos frente a la enseñanza-aprendizaje en el área del conocimiento de la física

Tabla 2

Dirección de la física en el aula

Escala	Preguntas	Respuestas	Porcentaje
1	Siempre	2	14%
2	Algunas Veces	6	43%
3	Nunca	6	43%
	TOTAL	14	100%

Gráfica 2

Dirección de la física en el aula

En cuanto a la formación académica de los estudiantes en Ciencias Naturales, y su experiencia dentro de las prácticas pedagógicas, se requiere conocer si como docentes en formación han direccionado procesos académicos frente a la enseñanza-aprendizaje en el área del conocimiento de la física obteniendo un 86% como resultado en el haber direccionado positivamente procesos de enseñanza de la física en sus respectivas instituciones, siendo positivo, aunque también se puede evidenciar que desafortunadamente no se les dio la oportunidad de realizar los respectivos procesos de enseñanza de esta área que es la física, se ve la controversia, pues aunque se deben evidenciar procesos de física en estudiantes de básica primaria, no se hace el respectivo manejo de la misma, y no se permite muchas veces que los estudiantes en formación la trabajen, pues tal vez el docente no lo ve interesante por otra parte no se siente preparado para manejar dichos temas, para esto, hay que preparar correctamente a los docentes en formación, para que sean capaces de manejar temáticas de física, que se le demuestre al docente que es necesario direccionar un aprendizaje a través de las metodologías activas, permitiendo que haya una relación con personas ajenas a su diario

vivir, permitiendo desarrollar nuevas interacciones y se mejoren los procesos de enseñanza aprendizaje

3. Como futuro docente, de las siguientes estrategias cuál le parece más relevante para implementar dentro del aula para permitir que los estudiantes se interesen más por temas de física. Siendo 1 no relevante y 5 muy relevante

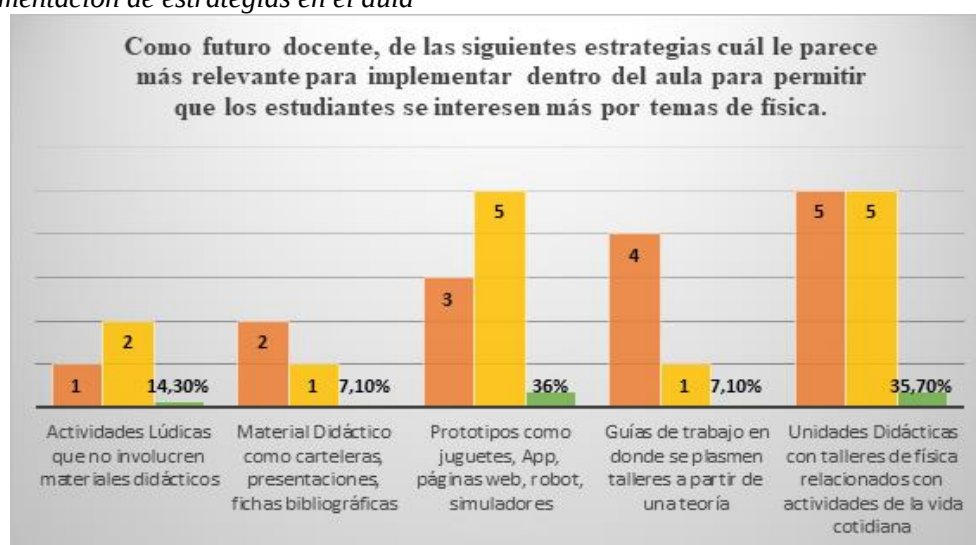
Tabla 3

Implementación de estrategias en el aula

Escala	Preguntas	Respuestas	Porcentaje
1	Actividades Lúdicas que no involucren materiales didácticos	2	14,3%
2	Material Didáctico como carteleras, presentaciones, fichas bibliográficas	1	7,1%
3	Prototipos como juguetes, App, páginas web, robot, simuladores	5	36%
4	Guías de trabajo en donde se plasmen talleres a partir de una teoría	1	7,1%
5	Unidades Didácticas con talleres de física relacionados con actividades de la vida cotidiana	5	35,7%
TOTAL		14	100%

Gráfica 3

Implementación de estrategias en el aula



Es importante, conocer las estrategias más relevantes que se pueden implementar dentro de las aulas de clase para que los estudiantes se interesen y motiven por aprender física, se obtienen los siguientes resultados, se le da una relevancia a la implementación de prototipos ya sean aplicaciones, juegos, páginas web, simuladores, puesto que son importantes en los procesos de enseñanza aprendizaje, pues al tener al frente estos elementos, se genera en el estudiante una curiosidad, permitiendo que quieran conocer cómo funciona, para que se utiliza, partiendo de esto, es fácil llegar al estudiante inculcarle temas que se desea que aprendan y que estos temas los aprendan de la forma más sencilla y jugando, pues el juego es una buena alternativa para ver el aprendizaje divertido y no aburrido como se ve en muchos casos, igualmente se observa que es importante y trabajar con unidades didácticas que contengan talleres de física, respectivamente con los temas a trabajar, estas unidades didácticas deben ir de la mano con los prototipos pues se requiere que haya una instrucción una guía de trabajo, en donde se direcciona el aprendizaje correctamente y que no se tome el prototipo como un simple juguete al no tener su guía, es necesario trabajar con estas unidades para que el docente tenga una guía y no se sienta desorientado a la hora de querer trabajar con los prototipos mencionados.

