



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO UNIVERSO A PARTIR DE LA
ESTRATEGIA METODOLÓGICA APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS.**

Jefferson Jackson Molina Yepes

Universidad de Antioquia

Facultad de educación

Medellín, Colombia

2020



**LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO UNIVERSO A PARTIR DE LA
ESTRATEGIA METODOLÓGICA APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS.**

Jefferson Jackson Molina Yepes

Trabajo de grado para optar al título de:

**Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y
Educación Ambiental**

Asesora

Diana Paola Martínez Salcedo

Doctora en Ciencias de Educación

URBE

Línea de Investigación:

Aprendizaje Basado En Proyectos

Universidad de Antioquia

Facultad de educación

Medellín, Colombia

2020

AGRADECIMIENTOS

A mi abuela y mis padres por apoyarme desde el inicio con mi formación profesional.

A mis amigos quienes me han motivado a no rendirme en el proceso.

A la Asesoras Diana Paola Martínez quien acompañó la construcción de este trabajo de grado

con sus espacios de asesorías y de seminarios llenos de aprendizajes.

A la institución educativa Hernán Toro Agudelo por permitir el desarrollo de este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	13
2. PREGUNTA PROBLEMATIZADORA	24
3. OBJETIVOS.....	25
3.1 Objetivo general.....	25
3.2 Objetivos específicos.....	25
4. REVISIÓN DE LA LITERATURA Y ANTECEDENTES	25
5. MARCO TEÓRICO	29
5.1 Enseñanza sobre la Astronomía y el universo	29
5.2 Aprendizaje Basado en Proyectos ABPy	34
5.3 Teoría del Aprendizaje Significativo	40
6. METODOLOGÍA.....	45
6.1 Contexto de la investigación.....	50
6.2 Criterios de selección de los participantes.....	51
6.3 Recolección de datos	53
6.4 Tratamiento de los datos.....	55
6.5 Consideraciones Éticas.....	57
6.6 Contenidos del proyecto “ De viaje por el Universo”	58

6.7 Fases del proyecto: “De viaje por el Universo”	59
6.8 Descripción del proyecto y actividades	61
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS	65
7.1 Lanzamiento e ideas previas	65
7.2 Actividad Indagación final, Subcategoría: Evolución de las ideas previas	77
8. CONCLUSIONES	85
9. RECOMENDACIONES	86
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
11. ANEXOS.....	92

LISTAS DE GRÁFICAS

Grafico 1. Revisión de Base de Datos, Elaboración Propia.....	26
Grafico 2. Rastreo Bibliográfico, Elaboración Propia.....	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Características esenciales para el diseño de un proyecto.....	37
Figura 2. Institución Educativa Hernán Toro Agudelo	50
Figura 3. Representación del Universo.....	70
Figura 4. Cuerpo Celestes	70
Figura 5. Galaxias.....	70
Figura 6. Representaciones Realizadas por los Estudiantes	71
Figura 7. Conformación de Equipos.....	72
Figura 8. Exposición de Galaxias.....	72
Figura 9. Exposición Características de los planetas.....	73
Figura 10. Marcando las orbitas de los planetas	76
Figura 11. Presentación del Sistema Solar.....	83
Figura 12. Exposición Características de los Planetas	843
Figura 13. Presentación de las Galaxias	Error! Bookmark not defined.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Concepto universo DBA y EBC Ciencias Naturales	20
Tabla 2. Tipos de estudio de caso stake (2005)	49
Tabla 3. Características de selección de los participantes	52
Tabla 4. Sistema de Categorías	56
Tabla 5. Contenidos de los DBA y EBC del Grado Cuarto de Primaria	58
Tabla 6. Etapas de Proyecto "De Viaje por el Universo"	60
Tabla 7. Actividades del proyecto "De Viaje por el Universo"	62
Tabla 8. "de Viaje por el Universo". Ejecución	62
Tabla 9. Respuestas de los Estudiantes "Ideas Previas"	66
Tabla 10. Como Perciben los Astros	74
Tabla 11. Movimientos Planetarios	75
Tabla 12. Indagación Final	77

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado	92
Anexo 2. Proyecto.....	93
Anexo 3. Historia del universo	94
Anexo 4. Teorías del origen del universo	95
Anexo 5. Movimiento planetario	97
Anexo 6. Características de los planetas	99
Anexo 7. Diámetros de los planetas y distancia respecto al sol	101
Anexo 8. Crucigrama	102
Anexo 9. Movimientos planetarios	104

RESUMEN

Este trabajo que se expone a continuación presenta los resultados de una investigación sobre el uso de la estrategia metodológica Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) enfocada en el concepto de universo y aplicada a estudiantes del grado cuarto de primaria. El ABPy, al ser una metodología activa permite una integración con diferentes áreas del conocimiento, en este caso las ciencias naturales, artística, sociales y lenguaje, relacionando los DBA, los EBC y las mallas curriculares de la I.E. Hernán Toro Agudelo, donde se aplicó y desarrolló el proyecto denominado “De viaje por el universo”, el cual permitió que los estudiantes fueran los protagonistas de su aprendizaje y conscientes de su propio desarrollo educativo, además, de despertar en ellos la curiosidad.

El propósito de este trabajo fue analizar la pertinencia de un proyecto que involucró el ABPy en la enseñanza del concepto de universo, se realizó bajo la metodología cualitativa, la cual permite al investigador describir, explicar, evaluar y analizar el problema central de interés; se utilizó el método estudio de Caso interpretativo y se utilizaron técnicas e instrumentos de recolección de información como la observación, cuestionarios, talleres y actividades grupales desarrolladas a partir de dibujos y representaciones realizadas sobre el concepto universo.

Se encontró como resultado que los estudiantes presentaron mejor disposición y motivación sobre el tema, al permitir expresar sus ideas e inquietudes a través de herramientas de uso cotidiano como es la pintura, el juego, la lectura y la tecnología, logrando propiciar un aprendizaje significativo del concepto universo, así como la adquisición de habilidades y la relación con su contexto cercano.

Palabras Clave: Universo, Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje Significativo.

ABSTRACT

This work, which is presented below, presents the results of an investigation on the use of the Project Based Learning (PBL) methodological strategy focused on the concept of the universe and applied to fourth grade students. The ABPy, being an active methodology allows an integration with different areas of knowledge, in this case the natural, artistic, social and language sciences, relating the DBA, the EBC and the curricular networks of the I.E. Hernán Toro Agudelo, where the project called "On a journey through the universe" was applied and developed, which allowed students to be the protagonists of their learning and aware of their own educational development, in addition to awakening their curiosity.

The purpose of this work was to analyze the relevance of a project that involved the PBL and in teaching the concept of the universe, it was carried out under the qualitative methodology, which allows the researcher to describe, explain, evaluate and analyze the central problem of interest; The interpretive case study method was used and information gathering instruments such as observation, questionnaires, workshops and group activities developed from drawings and representations made about the universe concept were used.

As a result, it was found that the students presented a better disposition and motivation on the subject, by allowing them to express their ideas and concerns through everyday tools such as painting, play, reading and technology, achieving significant learning of the subject. Universe concept, as well as the acquisition of skills and the relationship with its close context.

Keywords: Universe, Project Based Learning, Meaningful Learning.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general analizar la pertinencia de un proyecto que involucre el ABPy en la enseñanza del concepto de universo en estudiantes del grado cuarto de primaria, de la Institución Educativa Hernán Toro Agudelo, (I.E.H.T.A). Se implementó la estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos de aquí en adelante ABPy, la cual permite que el estudiante a partir de actividades dentro y fuera del aula asuma un papel activo en la construcción de su propio aprendizaje. Esta estrategia metodológica busca que los estudiantes adquieran conocimientos y habilidades a través de la investigación, la práctica y la creación, que le permitan solucionar problemas de la vida y de su contexto (Mergendoller y Thomas, 2005).

Para iniciar esta investigación, se toman en consideración algunas problemáticas con relación a la educación en Colombia y la descontextualización que se puede observar al abordar la historia de la humanidad y los avances científicos, sociales y culturales a nivel mundial, abordando el concepto de universo como un conjunto de variaciones en proceso complejo que se ha venido desarrollado a través de los tiempos, presentado cambios y transformaciones de hipótesis, las cuales han pasado del geocentrismo al heliocentrismo, incluso en la actualidad se habla de un universo que se ha formado por miles de millones de galaxias donde ninguna ocupa un lugar central y todas presentan cualidades y diferencias únicas. (Tapias et al., 2018).

Por otra parte, en la revisión bibliográfica se halla que la enseñanza de la astronomía o el universo no presenta relevancia en Colombia, debido a que en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA, 2016), los Estándares Básicos de Competencia (EBC, 2004), y los planes de estudio de Ciencias Naturales, no se incluye dicha temática, y sólo es abordada desde el sistema tierra- sol- luna, dejando por fuera una gran variedad de conceptos importantes que pueden posibilitar al estudiante una visión más amplia sobre nuestro lugar en el universo.

Por lo anterior, se hace necesario generar nuevas estrategias de enseñanza que involucre y permita que el estudiante genere posibles soluciones a las problemáticas mencionadas, tomando como tema importante la interacción tierra -sol –luna, para la enseñanza de los fenómenos astronómicos como la formación de galaxias, estrellas, y los aparentes movimientos de los planetas y la influencia de estos con respecto a la tierra, mostrando como en la historia estos han afectado algunos de los comportamientos del ser humano a través de los tiempos, ya que conociendo el pasado es posible comprender mejor el mundo que estamos habitando.

Por medio de este trabajo se diseñó un proyecto que permitió enseñar algunos conceptos básicos sobre el universo, pero a su vez, que fuera de una forma lúdica y activa, donde los estudiantes tuvieran mayor participación y la posibilidad de interactuar con diversas actividades que desarrollen su propio aprendizaje, denominado “De viaje por el Universo”, se contó con el apoyo de 3 docentes del grado cuarto de primaria donde articularon los conceptos trabajados permitiendo la interdisciplinariedad de diversas áreas.

En la primera parte de esta investigación se presenta el problema, los objetivos y la pregunta de investigación, luego se realizó un rastreo bibliográfico en el cual se introducen las ideas sobre las cuales se fundamenta este trabajo, así como la metodología, la aplicación del proyecto, el análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones.

El proyecto fue llevado a cabo a lo largo de 10 semanas, se realizaron algunas adaptaciones en el horario de clase, con el fin de tener un mejor manejo del grupo y desarrollar las actividades de principio a fin, sin tener interrupciones por el tiempo asignado por áreas, logrando implementar clases dinámicas y amenas para los estudiantes, y poder así, adquirir las herramientas para el análisis de resultados.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La educación de calidad es un derecho fundamental y social que debe ser garantizado para el desarrollo de habilidades, valores y conocimientos, para la formación de ciudadanos integrales como se expresa en los Derechos Básicos de Aprendizaje en Ciencias Naturales (DBA, 2016, p 5), además, debe ser extensiva a todos los ciudadanos en tanto es condición esencial para la democracia e igualdad de oportunidades.

De acuerdo a esto, los Estándares Básicos de Competencias de Ciencias Naturales (EBC, 2004) en Colombia:

...afirman que el aprendizaje necesita de la participación activa de los estudiantes en la construcción de sus conocimientos, no siendo suficiente la simple reconstrucción personal de conocimientos previamente elaborados por otros y proporcionados por el maestro o el libro de texto. Este papel activo por parte del estudiante requiere, por supuesto, de un docente que enfoque su enseñanza de manera diferente, en donde su papel no se limite a la transmisión de conocimientos o demostración de experiencias, sino que oriente el proceso de investigación de sus estudiantes como un acompañante. (MEN, 2004, p.111).

Sin embargo, en la cotidianidad de las instituciones educativas las estrategias de enseñanza tradicionales basadas en clases expositivas predominan, generando vacíos en la integración de temas o áreas y la relación del contexto cercano.

Para afirmar este hecho Chi, Pita y Sánchez (2011) mencionan:

El carácter "tradicional" [...] no se ocupa del control y del propio proceso de aprender. Además, hay poca conciencia por parte del profesor y del

estudiante del proceso de aprendizaje, así como de aquellas vías o modos para enfrentar y solucionar las tareas. Por otra parte, el estudiante juega un papel pasivo y receptivo de la información durante el aprendizaje, con poca capacidad de procesamiento. En este sentido se limita a aprender la solución de casos particulares, reproduce lo realizado por el profesor, pero, ante una nueva tarea o situación diferente a la que le enseñaron, no sabe cómo actuar. Una enseñanza con estas características no puede garantizar un adecuado aprendizaje y conduce a estudiantes "repetidores" que poco pueden operar con lo que han aprendido (p.5-6).

Lo anteriormente expuesto, refuerza la idea de que en la educación tradicional prima la memorización de contenidos sobre el aprendizaje significativo,

por tanto, se requiere de educadores que transformen la realidad, que realmente flexibilicen sus métodos de enseñanza; de docentes comprometidos con su labor, que lean, investiguen, se informen, apoyándose con frecuencia del conocimiento científico para implementar cambios en las estrategias de enseñanza de manera creativa, adaptándolas de forma apropiada a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y a las pretensiones curriculares de las diferentes áreas. (Pamplona, Cuesta, & Cano, 2019, p.28)

Con “La Revolución Educativa”, el Ministerio de Educación Nacional se propuso diseñar y poner en marcha un sistema permanente de mejoramiento de la calidad educativa, basado en la articulación de los componentes del ciclo de calidad (MEN. 2006, p3), de esta forma garantiza la formación idónea para los ciudadanos del país, pero a pesar de los esfuerzos de ésta, en la

actualidad se ve una deficiencia en la educación, provocando un desinterés generalizado en los estudiantes.

De los planteamientos anteriores se deduce, el poco uso de estrategias que activen el interés y favorezcan el aprendizaje de los estudiantes, así mismo, algunos autores como, Martínez de Anda (2013), manifiesta que la implementación de estrategias inapropiadas que no se ajusten a los estilos de aprendizaje conlleva a realizar una inadecuada intervención docente, obteniendo como resultados dispersión, desmotivación y bajo rendimiento académico, de igual forma, Bolaños (2013), menciona que los estudiantes al llegar a la básica secundaria se observa un gran desinterés para contribuir a la construcción de su aprendizaje, un adormecimiento de su espíritu de curiosidad y por consiguiente, poco asombro por descubrir la explicación de los fenómenos y procesos que se presentan en su diario vivir.

Esto requiere un proceso, un trabajo paulatino que posibilite y amerite el uso de conceptos más precisos y tecnificados. De igual manera, investigar con los estudiantes implica asumir una postura crítica del trabajo en el aula y, lo que es aún más importante, del trabajo en el laboratorio. Además, de la reflexión acerca de su quehacer educativo contrayéndose como investigador en su propia práctica. (MEN, 1998). Es decir, los educadores están llamados a organizar y planear los tiempos, las estrategias, los recursos, las actividades y los objetivos que se pretenden alcanzar de acuerdo con los factores expuestos.