4. ¿Qué alternativas se pueden proponer para mejorar la enseñanza de la física? Siendo 1 no relevante y 5 muy relevante

Tabla 4

Alternativas de mejora en enseñanza de la física

Escala	Preguntas	Respuestas	Porcentaje
1	Uso de nuevas tecnologías	1	7%
2	Clases con docentes especializados en la asignatura	1	7%
3	Proyectos transversales donde se relacione la física con otras áreas	3	21%
4	Creación de artefactos que hagan los conocimientos de la física más vivenciales	5	36%
5	Prácticas de laboratorio que permitan dar contraste con las teorías	4	29%
TOTAL		14	100%

Gráfica 4

Alternativas de mejora en enseñanza de la física



Los estudiantes del noveno y décimo semestre de Ciencias Naturales de la UNIMINUTO, dan a conocer sus opiniones en cuanto a las alternativas que se pueden proponer para mejorar la enseñanza de la física, en donde se logran obtener los siguientes resultados, se evidencia notoriamente que prefieren proponer alternativas relacionadas con la creación de artefactos que permiten hacer más dinámica la enseñanza de las ciencias principalmente la física, seguidamente se encuentran las prácticas de laboratorio, las cuales permiten desarrollar el pensamiento científico en los estudiantes, pues se requiere de analizar resultados, consultar, investigar para obtener resultados acertados. Adicional a esto, es

importante resaltar que, a los artefactos y las prácticas de laboratorio, se deben implementar proyectos transversales que se pueda ver la física desde las diferentes áreas, puesto que es más vivencial y favorece la enseñanza aprendizaje de forma creativa, sencilla y significativa.

5. Desde la innovación en el aula, que propuesta creativa y diferente llevaría usted para enseñar física en básica primaria

Tabla 5

Innovación para la enseñanza de la física

Categorías	Respuestas	Porcentaje
Prototipos	4	29%
Laboratorios	2	14%
TIC	2	14%
Proyectos	2	14%
Artefactos	3	21%
Herramientas Didácticas	1	7%
TOTAL	14	100%

Gráfica 5

Innovación para la enseñanza de la física



Dentro de nuestro análisis, se requiere conocer las propuestas que los estudiantes en formación utilizarían en el aula de clase para la enseñanza aprendizaje de la física en básica primaria, específicamente en el grado quinto, se obtiene en un 51% utilizarían lo relacionado con prototipos y artefactos físicos que permitan un aprendizaje significativo y motivador, puntuando en segunda medida, se evidencia que se interesan por trabajar con las TIC y la implementación de proyectos de aula, en donde se le facilite al estudiante trabajar a partir de Aprendizajes Basados en Proyectos, facilitando el entendimiento a través de grupos de trabajo, permitiendo que el docente aumente su confianza y sea participe en el desarrollo intelectual de cada estudiante, teniendo en cuenta las prácticas de laboratorio, en las cuales se involucren todas estas ideas, para que día a día sea mejor el aprendizaje, y se lleve a un excelente desarrollo científico, facilitando la enseñanza aprendizaje de la física en el aula.

En la encuesta aplicada a los docentes de Ciencias Naturales, se lograron evidenciar los siguientes resultados.

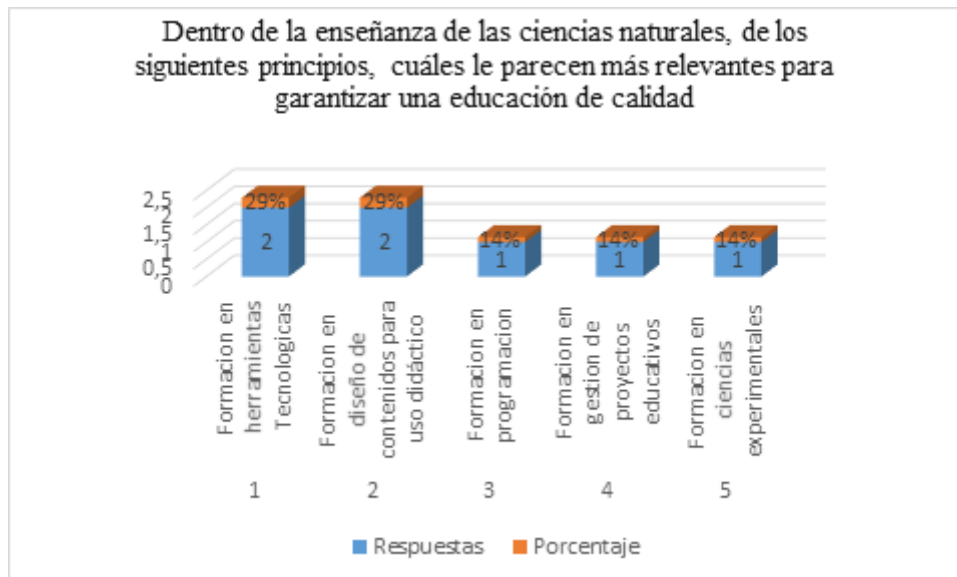
6. Dentro de la enseñanza de las ciencias naturales, de los siguientes principios, cuáles le parecen más relevantes para garantizar una educación de calidad, siendo 1 no relevante y 5 muy relevante.

Tabla 6

Educación de Calidad

Escala	Pregunta	Respuestas	Porcentaje
1	Formación en herramientas Tecnológicas	2	29%
2	Formación en diseño de contenidos para uso didáctico	2	29%
3	Formación en programación	1	14%
4	Formación en gestión de proyectos educativos	1	14%
5	Formación en ciencias experimentales	1	14%
	TOTAL	7	100%

Gráfica 6

Educación de calidad

Al realizar el respectivo análisis de la encuesta aplicada a los docentes de Ciencias Naturales, se obtiene que un 29% opta por posicionar como relevante la formación en herramientas tecnológicas y la formación en diseño de contenidos para uso didáctico, puesto que las nuevas tecnologías se están tomando grandes campos de la educación, y los niños y jóvenes de hoy en día están relacionados e involucrados con estos temas, por lo que es de vital importancia que los docentes tomen esos principios para trabajar dentro del aula de clase, permitiendo así el desarrollo científico en los estudiantes y desarrollando la capacidad de resolver problemas desde el uso de nuevas tecnologías y así mismo mejorar la enseñanza de la física. Por otra parte, se ve en niveles bajos lo relacionado con la formación a partir de proyectos educativos, programación y experimentales, aunque si bien en cierto son importantes, y también se le deben dar una importancia puesto que si se trabajan de la mano se obtienen mejores resultados, garantizando una educación de calidad.