Asimismo, las ciencias naturales hacen parte importante del currículo que se desarrolla en el sistema educativo del país, promueve discusiones concretas que aportan elementos teórico-prácticos en donde se logra evidenciar relaciones necesarias y fundamentales entre elementos conceptuales, sociales y culturales.

Sin embargo, en la básica primaria se presentan algunas dificultades debido a la forma como se imparte en la actualidad y está claro que no es conveniente estudiarla por asignaturas, como se hace actualmente. Esta fragmentación ha llevado tanto al estudiante como al docente a la construcción de la idea de que cada ciencia en sí misma en un todo aislado de las demás áreas, como consecuencia permite el aumento considerable en contenidos del programa curricular, y como resultado, ha convertido la enseñanza de las ciencias naturales en un área desarticulada y tediosa. (Bolaños, 2013. p19)

Para afrontar esta desarticulación en la enseñanza de las ciencias, deben aparecer los conceptos fuertemente interrelacionados, buscando que los estudiantes comprendan su sentido y les posibilite su aprendizaje, es fundamental que los docentes que enseñan el área de ciencias naturales apliquen metodologías significativas y constructivistas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, situaciones que fomentan al nuevo ciudadano del siglo XXI para anclar los saberes en nuevas situaciones eficaces y productivas. (Jaramillo, 2019)

Por lo tanto, Bolaños (2013), manifiesta que ofrecer a los estudiantes una educación carente de reflexiones genera confusión, ya que “ver” muchos contenidos le hace creer al estudiante que está aprendiendo porque acumula saberes, emite respuestas, obtiene notas y acredita materias; en cambio, deberían permitirle un crecimiento intelectual, emocional y social a partir de la interrelación de conceptos trabajados con experiencias cotidianas.

Autores como, Morín (1999), conceptúa que la híper especialización impide ver tanto lo global (que fragmenta en parcelas) como lo esencial (que disuelve); impide inclusive, tratar correctamente los problemas particulares que sólo puede ser planteado y pensado en un contexto (...) la falsa racionalidad, es decir la racionalización abstracta y unidimensional triunfa sobre las tierras (p.15-16)”. La educación del futuro requiere comprender que hay un pensamiento que

separa y reduce, que debe articularse con uno que distingue y reúne, pues se trata de juntar el conocimiento de las partes con el conocimiento del todo, de conjugar el análisis con la síntesis. Lo anterior, para toda enseñanza, incluida la de las ciencias naturales.

Por otro parte, los estudiantes presentan una apatía por aprender ciencias que está relacionada al ambiente escolar como lo menciona Gutiérrez (2002, citado por Bolaños, 2013, p.23).

Un ambiente de aprendizaje se debe organizar, atendiendo a los siguientes lineamientos:

- Disponer los contenidos en función de lo que se quiere que los estudiantes hagan con él, abriendo un diálogo intenso entre el para qué enseñar y el qué enseñar.
- Dar prioridad al diseño de situaciones de aprendizaje y el desarrollo de competencias, restando importancia a la preparación de la información que el docente va a transmitir.
- Proponer acciones concretas en las cuales los estudiantes va a poner en juego y a prueba lo aprendido a través de diferentes pero variados, entretenidos y desafiantes contextos.
- Contar con estudiantes actores de su propio aprendizaje.
- Tener la información, convertirla en conocimiento y en capacidad de usarla eficientemente.
- No a la enseñanza de contenidos, enseñar por competencias.

Partiendo de esta primicia los docentes de la básica primaria deben enseñar varias áreas por grado y la mayoría, sólo tiene formación específica en una sola de ellas, enseñando el contenido fraccionado y separado, así como lo manifiesta Bolaños (2013),

La dificultad representada en la gran responsabilidad que le compete al docente de la básica primaria, quien, al manejar todas las asignaturas, y en el caso de ciencias naturales, con temáticas muy complejas y aparentemente sin correlación entre ellas, enfrenta dificultades para enseñar los conceptos. El aprendizaje descontextualizado que se realiza al interior de las clases. (p.17)

Según Tardif (2004), la producción del conocimiento se trasfiere en la praxis educativa, y a la vez se relaciona con la práctica profesional, es decir, se aplica saberes desde la práctica a la teoría y de la teoría a la práctica, a fin de contextualizar situaciones significativas que le sirva para la vida al estudiante; por ello, serán los docentes los que busquen alternativas de mediación pedagógica para que estos saberes descubiertos y contextualizados sean los complementos para la nueva sociedad del conocimiento.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, autores como España y Prieto (2009), manifiestan que una tendencia bastante globalizada es la que recomienda un enfoque de la enseñanza de las ciencias basado en problemas actuales, en los que la ciencia y la tecnología estén implicadas y que posean altas dosis de controversia y de interdisciplinaridad.

La enseñanza de la ciencia debe propiciar el desarrollo de estrategias para aprender a aprender, aprender a conocer, pero también para aprender a ser y aprender a sentir (Delors, 1997), logrando así acercar a los estudiantes a la interpretación de cómo funciona el mundo que les rodea.

De igual manera el Ministerio de Educación Nacional (2004), plantea que,

...enseñar ciencias, significa contribuir a formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de asombrarse, observar y analizar lo que acontece a su alrededor y en su propio ser; formularse preguntas, buscar explicaciones y

recoger información; detenerse en sus hallazgos, analizarlos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones; compartir y debatir con otros sus inquietudes, sus maneras de proceder, sus nuevas visiones del mundo; buscar soluciones a problemas determinados y hacer uso ético de los conocimientos científicos. (p.96)

Por otra parte, el rol ocupado por el estudiante en la escuela le impide verse implicado en su propio proceso de enseñanza y aprendizaje, generando una brecha que es difícil de saldar y que poco a poco le lleva a involucrarse con las ciencias naturales donde se puede vivenciar que es un acto comunicativo en el que las explicaciones del estudiante se reestructuran a medida que se forma en valores en pro de la construcción de una mejor sociedad en términos de calidad de vida. (Tapias, Valderrama y Jiménez 2018)

Con referencia a lo anterior, se pretende usar la estrategia metodológica Aprendizaje Basado en Proyectos, orientada en el concepto universo y fundamentada en la teoría del Aprendizaje Significativo. En el orden de las ideas anteriores, el trabajo de los estudiantes en proyectos se considera una estrategia potente para la formación de un pensamiento globalizado, donde se asocian relaciones, estructuras, procedimientos, formas de razonamiento, es decir representa la construcción personal, en el sentido del uso del conocimiento, lo que hace el estudiante con lo que conoce. (Aravena, 2001)

Para este proceso en la Institución Educativa Hernán Toro Agudelo, de acá en adelante se mencionará I. E. H.T.A, se revisó el plan de área, que tiene como fin particular la organización y la planeación adecuada de las ciencias naturales involucrando las competencias básicas del ser en: comunicación lingüística, matemáticas, conocimiento y la interacción con el mundo físico,

social y ciudadanía, cultura y artística, información digital, autonomía e iniciación personal, (plan de estudio ciencias naturales versión 6. p.3).

En este sentido, se ve pertinente la integración en el área de ciencias naturales y educación ambiental los conceptos básicos del universo, en el grado cuarto de primaria, donde se llevó a cabo esta investigación, esto tomando como referencia algunos de los apartados encontrados en los EBC y DBA de ciencias naturales dirigidos al grado cuarto mencionados en la tabla 1.

Tabla 1. Concepto universo DBA y EBC Ciencias Naturales

Estándares Básicos de Competencia (EBC 2004, p17)	Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA 2016, p16)
<ul style="list-style-type: none"> • Describo los principales elementos del sistema solar y establezco relaciones de tamaño, movimiento y posición. • Relaciono el movimiento de traslación con los cambios climáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende que el fenómeno del día y la noche se deben a que la Tierra rota sobre su eje y en consecuencia el sol sólo ilumina la mitad de su superficie. • Comprende que las fases de la Luna se deben a la posición relativa del Sol, la Luna y la Tierra a lo largo del mes.

Recuperado de “Estándares Básicos de Competencia EBC”, 2004 y “Derechos Básicos de Aprendizaje DBA”, 2016, propuestos por MEN

Por otra parte, en la revisión bibliográfica se halló que la enseñanza de la astronomía no presenta relevancia en Colombia debido a que en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA 2016) y los planes de área de Ciencias Naturales, no se incluye, y sólo se aborda la relación tierra, sol, luna, dejando por fuera una gran variedad de conceptos importantes que pueden posibilitar al estudiante una visión más amplia sobre nuestro lugar en el universo.

Tomando como punto de partida estos enunciados, abren paso a que el maestro actúe como facilitador y mediador entre el conocimiento común del estudiante (o ideas previas) y el conocimiento científico, y así generar aprendizaje significativo. Para identificar este proceso se

ve pertinente realizar actividades de motivación en las cuales ellos puedan expresar de forma gráfica o escrita las ideas que tienen sobre el universo, mostrando una tendencia recurrente a través del tiempo, como lo menciona Grande et al. (2009) al citar

Liu (2005a, 2005b) como resultado de estudios previos, que estos modelos con frecuencia y se ubican en dos grupos: centrado en la Tierra y centrado en el Sol. Para la autora los modelos de los estudiantes se corresponden con las ideas históricas sobre el universo: geocéntrico y heliocéntrico. Por otra parte, los estudios relacionados con el concepto Tierra revelan la mirada “egocéntrica” de los niños que conduce a la noción de una Tierra plana y estática y a un cielo horizontal entre otras (Klein, 1982; Nussbaum, 1979, 1985; Baxter, 1989 Sharp, 1996, Sneider y Ohadi, 1996).

También se ve una gran dificultad al momento de enseñar el concepto del universo, por la falta de instrumentos y lugares para la observación de fenómenos astronómicos tan sencillos como el movimiento que presentan los planetas a simple vista, puesto que en la ciudad hay una gran contaminación lumínica que impide ver estos, sin la implementación de instrumentos especializados. Al iniciar el proyecto se evidencia que aún en la actualidad con los avances tecnológicos y las herramientas que tiene a la mano, los estudiantes siguen mostrando una tendencia por replicar los esquemas ante mencionados.

Para este trabajo es muy importante que la astronomía como disciplina logre despertar gran interés en los estudiantes. Como consecuencia de esto, tienden a estar informados sobre algunos fenómenos y características del universo, esto dado por los programas o documentales sobre ciertos fenómenos ocasionales. Sin embargo, la mayoría de la población desconoce

cuestiones básicas respecto a cómo se mueven y que características presentan los astros o como se pueden observar a simple vista en el cielo.

La escuela imita esta forma de difusión de la temática y los estudiantes finalizan sus estudios sin poder relacionar sus conocimientos acerca del tema con los fenómenos celestes cotidianos que ocurren a su alrededor (Galperín, 2004). Es importante entonces, elaborar estrategias para que la observación del cielo comience a ser una práctica cotidiana dentro del sistema educativo.

Algunas problemáticas con relación a la enseñanza del concepto universo se generan por la descontextualización con lo referido a la historia, pues no se presenta como un conjunto de cambios, si no, como una teoría estática, omitiendo que lo que se sabe del universo es el resultado de un proceso complejo que se ha dado a lo largo del tiempo, el cual permite las transformaciones de las hipótesis iniciales, y estos cambios logran la imagen actual que tenemos de él.

Además, solo se presentan los conceptos acabados y no se muestran los procesos de falsación que tuvieron, ni las pruebas a las que fueron sometidos para poder establecerse durante el tiempo. Como lo menciona Solbes y Palomar (2013)

Los estudiantes no comprenden los enunciados básicos de la astronomía porque la enseñanza de la misma se realiza de una forma muy teórica, sin poner de manifiesto este concepto de astronomía ha llegado a demostrar estas proposiciones, sin tener en cuenta que implican dimensiones y tiempos que superan con mucho la escala humana y sin mostrar sus relaciones con la tecnología y la sociedad (p.1002).

De acuerdo a lo mencionado por los autores en su propuesta, los estudiantes necesitan conocer la historia y el desarrollo de los conceptos para asimilar una comprensión de estos, a la vez, es necesario vincular la teoría con la práctica haciendo uso de la tecnología al implementar proyectores para mostrar diferentes simulaciones y modelos planetarios, con el fin de relacionar los saberes y la cotidianidad.

Partiendo las ideas de Giere (1992), de una propuesta de modelo cognitivo para la ciencia, se puede definir la noción de modelo como los medios a través de los cuales se representa el mundo. Así, el estudiantado también busca explicar sus ideas dentro de la ciencia escolar a través de modelos que no necesariamente son réplicas de la ciencia erudita, sino más bien son construcciones didácticas mediadas por el profesorado. (Eder & Adúriz-Bravo, 2008)

Estos modelos estudiantiles, que son explicativos por su propósito, son fundamentales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias ya que, como señala (Camacho 2014) que cita Wartofsky (2008), demuestran comprensión de un fenómeno natural cuando la persona es capaz de hacer entender a otra persona, una noción cognitiva y epistémica mucho más que la sola vinculación con procesos comunicativos como transmisión o enunciación de conceptos científicos. Pues esto supone, además, la evolución de estos al mismo tiempo que cambian tanto los hechos que se analizan como los conceptos y lenguajes utilizados para hablar de ellos.

Así mismo, Adúriz-Bravo (2009) menciona que esta noción de modelo, tomado desde la propuesta de Giere,

Es bastante flexible y riguroso como para poder trabajar en clase con modelos científicos escolares que genuinamente sirvan para entender el funcionamiento del mundo natural mediante ideas abstractas y, al mismo

tiempo, no se encuentren tan alejados de las concepciones alternativas que traen los niños y niñas, adolescentes y jóvenes a la escuela. (p. 9).

Es por esto, que la importancia de dichos modelos, como indica Merino et al., (2008), radica en reconocerlos como punto de partida de los aprendizajes a fin de superar las ideas del sentido común, muchas de las representaciones suministradas por los estudiantes tienden hacer ilustraciones planas, mostrando una simetría entre los planetas al dibujarlos a todos del mismo tamaño, orden jerárquico y presentando pequeñas variaciones para poder identificarlos y como dice:

Los modelos explicativos del alumnado suelen ser estáticos, aislados, se basan en la causalidad lineal y son muy deterministas. En contraposición, los explicativos desde la ciencia son complejos, dinámicos, consideran múltiples escalas, relaciones en el espacio y en el tiempo, y presentan la multicausalidad y el multiefecto, el azar y la indeterminación como elementos clave (Gómez et al., 2004, p. 71).

De esta forma, el conocer las concepciones alternativas presentadas por los estudiantes, se toman en cuenta para la elaboración de las actividades del proyecto que involucre la interdisciplinariedad entre las áreas de ciencias naturales, sociales, artes, y lenguaje, además, que permita observar, comparar, debatir con sus pares y así integrar los diferentes saberes y poder hacer una relación con la naturaleza.