7. ¿Cuál de los siguientes beneficios considera es el más importante para usted al momento de plantear un aprendizaje basado en proyectos?

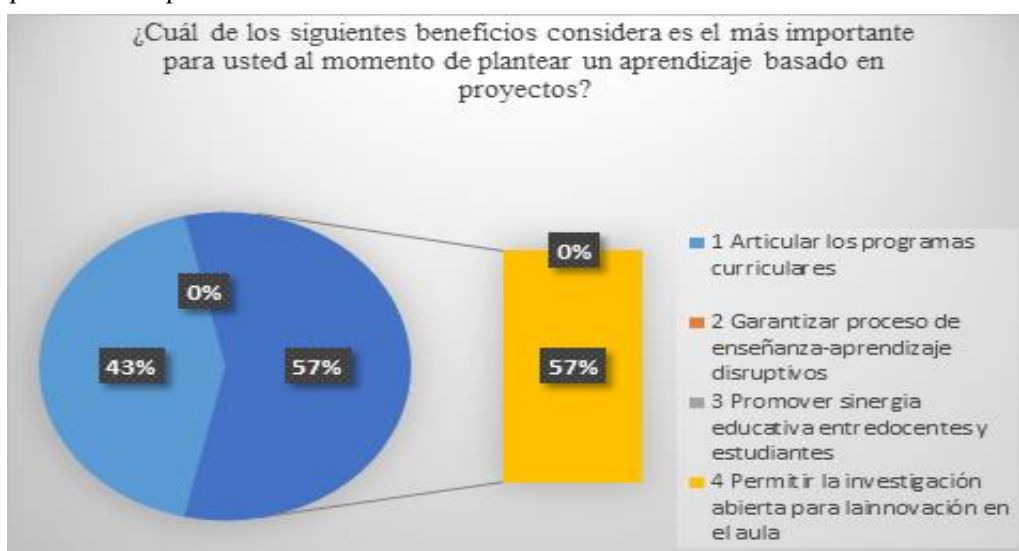
Tabla 7

Importancia de plantear ABP

Escala	Pregunta	Respuestas	Porcentaje
1	Articular los programas curriculares	3	43%
2	Garantizar proceso de enseñanza-aprendizaje disruptivos	0	0%
3	Promover sinergia educativa entre docentes y estudiantes	0	0%
4	Permitir la investigación abierta para la innovación en el aula	4	57%
	TOTAL	7	100%

Gráfica 7

Importancia de plantear ABP



En esta ocasión, se desea saber los beneficios que se consideran importantes al momento de plantear el Aprendizaje Basado en Proyectos, en donde el 100% de los encuestados prefieren articular los programas curriculares y permitir la investigación abierta para la innovación en el aula, evidenciando en mayor porcentaje la articulación, puesto que es uno de los aspectos más importantes, al momento de direccionar procesos de enseñanza aprendizaje en los estudiantes para obtener resultados positivos tanto educativo como cognitivo, este ABP, se debe implementar en todas las instituciones educativas, para observar un cambio positivo y así mismo permitir que los estudiantes vayan más allá de sus capacidades, es necesario que los docentes analicen estos beneficios y se comiencen a aplicar

en general, desde la básica primaria a bachillerato, generando cambios positivos en la educación colombiana.

8. ¿Cuál considera usted que es la principal motivación para el desarrollo e implementación de herramientas que favorezcan la enseñanza de la física?

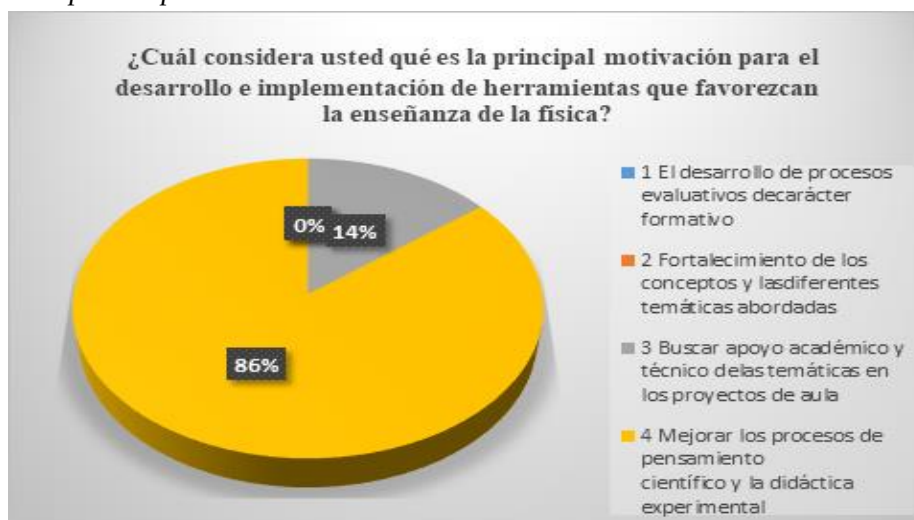
Tabla 8

Motivación para implementar herramientas didácticas

Escala	Pregunta	Respuestas	Porcentaje
1	El desarrollo de procesos evaluativos de carácter formativo	0	0%
2	Fortalecimiento de los conceptos y las diferentes temáticas abordadas	0	0%
3	Buscar apoyo académico y técnico de las temáticas en los proyectos de aula	1	14%
4	Mejorar los procesos de pensamiento científico y la didáctica experimental	6	86%
	TOTAL	7	100%