2. PREGUNTA PROBLEMATIZADORA

¿De qué forma la estrategia metodológica ABPy favorece los procesos de aprendizaje alrededor del concepto universo en los estudiantes del grado cuarto de primaria de la I.E. H.T.A?

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Analizar la pertinencia de un proyecto que involucre el ABPy en la enseñanza del concepto universo en estudiantes del grado cuarto de primaria de la I.E.H.T.A

3.2 Objetivos específicos

✓ Describir las representaciones realizadas de los estudiantes de cuarto de primaria alrededor del concepto universo.

✓ Identificar las evidencias de aprendizaje de los estudiantes sobre el concepto universo a partir de la aplicación de un proyecto.

4. REVISIÓN DE LA LITERATURA Y ANTECEDENTES

Para la revisión de la literatura se tomaron en cuenta algunos ejes principales que guiaron la investigación, tales como Enseñanza sobre la Astronomía y el Universo, Teoría del Aprendizaje Significativo, Aprendizaje Basado en Proyectos. Así mismo, se acudió a investigar material como revistas de investigación nacional e internacional y algunas bases de datos (EBSCO, Scielo y Dialnet), seleccionando los estudios más recientes, desde el 2007 hasta el 2020 (Gráfico 1).

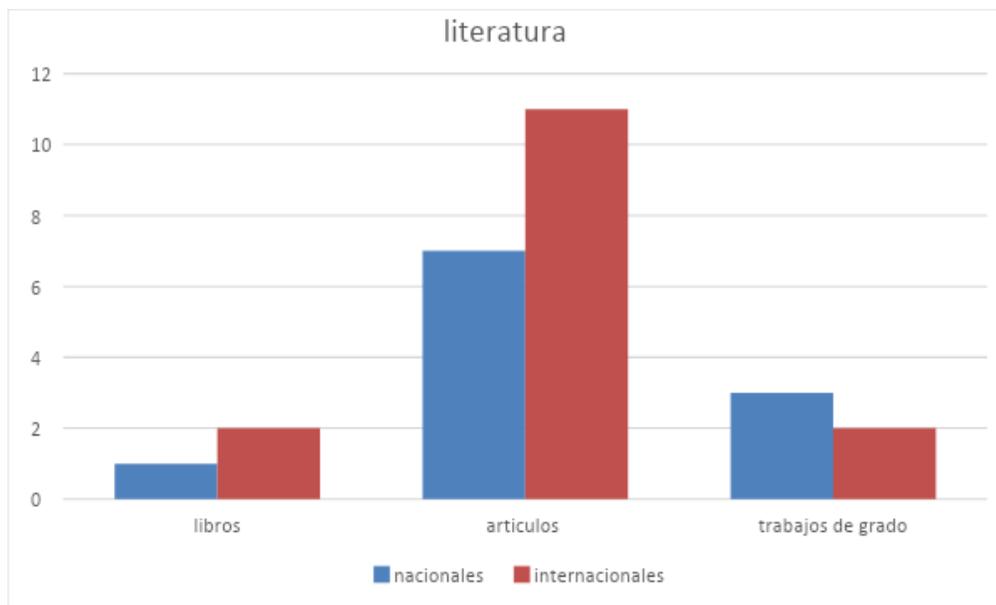


Grafico 1. Revisión de Base de Datos, Elaboración Propia

De igual manera se realizó una revisión en diferentes revistas, encontrándose artículos, tesis de grado y libros que ayudarán a la construcción del marco teórico y a dar sentido y orientación a esta investigación (Grafico 2).

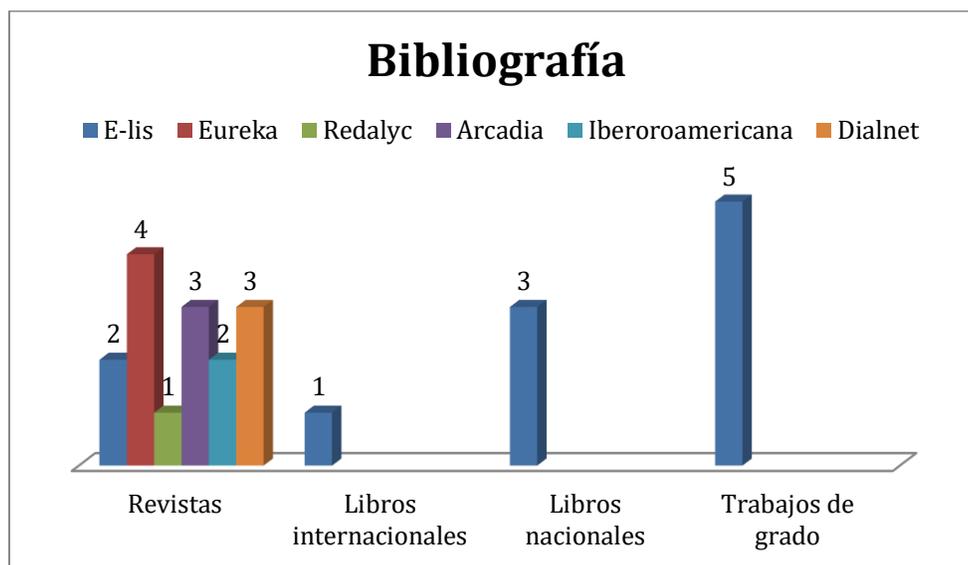


Grafico 2. Rastreo Bibliográfico, Elaboración Propia

De acuerdo a lo anterior, se tomaron como referencia artículos y trabajos que incluyeron los temas de interés de esta investigación, en primer lugar, y con relación a la enseñanza del concepto universo y al Aprendizaje Significativo, se encontró la investigación de *Silveira (2010)*, denominada *Aprendizaje significativo sobre el tema tierra y universo: el uso de mapas conceptuales como recurso facilitador*, la cual tuvo como objetivo comprender como los Mapas Conceptuales contribuyen para el proceso de adquisición de los conceptos de Tierra y Universo actuando como recurso facilitador del aprendizaje significativo, utilizando una metodología cuantitativa y aplicada a estudiantes de grado sexto. El análisis de los resultados permitió afirmar que el grupo de testeo, es decir, el que ha realizado mapas conceptuales, manifestó en relación al grupo control una tenue capacidad de organizar y representar los conocimientos adquiridos, por medio de un lenguaje descriptivo y comunicativo de los conceptos científicos aprehendidos durante las clases impartidas.

En este orden de ideas, se encontró el artículo de Pamplona, Cuesta y Cano, (2019): *Estrategias de enseñanza del docente en las áreas básicas: una mirada al aprendizaje escolar*, su objetivo fue dar a conocer los principales hallazgos de investigaciones que describen las estrategias de enseñanza implementadas por el docente en educación primaria para el aprendizaje en las áreas básicas. Se basó en la búsqueda rigurosa de 50 artículos de investigaciones realizadas entre 2011 y 2017, en bases de datos como Redalyc, Scielo, Ebsco, Dialnet y repositorios institucionales. Los resultados permitieron identificar diversas estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje donde predomina el juego, las TIC, dinámicas grupales, el arte, la tipología textual y el rol del docente en su orientación. Se concluyó que es necesario que los docentes hagan divulgación científica de sus prácticas educativas para que otros docentes repliquen estos recursos y se actualicen continuamente para fortalecer sus procesos de enseñanza

aprendizaje y logren el desarrollo de competencias en sus estudiantes a través de estrategias metodológicas pertinentes.

Así mismo, se encontraron artículos y trabajos de grado que aportaron al eje Aprendizaje Basado en Proyectos, “*Mission to stars: un proyecto de investigación alrededor de la astronomía, las misiones espaciales y la investigación científica*” (Jordi y Neus, 2017), el cual expresa que la Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación y el Aprendizaje Basado en Proyectos son enfoques metodológicos candidatos para su abordaje. Se construyó un «Proyecto de Investigación» en el contexto curricular de la Astronomía de 1° de ESO, en la que los alumnos planificaron una misión espacial diseñando experimentos, identificando y ubicando cuerpos celestes y sus distancias y realizando un presupuesto de la misión junto con un modelo 3D de un telescopio orbital y un programa informático para automatizarlo. Se analizaron las concepciones del Universo del alumnado y se ofrecieron indicaciones para el desarrollo de nuevas actividades.

Otro de las investigaciones consultadas fue la Tesis de maestría de Bocanegra (2018), donde se implementó la astronomía como recurso interdisciplinar en el aula a través de una unidad didáctica, teniendo en cuenta los estándares básicos de competencias y su relación con la astronomía en la escuela y la didáctica de la astronomía como recurso de la enseñanza de las matemáticas, se utilizó el modelo descriptivo y se obtuvieron resultados por medio de la observación de clase, la revisión de documentos de los estándares básicos de aprendizaje y los temas publicados por el gobierno de la provincia de Buenos Aires para la escuela primaria.

Estos trabajos e investigaciones sirvieron como insumo para la construcción del marco teórico y sustentación de éste trabajo de grado, cabe resaltar, que en la búsqueda de literatura no se encontraron trabajos que integran los 3 componentes ABPy, Teoría del

Aprendizaje Significativo, de acá en adelante se denominará (TAS) y enseñanza del concepto universo.

5. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del presente proyecto se rastrearon referentes teóricos que permiten darle una sustentación conceptual al trabajo que se propone, además, estos son información importante para dar respuesta a la pregunta de investigación planteada y en concordancia con los hallazgos que se puedan encontrar durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por tal motivo, se tomaron en cuenta las siguientes dimensiones: en relación con la enseñanza del concepto astronomía y universo, la Teoría del Aprendizaje Significativo y la estrategia pedagógica Aprendizaje basado en Proyectos ABPy.

5.1 Enseñanza sobre la Astronomía y el universo

La Astronomía ha sido desde siempre un área de especial interés para gran parte de la población. Los planetas, estrellas y demás cuerpos celestes han despertado motivo para la curiosidad, el cuestionamiento, la formulación de preguntas y, sobre todo, para la revisión de nosotros mismos, de nuestro lugar en el universo (Galperin, 2004).

Para generar cambios en esta forma de relacionar los fenómenos celestes con situaciones cotidianas, es necesario que la escuela comience a mostrar que dichos fenómenos pueden ser registrados y descritos a partir de observaciones sencillas del cielo, realizadas en forma sistemática y para las cuales podemos brindar explicaciones adecuadas a cada nivel de escolaridad. En este sentido, es importante destacar que los niños poseen experiencias

astronómicas concretas e ideas ligadas a ellas desde muy temprana edad (Nussbaum, 1989), por lo cual las experiencias didácticas que se propongan deben comenzar por describir estos fenómenos desde la posición del observador; o sea, desde su posición topocéntrica. (Camino, 1999)

De esta manera, se comenzará a relacionar los fenómenos celestes con los sucesos que nos rodean y no quedarán desconectados de nuestras percepciones cotidianas, como si fuese sólo una temática para los más “sabios” de la comunidad. A su vez, esto provocará la necesidad de investigar sus explicaciones y de comprender sus causas físicas, mostrando lo natural de estos fenómenos, tal como ocurre con otros procesos naturales de los que somos testigos todos los días (Galperin, 2004).

Los cuerpos celestes son de hecho, los primeros objetos de estudio de la ciencia. Cuando el ser humano comenzó a preguntarse por diversas cuestiones sobre el universo propició una configuración inicial de nuestra visión del mundo. Observaciones realizadas por Galileo, una de las primeras personas en dirigir la mirada, a través de unas lentes, hacia las estrellas, contribuyeron significativamente a construir una nueva forma de entender nuestro universo; así mismo, Kepler, Newton, Einstein y muchos otros, también revolucionaron el mundo con sus teorías.

En este sentido, Okulu & Oguz-Unver (2015) afirman: “concordantemente, la astronomía se puede utilizar para interiorizar la naturaleza de la ciencia” (p.147). Por tanto, la enseñanza de la astronomía es sumamente importante en la educación, pues a través de ella se contribuye a comprender mejor el mundo en el que vivimos, ya que el estudio de los cuerpos celestes recurre a la Física, la Biología, la Geografía y la Matemática para explicar muchos de sus fenómenos.

Vale la pena destacar el carácter interdisciplinar de la enseñanza de la astronomía en un instituto como los museos y planetarios. La física encargada de dilucidar los procesos estelares y los movimientos en el espacio, la biología en el campo de la astrobiología, la geología contribuyendo a entender la evolución planetaria, las matemáticas describiendo la trigonometría existente en un reloj de sol, y las artes plásticas y tecnología ayudando a diseñar los instrumentos de medida necesarios para determinadas observaciones (Palomar, 2013, p.6).

La interdisciplinariedad de la Astronomía la hace ideal para la enseñanza de la ciencia, permite fácilmente la transversalidad en el aula de clase utilizando las diferentes herramientas que las áreas pueden brindar al proyecto, por ejemplo en artística permite que los estudiantes puedan representar los modelos a escalas, en sentido de espacialidad tomar la geografía implantada por el área de sociales para identificar los puntos cardinales, lengua castellana para la elaboración de escritos y textos relacionados con el universo.

En un contexto general, la palabra transversal –según el diccionario– significa cruzar de un lado a otro; Monclus (1999) citado por Moreno, (2004) refiere lo transversal relacionándolo con dos conceptos: “cruzar” y “enhebrar”. “Estas dos posibilidades de abordar la transversalidad dan lugar, en el primer caso, a la constitución de líneas que cruzan todas las disciplinas. La segunda acepción tiene lugar cuando se erigen en elemento vertebrador del aprendizaje y les permite enhebrar o engarzar los diversos contenidos curriculares”. (p.8)

Por lo anterior, la transversalidad tiene como reto en los procesos educativos, la posibilidad de hacer frente a la concepción compartimentada del saber. (Fernández, 2003). Por

ende, en el ámbito educativo la importancia de la transversalidad se refiere según Velásquez (2009), a una estrategia curricular mediante la cual algunos ejes o temas considerados prioritarios en la formación de nuestros estudiantes, permean todo el currículo, es decir, están presentes en todos los programas, proyectos, actividades y planes de estudio contemplados en el Proyecto Educativo Institucional –PEI– de una Institución Educativa. La transversalidad curricular implica como lo afirma Fernández (2003) “la utilización de nuevas estrategias, metodologías y necesariamente formas de organización de los contenidos” (p.35)

Es por esto, que la enseñanza de la astronomía y de las ciencias en general requiere de una ruptura con los métodos tradicionales de enseñanza. En Colombia, por ejemplo, la astronomía es casi siempre una temática, más no un área como tal y este es uno de los posibles factores causantes del bajo interés de este tema por parte de los estudiantes.