Grafica 8

Motivación para implementar herramientas didácticas



Para conocer cuál es la principal motivación para el desarrollo e implementación de herramientas que favorezcan la enseñanza de la física, se obtiene en un 100 % nuevas estrategias las cuales se direccionen a buscar diversos apoyos técnicos en la aplicación de proyectos de aula, y al mejoramiento de procesos relacionados con el pensamiento científico

desde la experimentación, siendo este último uno de los aspectos más relevantes, por esto se incluye en el trabajo de investigación, porque en la actualidad y conociendo las habilidades que día a día los estudiantes desarrollan y adquieren es de los más necesarios para mejorar los procesos académicos en niños y jóvenes permitiendo que sean capaces de enfrentar problemas educativos para luego resolverlos de la mejor manera partiendo siempre desde su cotidianidad y con la aplicación de herramientas dirigidas a la enseñanza aprendizaje de diversos temas de ciencias naturales, específicamente de física, es grato observar cómo los docentes le apuntan a mejorar día a día para generar un buen aprendizaje desde los basados en proyectos en donde el estudiante es responsable de su propio conocimiento hasta el pensamiento científico el cual genera positivismo en el desarrollo e implementación de las herramientas para mejorar la física en el aula.

9. Dentro del desarrollo del pensamiento científico se propone el fortalecimiento de habilidades, desde su rol como docente en ciencias naturales defina la importancia que le da a cada una, Siendo 1 no importante y 5 muy importante

Tabla 9

Fortalecimiento de habilidades

Escala	Pregunta	Respuestas	Porcentaje
1	Observación y descripción de acontecimientos y fenómenos	3	43%
2	Argumentación y discusión de teorías, leyes y principios	1	14%
3	Organiza e interpreta la información con rigor científico	1	14%
4	Formula preguntas investigativas y plantea hipótesis a la misma	2	29%
5	Diseña y evalúa artefactos para dar solución a sus procesos investigativos	0	0%
	TOTAL	7	100%

Gráfica 9

Fortalecimiento de habilidades

Al analizar el resultado, se obtiene en un 72% un resultado favorable en cuanto a acciones pertinentes para el desarrollo del pensamiento científico, ya que los docentes afirman que, para lograr este desarrollo es necesario permitir que el estudiante observe y describa por sí mismo diversos acontecimientos y fenómenos y se les dé una solución a estos, también se presenta la importancia de formular preguntas direccionadas a la investigación para así plantear hipótesis a las preguntas, despertando en ellos esa capacidad de pensar, analizar y dar solución, los docentes deben apuntar a desarrollar estas habilidades dentro del aula de clase planteando estrategias que sean vivenciales y permitan al estudiante ir avanzando en su proceso académico por sí mismo, pero siempre supervisado por el docente, pero se debe dejar que ellos mismos analicen las situaciones y sean ellos quienes siempre den soluciones desde la pregunta problema, es la mejor forma de despertar el carácter científico y mejorar poco a poco el proceso educativos.

10. Actualmente utiliza alguna herramienta que le permita explorar y experimentar al estudiante un aprendizaje científico.

Tabla 10

Herramientas para el aprendizaje científico

Escala	Preguntas	Respuestas	Porcentaje
1	Si	5	71%
2	No	2	29%
	TOTAL	7	100%

11. Si la respuesta anterior es positiva por favor indique algunas de las herramientas que implementan

Tabla 11

Herramientas para el aprendizaje científico

Categorías	Porcentaje
Docente Fuera de Área	14%
Mediante Retos para el Aprendizaje	14%
Ninguna	43%
Experimentalmente	14%
Otras	14%
TOTAL	100%

Gráfica 11

Herramientas para el aprendizaje científico



Al realizar el respectivo análisis de la encuesta aplicada a los docentes de aula, se obtiene que un 71% opta por posicionar como relevante que, si implementa herramientas que le permiten al estudiante explorar su pensamiento científico, mientras que un 29 % connota que no las implementa. A partir de la respuesta positiva se logró evidenciar que las herramientas más utilizadas por estos docentes son por medio de experimentos o retos para el aprendizaje, es por ello que dentro de nuestros prototipos el estudiante encuentra actividades que le permiten fortalecer el pensamiento científico, como la exploración y explicación de fenómenos.

Análisis y Resultados

Una vez aplicada la encuesta a los docentes en formación, de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Corporación Universitaria Minuto de Dios la cual orientó la enseñanza aprendizaje de la física en estudiantes de grado quinto de primaria, se realizó el respectivo análisis, en donde se identificó la importancia de los procesos de enseñanza aprendizaje evidenciados en sus lugares de práctica, con el objetivo de crear estrategias que favorezcan a dichas acciones dentro de la institución y aula de clase, la encuesta fue aplicada bajo la escala de Likert, escala de 1 a 5, la cual permitió obtener mejores resultados a la hora de evaluar las opiniones de los participantes, esta encuesta iba orientada principalmente a hallar las problemáticas relevantes en la enseñanza, para así llegar a encontrar una solución, la cual fue realizar los prototipos para facilitar dicha actividad académica. Esta encuesta se aplicó a estudiantes de noveno y décimo semestre de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la UNIMINUTO, posterior a esto, se aplicó una prueba piloto con los estudiantes de décimo semestre.

Partiendo de cada una de las respuestas, se pudo encontrar que realmente la problemática es la falta de interés de los docentes en cuanto a la enseñanza de la física, la

falta de material didáctico a la hora de aplicar los temas en las clases con los estudiantes, no se evidencia una metodología Basada en proyectos, ni un acercamiento al desarrollo del pensamiento científico, lo cual es muy desmotivador para los estudiantes, pues no se les estimula correctamente su pensamiento, permitiendo que haya un estancamiento en el desarrollo de sus habilidades sin permitir buenos resultados en sus procesos de aprendizaje.

Por otra parte, con la encuesta no se quería evaluar lo que sabían los docentes en formación, el objetivo principal era conocer las opiniones de cada uno de ellos frente a sus experiencias en las instituciones en donde se realizaron las prácticas pedagógicas, obteniendo resultados positivos, puesto que esto permitió planear una solución y a partir de esto surgió la idea de crear no solamente los prototipos sino también las unidades didácticas permitiendo que el docente se desenvuelva de forma sencilla frente a los estudiantes.