Como afirma Camino, Nardi, Pedreros, García y Castiblanco (2016); la Astronomía ha sido una disciplina tan antigua como el ser humano. Sin embargo, cuando se configuran en los tiempos modernos las disciplinas de enseñanza, aspectos astronómicos suelen estar presentados en la enseñanza de la Física como ejemplo de los modelos teóricos y explicativos de esta ciencia, pero sin una identidad que le permita expresarse por su propia cuenta. (p.6).

Por otro lado, Tapias et al., (2018), plantea que, en la enseñanza del universo se presentan una serie de dificultades y conflictos que se muestran a la hora de intentar hacer comprender este tema y de observar fenómenos astronómicos, como son:

- La historia de los hallazgos y fenómenos descubiertos por los diferentes autores que van desde Ptolomeo y sus modelos geocéntricos,

- El modelo heliocéntrico propuesto por Copérnico y el cual fue desarrollado por Galileo y Newton.
- La historia del universo se hace difícil, esto por la variedad de momentos, hipótesis, observaciones y experimentos realizados para poder explicar fenómenos particulares, tales como el imaginario de una tierra plana en un inicio y el cambio conceptual que conlleva para llegar a una de forma esférica.
- La imagen actual que tenemos de universo el cual está conformado por millones de galaxias donde ninguna ocupa un lugar central y cada cual presenta dinámicas únicas.
- La contaminación lumínica que presenta la ciudad, impide ver algunos de los fenómenos astronómicos como: eclipses, cometas, las estrellas e identificar los planetas a simple vista.

Así mismo, Hernández, (2013), resalta que estudiar “La Tierra y el Universo” en la básica primaria, aporta un enfoque globalizador que permite abordar los distintos componentes y las diversas relaciones e interacciones que se producen en su conjunto, pero sin olvidar también que la Tierra es un cuerpo rocoso que viaja por el espacio acompañado de otros planetas del Sistema Solar, con los que comparte una historia anterior y una evolución futura.

La autora expresa que muchas de las concepciones de los niños respecto al Universo, su origen y su estructura provienen de los medios de comunicación (documentales o informativos), de obras de ficción (libros, cuentos, o películas), o del conjunto de fuentes de información no formales. Así, conocen muchos términos relacionados con el espacio profundo (big-bang, galaxias, estrellas, constelaciones, agujeros negros, etc.).

En cuanto a los movimientos, la mayoría de los niños de Primaria, aunque saben que la Tierra tiene un movimiento de rotación, no creen que el Sol ni los demás planetas giren sobre sí mismos, una idea extensible, por supuesto, al resto de los cuerpos celestes que pueblan el Universo. Los niños de los niveles inferiores pueden creer que el Sol y la Luna giran alrededor de la Tierra, pero esta concepción geocéntrica se ve “superada” rápidamente cuando en la escuela se enseña que los planetas giran alrededor del Sol y que la Luna gira sobre la Tierra. Muy diferente es que esas afirmaciones les permitan explicar las relaciones que se derivan de esos movimientos, ya que, en general, no pasan de ser argumentaciones teóricas. Así, tanto a niños como adultos, les resulta muy difícil imaginar si el resto de los cuerpos del Sistema Solar, planetas, cometas o asteroides, tienen día y noche o estaciones (p.48).

Dichas dificultades de aprendizaje, serán tomadas para contrarrestar lo encontrado en los resultados del proyecto “De viaje por el Universo”, además, de reconocer la comprensión del concepto universo enfocado en los elementos astronómicos, la caracterización y diferenciación de los astros, los movimientos planetarios, su historia y las representaciones realizadas por los estudiantes de grado cuarto de primaria.

5.2 Aprendizaje Basado en Proyectos ABPy

El aprendizaje Basado en Proyectos es una propuesta innovadora que busca integrar al estudiante en la construcción de su conocimiento, de tal manera que este pasa a ser el protagonista de su aprendizaje de forma autónoma, y el docente se convierte en un facilitador. Ciro (2012), manifiesta “que es una alternativa formativa que trasciende los principios de la pedagogía activa, pues permite comprender el contexto real del desempeño profesional

articulando conocimientos propios de la disciplina e intentando lograr un sinergismo que conduzca a una formación integral” (p.17).

Esta estrategia brinda alternativas que no están enmarcadas en la enseñanza tradicional, las cuales permiten al estudiante aprender desde un problema propio de su contexto y donde se diseña un producto final que se presenta a la comunidad, además, de generar asocio con otras áreas del conocimiento construyendo proyectos interdisciplinarios y trasdisciplinarios, para que los saberes aprendidos no se queden solamente en conocimiento parcializado e individualizado. Es decir, el “conocer, saber hacer y saber emprender” asociado e integrado con áreas del currículo potencia la verdadera educación constructivista y significativa. (Jaramillo, 2019)

Por otro lado, Giraldo y Martínez (2018), plantean que emplear el ABPy como estrategia pedagógica, se asume como una apuesta pertinente en la experiencia educativa, debido a que éste permite el logro de aprendizajes significativos, porque surgen de actividades relevantes para los estudiantes y contemplan muchas veces objetivos y contenidos que van más allá de lo estrictamente curricular.

En el 2005, Mergebdoller y Thomas, plantean los principios básicos del aprendizaje por proyectos, donde se destacan sus mayores características

- Trabajar hacia la solución de problemas relevantes para la vida y el contexto de los estudiantes, adquiriendo conocimientos y habilidades por medio de la investigación, la práctica y la creación.
- Estructurar cuidadosamente y de manera lógica todos los componentes de un proyecto: roles y responsabilidades individuales y de grupo, objetivos pedagógicos, recursos materiales y tiempo.

- Evaluar de manera plural y multifacética, enfatizando no solo el resultado final, sino también el proceso. Es necesario ir más allá de la evaluación de conocimiento, poniendo énfasis de igual manera en aquellas competencias necesarias que permiten buscar, generar, interpretar, aplicar y compartir el conocimiento. Estas son: pensamiento crítico, colaboración, comunicación y creatividad, entre otras.

- Tomar decisiones de forma participativa. Los estudiantes deben ser dueños de su aprendizaje para que este sea verdaderamente valioso y enriquecedor. Por lo tanto, las decisiones importantes en cuanto a las temáticas, formatos y estructura de los proyectos deben ser tomadas de manera consensuada con los profesores y alineadas con sus intereses y habilidades personales.

La estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos es una adaptación realizada por el Buck Institute for Education (BIE, 2010), la cual es una organización sin ánimo de lucro que “crea, reúne y comparte prácticas de enseñanza y productos de aprendizaje de alta calidad basados en proyectos (PBL) y brinda servicios altamente efectivos a docentes, escuelas y distritos” (Buck Institute for Education, PBL Works, 2020).

Además, define el ABPy como: “un método sistemático de enseñanza que involucra a los estudiantes en el aprendizaje de conocimientos y habilidades, a través de un proceso extendido de indagación, estructurado alrededor de preguntas complejas y auténticas, y tareas y productos cuidadosamente diseñados” (Markham, Larmer y Ravitz, 2003, p. 14).

Retomando lo expuesto anteriormente, el BIE describe las características esenciales que se deben tener en cuenta en la realización de un proyecto, expuestas en la figura 1, basado en la información tomada de la traducción <http://www.bie.org/about>.



Figura 1. Características esenciales para el diseño de un proyecto
Lamer, Mergendoller & Boss (2015)

1. Conocimientos y Habilidades: Esta característica apunta al aprendizaje de los estudiantes en relación con el contenido académico y el desarrollo de habilidades para el siglo XXI.

2. Problema o pregunta orientadora: es a partir de la pregunta orientadora que se da el punto de partida para la ejecución del proyecto y donde toma forma, debe estar bien estructurada y que gire en torno a una necesidad real para los estudiantes.