Con la encuesta también se obtuvieron respuestas interesantes en donde se concluyó que hay interés por parte de los docentes en formación en cooperar con los procesos de enseñanza aprendizaje con temas en física, los cuales pueden aplicar a estudiantes utilizando el Aprendizaje Basado en Proyectos y teniendo en cuenta la didáctica de la física pero lastimosamente no se da la oportunidad, el docente en muchas ocasiones es celoso con sus métodos de enseñanza y permiten que alguien ajeno a su grupo aplique cosas novedosas.

Teniendo en cuenta que los docentes saben cómo aplicar nuevos métodos de enseñanza aprendizaje, es lamentable conocer que no tienen la seguridad de trabajar temas de física, se puede comprender que es debido a la falta de experiencia, pues no se les brinda la oportunidad de trabajar estos temas, y la falta de materiales que se tienen en las instituciones, la disposición de los estudiantes, de aquí partió la idea de crear los prototipos que fortalezcan estas actividades.

Seguidamente, se hizo el respectivo análisis a la encuesta realizada a los docentes de Ciencias Naturales, que tienen la oportunidad de ejercer su carrera en diferentes instituciones, las cuales van orientadas al desarrollo del pensamiento científico, aplicación de metodologías las cuales aporten significativamente al desarrollo del Aprendizaje Basado en Proyectos, se obtuvieron resultados positivos, los docentes, aunque no es su totalidad, se interesan por aportar nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje dentro del aula de clase, aunque también se evidenció que no les interesa sembrar en sus estudiantes la capacidad de pensar, analizar, y darle solución a problemas, tampoco les gusta trabajar con materiales didácticos ni implementar prototipos que favorezcan la enseñanza de la física.

Al obtener los resultados en la encuesta, muchos docentes afirmaron que no es importante trabajar con los estudiantes el ABP, ni desarrollar el pensamiento científico, es por esto que los estudiantes no se interesan por aprender estos temas de física, y es lamentable obtener estos resultados, porque el docente es quien debe motivar y en este caso se está haciendo el caso contrario, a partir de estas respuestas, y estos análisis, se obtiene que sí es necesario crear herramientas que faciliten estos procesos, y sean de gran ayuda para los docentes dentro de su ámbito escolar.

Con esta encuesta, se evidenciaron categorías de análisis las cuales son fundamentales en los procesos de enseñanza aprendizaje, especialmente en aquellas metodologías Basada en Proyectos, pues esto estimula la motivación en el aula a querer saber y aprender más, la mayoría de docentes no trabajan con estas nuevas metodologías, lo que hace que se obtengan estudiantes poco interesados en las áreas, y es por esto que se obtienen resultados bajos en las pruebas a nivel nacional, ya que se plantean retos y problemas los cuales el estudiante no es capaz de solucionar debido a que sus docentes no les han inculcado o desarrollado estas características.

Posterior a este ejercicio, de estos resultados, se dio paso a la fase II, en la cual, la tarea principal fue construir los prototipos y cartillas de procedimiento pedagógico las cuales constan de ejes temáticos, preguntas orientadoras, instrucciones de uso, talleres de aplicación, rúbricas de evaluación y diarios de campo, que permitieron en primera instancia generar una perspectiva de la enseñanza de la física en dos escenarios diferentes y a docentes en formación y docente de aula, se diseñaron cuatro prototipos que responden a temáticas de la asignatura física las cuales son tipos de movimiento, velocidad, medición de alturas y movimiento ondulatorio. El concepto y el diseño de los prototipos se basaron en herramientas didácticas que le permitirán al docente y al estudiante generar espacios de aprendizajes basados en proyectos y experimentación.

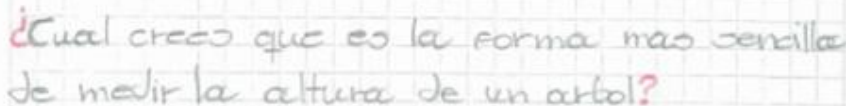
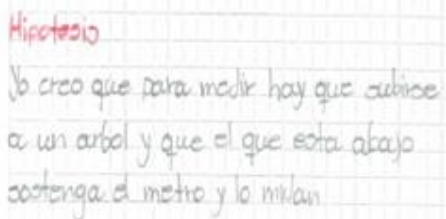
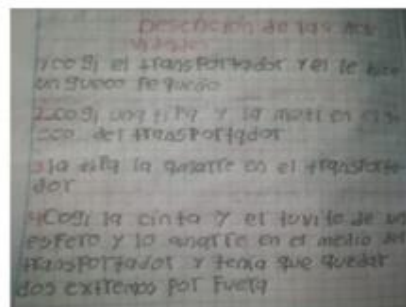
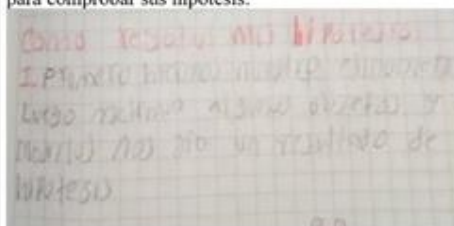
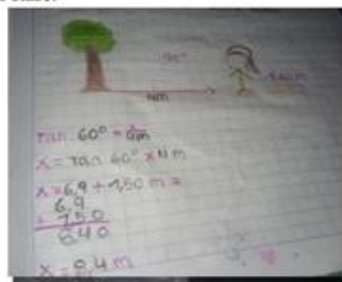
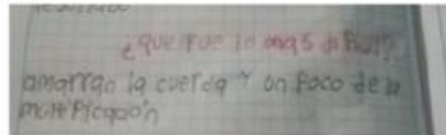
Una vez diseñados los prototipos y las cartillas pedagógicas se da paso a hacer un testeo y un pilotaje del prototipo para reconocer cual es el impacto que estos pueden tener en el aula de clase donde se aplicó en el colegio San Joaquín Norte, con una población y muestra de 14 estudiantes del grado quinto, siendo 6 niñas y 8 niños, entre las edades de 10 a 11 años.

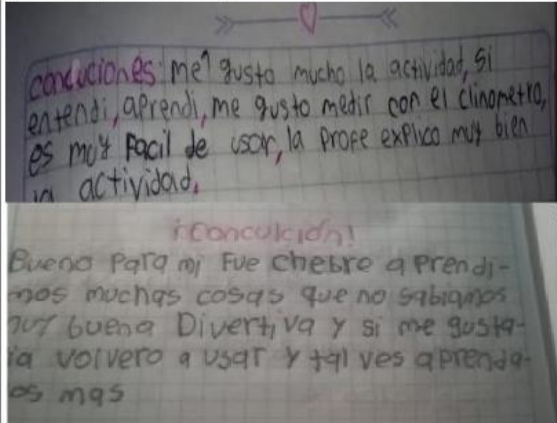
Durante el desarrollo del proyecto, se evidencio la importancia de implementar las TIC'S, es por ello que se creó una página web <https://lalfonsoba2.wixsite.com/la-caja-experimental>, la cual tuvo como objetivo generar un espacio en el cual el docente y estudiante encontrará los elementos que componen la caja experimental, de manera que esta le brinde las posibilidades del aprendizaje de la física mediante los prototipos clinonda y pistón los cuales cuentan con cartillas de trabajo que le brinda la información respectiva a las características del prototipo, el uso, las temáticas a trabajar y los diferentes talleres que le permitieron hacer el uso y aplicación, para poder construir su conocimiento y pensamiento científico. Esta herramienta nos permite generar unos conocimientos fuera del aula ya que la

versatilidad que manejarla en cualquier espacio, le permite al estudiante la implementación de ambientes de aprendizaje alternativos.

El desarrollo de la aplicación de los prototipos, se inició en la fase III, en donde se hace el pilotaje de las unidades didácticas utilizando los prototipos, mediante clases virtuales, durante esta aplicación, los estudiantes tuvieron la oportunidad de desarrollar talleres que permitieron la comprensión de los temas, y a su vez, diligenciaron un diario de campo, para reconocer las habilidades adquiridas a mediante la aplicación de las actividades, y conocer si dichos prototipos funcionan para facilitar la enseñanza aprendizaje de los temas mencionados, este diario de campo una vez aplicado, se le hace el análisis, en donde se obtienen resultados de los cuales se puede evidenciar que los estudiantes se interesan por trabajar con instrumentos y elementos que les llamen la atención, en donde a partir de ellos, pueden plantear hipótesis para dar solución a las problemáticas encontradas, luego de hacer la aplicación de los talleres, se obtienen los resultados positivos, puesto que los estudiantes manifiestan en sus respectivos diarios de campo el aprendizaje significativo a través de los prototipos, a pesar de no poder trabajar con ellos de forma presencial, los temas que se trabajaron se entendieron muy bien, los estudiantes dieron soluciones a sus hipótesis, y desarrollaron sus habilidades de observación y experimentación.

En estos diarios de campo, obtiene los siguientes resultados frente a la percepción que tienen los estudiantes.

FORMATO DIARIO DE CAMPO OBSERVA, ANALIZA Y ESCRIBE	
DIARIO DE CAMPO: Instrumento para recolectar la información sobre uso del prototipo en la enseñanza de Medición de Alturas/Movimiento Ondulatorio	
Nombre del observador: Santiago Andrés de Cuadro Díaz	
Fecha: 06 de julio 2020	Grado: Quinto
Periodo: Tercero	
Pregunta, acontecimiento o problema planteado:	
	
Desarrollo del pensamiento científico	Acciones desarrollados bajo en uso de prototipo
	
Que instrumento usó para comprender el concepto:	Haga una descripción del procedimiento que hizo para comprobar sus hipótesis:
	
Teniendo en cuenta el problema y las hipótesis planteadas seleccione las habilidades que uso para dar solución a su trabajo. - Observación - Experimentación	Realice un diseño gráfico donde muestre la solución a la pregunta, problema y/o acontecimiento trabajado en la clase: 
Qué dificultades se presentaron para la comprensión del tema: 	

Escriba las conclusiones a las que llegó bajo el uso del prototipo y el aprendizaje del tema: 	
--	--

A partir de la aplicación de los talleres, se identificó habilidades que el estudiante usó para dar solución a su trabajo, obteniendo respuestas positivas en el desarrollo de las habilidades como observación y experimentación, las cuales permitieron plantear el problema y llegar a su solución pasando por una serie de actividades con el prototipo; Con las gráficas que se hicieron, se evidencia el entendimiento y acogida que se les dio a los prototipos con los cuales se llevó a cabo cada taller, los niños manifestaron que les llamó la atención y quisieran volver a trabajar con estos prototipos, puesto que efectivamente en su aula de clase no se trabajaba con este tipo de material didáctico y por lo que se pudo observar y analizar, tampoco se trabajan temas de física, los niños no sabían exactamente de qué se trataba cada tema y actividad. Finalmente, se describieron las opiniones sobre las dificultades a la hora de entender el tema, manifestaron que trabajar con prototipos de forma virtual es complejo, pues no pueden llegar a hacer una práctica completa, y no pueden ver satisfactoriamente los resultados, a los que se quisiera llegar. por otra parte, manifestaron que fue interesante el ejercicio, no fue difícil entender los temas, puesto que hubo una buena explicación y manejo del tema. Frente a las conclusiones que se obtuvieron por parte de los estudiantes, fue grato saber que les gusto este trabajo, se sintieron cómodos, a gusto con los prototipos y las unidades didácticas, pues estas fueron muy explícitas y facilitaron la enseñanza aprendizaje

de los diferentes temas trabajados, esto lleva a concluir que es necesario implementar nuevas estrategias en el aula de clase, ya que estas motivan a los estudiantes a aprender y no se les va a hacer tedioso comprender los temas a trabajar, hacer formular y dar solución a estas para hallar resultados, por lo, contrario va a ser un juego para ellos, una actividad divertida, con esta aplicación de talleres se evidenció la efectividad de cada uno de los prototipos y su capacidad para dar a entender temas básicos de física, los cuales nunca se habían trabajado con esta población de estudiantes de grado quinto del Colegio San Joaquín Norte.

Experiencias

Se cuenta con una experiencia dentro del semillero Magno, en donde pudimos aprender cosas nuevas relacionadas con los procesos y elementos para enseñar ciencias Naturales, estando allí, fue una experiencia significativa, puesto que nos llevamos la fortuna de retomar un proyecto existente, al cual se le hizo varias modificaciones para obtener el resultado presente.

Con la modificación de los prototipos, se contó con la participación en el encuentro del II Congreso Internacional de Jóvenes Investigadores Science Tubers, en el mes de mayo de 2020, en donde se dio a conocer la estructura de la investigación, el propósito de esta, se participa con dos videos, uno de ellos exponiendo el prototipo denominado clinonda y el segundo con el prototipo Pistón.

Como segunda experiencia, se presenta el trabajo de investigación al VII Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología. “Retos y oportunidades contemporáneas de la educación en Ciencias y Tecnologías en contextos socioculturales diversos”, del cual, se está esperando respuesta para la participación en el mismo.

La experiencia es significativa, enriquecedora, puesto que se entró sin grandes conocimientos sobre los temas a trabajar, afortunadamente y a lo largo de este proceso, se aprendieron muchas cosas, que sin duda va a servir en el momento en que esté ejerciendo la profesión, y aplicar todo lo relacionado con el ABP, puesto que es un tema fundamental para obtener una buena enseñanza y desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes.

Consideramos que una de las experiencias más importante es socializar el espíritu del trabajo por proyectos presente, ya que les brinda a los y las docentes ejemplos y estrategias para trabajar en el aula y generar espacios de formación continua, que les permitan integrarlos en su trabajo en el aula.

Conclusiones

El aporte por parte de los docentes en formación de la Licenciatura en Ciencias Naturales y docentes de la área mencionada, fueron significativos, puesto que brindaron elementos esenciales para hallar la problemática y realizar la construcción de prototipos que ayudan a mejorar la enseñanza de las ciencias naturales específicamente el área de física, logramos analizar la problemática para abordarla desde cuatro categorías fundamentales, que favorecen al mejoramiento de la enseñanza aprendizaje de la física, logrando desarrollar en el estudiante capacidades para entender, comprender, analizar y llevar a cabo actividades que favorecen su rendimiento académico e intelectual.

En este trabajo, se identificó la variedad en el contenido del discurso de los diferentes actores implicados en la innovación educativa. Las diferencias y ausencias son sobresalientes en analogía a las confluencias. Esto puede exteriorizar la complejidad que la ejecución de la transformación de trabajo por proyectos puede presumir, y la necesidad de formar áreas de

investigación y comunicación, para llegar a compromisos que evidentemente movilicen las experiencias docentes encerrando las diversas perspectivas y tomando en cuenta las necesidades de los actores implicados. A partir de la propuesta aquí desarrollada, se pueden sugerir estrategias para este y para otros grupos similares, si se busca que la propuesta curricular de trabajo por proyectos aterrice en las aulas de educación primaria en la enseñanza de la física.

Los prototipos contruidos son una herramienta didáctica importantes para motivar a los estudiantes, y permitirles una enseñanza aprendizaje más amena, permitiendo también a los docentes manipular elementos que favorecen su labor dentro del aula de clase. Las categorías que se abordan en la investigación fueron fundamentales para buscar una solución a la problemática encontrada, a partir de estas se pudo conocer las habilidades que se deben tener para obtener una educación de calidad, unos estudiantes capaces de ir lejos con sus conocimientos y aprendizajes.

La construcción de los prototipos se consideró exitosa, puesto que los estudiantes al trabajar con ellos, aunque no directamente, se sintieron a gusto, lograron entender los temas que se trabajaron inicialmente en cada uno de los talleres, los cuales partieron principalmente desde las categorías de análisis que hicieron relación en cuanto a la enseñanza y aprendizaje.

Se lograron materializar correctamente los diferentes prototipos para los conceptos que se querían trabajar desde un comienzo dentro del semillero, los estudiantes cogieron estos conceptos con gran facilidad y se interesaron por aprender acerca de la funcionalidad de dichos juguetes, haciendo que se memorizan más rápido y fácil los conceptos tratados durante la aplicación de los talleres, aunque de forma virtual, pero se obtuvieron buenos resultados.

Originar y llevar al aula estrategias innovadoras de enseñanza de las ciencias, cuyo fin sea mejorar los aprendizajes de los/las estudiantes de manera de incidir sobre la valoración de sus propios saberes, haciéndolos operativos. Se trata de lograr la educación de los niños para hacerlos reflexivos, críticos, autónomos, conocedores de sus derechos y capaces de demandar por los deberes de sus conocimientos en una sociedad.

Reflexión

Con esta investigación, se puede concluir que es importante como docentes innovar en el aula de clase, y que mejor que hacerlo con nuevas herramientas, con el uso de prototipos que permitan generar en los estudiantes la capacidad de pensar, analizar, generar preguntas y hallar sus respuestas, es gratificante poder desarrollar esto en cada uno de los estudiantes, esta investigación va más allá del crear prototipos, se trata de dar a conocer a los docentes que se puede modificar el sistema de enseñanza con los materiales que se tengan a la mano, con un poco de creatividad basta para transformar e ir lejos con los objetivos que se proponga. Esta investigación y elaboración de la caja experimental, permite combatir y disminuir la educación tradicional dentro del aula de clase, la cual permita dejar de lado las clases magistrales, pasando a ser clases amenas, significativas, que logren y capten una atención e interés.

Al momento de planear lo que iba a ser la investigación, no fue fácil, puesto que de una u otra manera hubo dificultades y miedos, con el paso del tiempo y al involucrarnos más, se le toma una acogida a las temáticas y cada vez se aprende más, es interesante trabajar estos temas, y como futuros docentes ya estamos familiarizados con incluir estrategias nuevas en el aula para trabajar con los estudiantes, y demostrar que todo es posible si hay pasión para enseñar, no interesa lo que se tenga alrededor, lo que interesa es ser creativos y sacar a flote unas buenas estrategias y materiales para aplicar clases fuera de lo cotidiano.

Referencias

Angarita, M., Duarte, J., & Fernández, F. (2008). *Relación del material didáctico con la enseñanza de ciencia y tecnología*. Obtenido de Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia : <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v11n2/v11n2a03.pdf>

Aguilar, A., Bohórquez, D., & Del Valle, J. (2016). UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS. Obtenido de ELABORACIÓN DE JUGUETES A PARTIR DE PIEZAS DE MADERA DESCARTADAS EN ASERRADEROS: http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4740/1/Proyecto_Juguetes_Madera_Reciclada.pdf

Arrieta, C., Alian, J., & Ruiz, S. (2017). *El Aprender Haciendo Como Estrategia de Aprendizaje en las Ciencias Naturales en los Estudiantes del Grado Sexto Tres de la I.E. San José*. Obtenido de Corporación Universitaria delo Caribe-CECAR: <http://repositorio.cecar.edu.co/xmlui/bitstream/handle/123456789/164/EL%20APRENDER%20HACIENDO%20COMO%20ESTRATEGIA%20DE%20APRENDIZAJE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cardona, D., & Gómez, Y. (2018). *Universidad de Antioquia*. Obtenido de Acuaciencia promoviendo el desarrollo de habilidades científicas en niños: http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/3292/1/CB0765_Daniela_Carolina_Yuliana.pdf

Cogollo, E., & Romaña, D. (2016). *Universidad de Antioquia*. Obtenido de Desarrollo del Pensamiento Científico: http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/5252/1/darlinromana_2016_pensamientocientifico.pdf

Fuentes, R., & Arcia, C. (2017). *ESTRATEGIAS LÚDICAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES*. Obtenido de Universidad de Córdoba: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/1007/PROYECTO%20DE%20LUDICA%20FINAL%20IE%20UNION%20%20dic%205.%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Guardián, A. (2001). *Arqueología de un juego: La célula. microcosmos de vida*. Obtenido de Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", vol. 1, núm. 2: <https://www.redalyc.org/pdf/447/44710204.pdf>

Hernández, C. (2013). *Implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza de la biología en el grado 9° mediante las nuevas tecnologías: Estudio de caso en el Colegio María Auxiliadora del Municipio de Medellín*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: <http://bdigital.unal.edu.co/11483/1/15444039.2014.pdf>

ICFES. (2018). Obtenido de Informe Nacional de resultados para Colombia PISA 2018: <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1529295/Informe%20nacional%20de%20resultados%20PISA%202018.pdf>

López, C., Arriaga, A., & Salazar, J. (2018). *Red de Repositorios Universitarios*. Obtenido de Implementación de Prototipos: http://eprints.rclis.org/12764/1/3r_cuarto_informe.pdf

Martín, L. (2016). *APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS*. Obtenido de UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/1078/TO-19913.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Melo, M., & Hernández, R. (2014). *El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales*. Obtenido de Scielo:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732014000300004http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732014000300004

Mendez, K., & Daza, D. (2017). *ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES*. Obtenido de Universidad de Córdoba:

<https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/934/ESTRATEGIAS%20DID%C3%81CTICAS%20PARA%20EL%20FORTALECIMIENTO%20DE%20LA%20ENSE%C3%91ANZA%20Y%20EL%20APRENDIZAJE%20DEL%20%C3%81REA%20DE%20CIENC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Orlik, Y., Gil, E., Moreno, A., & Hernández, L. (2005). *ALGUNOS ASPECTOS METODOLÓGICOS DE APLICACIÓN DEL JUEGO CIENTÍFICO PARA POPULARIZACIÓN DE LAS CIENCIAS NATURALES*. Obtenido de Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia:

<https://www.redalyc.org/pdf/499/49909707.pdf>

Oñorbe, A., & Sanchez, J. (2010). *Dificultades en la enseñanza aprendizaje de la física*.

Obtenido de Universidad de Alcalá:

<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21445/93408>

Jiménez, A., & Pinto, J. (2011). *USO DEL CLINÓMETRO PARA EL PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS*. Obtenido de UNIVERSIDAD

INDUSTRIAL DE SANTANDER :

<http://noesis.uis.edu.co/bitstream/123456789/38802/1/142126.pdf>

Portfolio . (02 de 12 de 2019). Obtenido de Colombia, con la peor nota de la Ocde en pruebas PISA: <https://www.portafolio.co/economia/colombia-con-la-peor-nota-de-la-ocde-en-pruebas-pisa-536148>

Osorio, L. (2018). *Universidad de Antioquia*. Obtenido de Desarrollo de habilidades de pensamiento (observación, clasificación, descripción): http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/9479/1/OsorioLuisa_2018_HabilidadesPedagogicaTrastornoAutista.pdf

Restrepo, F. (2007). *Universidad de Manizales*. Obtenido de HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN NIÑOS Y NIÑAS: http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20091118032012/TESIS_FRANCIA_RESTREPO_DE_MEJIA.pdf

Meinardi, E. (2015). Comunidades de práctica profesional del profesorado para una educación en ciencias en escuelas inclusivas. *Revista Educação em Foco*. En prensa

Vásquez, F. (2017). *Estrategias de enseñanza: investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto*. Obtenido de Universidad de la Salle: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117011106/Estrategias.pdf>