3. Investigación continua: Se caracteriza por la búsqueda constante de información en diferentes fuentes, como, libros de texto, páginas web, revistas de investigación, prensa, entre otros, o con entrevistas con expertos o usuarios que tengan relación con la temática de interés para el proyecto.

4. Conexión con el mundo real: esta característica hace alusión a la pertinencia del proyecto en la vida real, lo que aumenta la motivación y el aprendizaje de los estudiantes,

permitiendo unir lo que aprenden en el aula de clase con su accionar diario, abordando necesidades que se presenten dentro de la institución o fuera de ella. La interacción con expertos y las salidas pedagógicas son alternativas que se relacionan con esta característica en particular.

5. Voz y voto de los estudiantes: Manifiesta la importancia de que los estudiantes tengan parte en las decisiones que se toman sobre las diferentes fases del proyecto, desde las preguntas que surgen, hasta los recursos que usarán para encontrar información, o los roles que sumen dentro del equipo y los productos que van a crear, lo que los motiva y crea sentido de pertenencia en ellos.

6. Reflexión: Durante el proceso, la reflexión se debe dar de manera implícita como parte personal de cada estudiante, pero también de forma explícita, a través del proceso de evaluación continua como parte formativa. Siempre debe apuntar a que el estudiante se pregunte ¿qué está haciendo?, ¿por qué y cómo lo está haciendo? También como parte de su proceso ésta el pensarse por el conocimiento adquirido y las habilidades desarrolladas, lo que les ayuda a que interioricen lo que esto significa y establezcan metas para un mayor crecimiento.

7. Crítica y revisión: Hace énfasis en enseñar a los estudiantes como recibir o aportar una opinión a los proyectos para que entre todos hagan construcciones conjuntas, teniendo en cuenta que también se puede contar con la opinión de padres de familia y otras personas, en este caso pertenecientes a la comunidad educativa.

8. Producto para un público: El producto final es quizás una de las características más distintivas de esta estrategia, ya que de forma tangible o intangible permiten ver lo que los

estudiantes han aprendido, así mismo, los motiva y anima para crear un producto de alta calidad, el cual debe ser presentado y expuesto a la comunidad educativa, demostrando con ello, el aprendizaje y las habilidades adquiridas en el desarrollo del proyecto adquirido por el ABPy.

De acuerdo con las características anteriores, es preciso mencionar que son esenciales para dotar de rigurosidad el trabajo por proyectos, generando prácticas de aula que tengan en cuenta la voz de los estudiantes potenciando la autonomía y el desarrollo de habilidades científicas.

Además, López y Lacueva (2007), citando a Sáinz (1961) argumentan que la enseñanza por proyectos es un planteamiento pedagógico de larga tradición con nombres pioneros como los de Dewey y Kilpatrick, siendo un estilo de enseñanza en relación entre el saber y el hacer, a través de actividades estructuradas que complementan la formación de los estudiantes, asimismo, la estrategia pedagógica por proyectos permite que se incorporen los componentes de interdisciplinariedad al vincular a la toma de decisiones, el diseño de propuestas y la participación de acciones sociales. (p.581)

En este orden de ideas, el ABPy, permite que las problemáticas que emergen en la Institución Educativa, como una educación que presenta conceptos descontextualizados puedan ser llevadas a la realidad que los estudiantes viven en su cotidianidad.

En relación con esto último, varios autores mencionan las potencialidades del ABPy en sus trabajos, por ejemplo, Maldonado (2008) plantea que el ABP aplicado en los cursos, proporciona

...una experiencia de aprendizaje que involucra al estudiante en un proyecto complejo y significativo, mediante el cual desarrolla integralmente

sus capacidades, habilidades, actitudes y valores. Se acerca a una realidad concreta en un ambiente académico, por medio de la realización de un proyecto de trabajo (p.160)

Es decir, el ABPy permite la relación entre teoría y práctica donde los estudiantes aprenden a relacionar la experiencia concreta con la teórica, además, los resultados permiten identificar diversas estrategias en el proceso de enseñanza y aprendizaje donde predomina el juego, las TIC, dinámicas grupales, el arte, la tipología textual y el rol del docente en su orientación.

5.3 Teoría del Aprendizaje Significativo

Desde la teoría del aprendizaje significativo (Rodríguez, 2004, p.1), menciona el enfoque de Ausubel en la psicología cognitiva en cuanto al aprendizaje en el aula, es decir, unos asuntos teóricos que pretenden dar cuenta de los mecanismos por los que se lleva a cabo la adquisición y la retención de los grandes cuerpos de significados que se manejan en la escuela.

Para complementar las ideas citadas, reportamos a las afirmaciones de Moreira (2008), cuando aclara que el aprendizaje significativo es aquél en que “el significado del nuevo conocimiento se adquiere, atribuye, construye, por medio de la interacción con algún conocimiento previo, específicamente relevante, existente en la estructura cognitiva del aprendiz” (p. 15-16).

Esta perspectiva sobre el aprendizaje significativo como un proceso en el cual se relaciona un nuevo conocimiento en la estructura cognitiva del sujeto en formación y esta no es arbitraria, no obstante el conocimiento adquirido hace parte de una nueva perspectiva que se incorpora en la estructura intelectual del sujeto, en el mismo sentido, Moreira (1997), retomando a Ausubel, menciona la interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola

como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre ideas de anclaje.

Además, estas ideas se convierten en una herramienta efectiva para vincular el conocimiento previo con las nuevas teorías que se desean desarrollar resultando oportuno mencionar, que el aprendiz juega un papel muy importante, porque se convierte en un receptor activo, haciendo uso de los significados que posee para poder captar los conceptos que le son presentados en los materiales educativos, en este instante el aprendiz modifica su estructura cognitiva, pero al mismo tiempo está relacionando similitudes y diferencias y reorganiza su conocimiento.

Como menciona Rodríguez (2004), “El aprendiz construye su conocimiento, al mismo tiempo que lo produce” (p. 2), aquí se resalta la importancia de los planteamientos de Ausubel (1978), acerca del objeto aprendido “este puede ser representacional, de conceptos y proposicional, que lo que se aprende; de acuerdo con un proceso que inicia a partir de las concepciones alternativas de los estudiantes, son palabras u otros símbolos, conceptos y proposiciones” (p.3)

Con referencia a lo anterior, para el análisis del proceso de aprendizaje significativo del concepto universo, se deben tener en cuenta dos de los principios propuestos por Ausubel (1976); la diferenciación progresiva. “donde el aprendizaje significativo consiste en un proceso continuado de inclusión, esto es, crecimiento, elaboración y modificación de los conceptos inclusores debido a la adición de nuevos conceptos”, (p.16)

Por otra parte, la reconciliación integradora, consiste en la programación del contenido no debe sólo proporcionar la diferenciación progresiva, sino también explorar, explícitamente,

relaciones entre las diferencias y similitudes relevantes y reconciliar inconsistencias reales y aparentes. (Moreira, 2010)

El constructivismo concibe los conocimientos previos como esquemas que pueden ser variables entre el alumnado por la cultura familiar, las amistades, los medios de comunicación, que marcan la diferencia al respecto. Por ello las ideas previas son muy variadas según el momento, las circunstancias vividas, lo que crea cada uno, etc., y por esto, se dan diferentes opiniones sobre un mismo tema. (Redondo & Cañada 2016)

Así también, la misma perspectiva teórica concibe la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias como una construcción cognitiva que parte de un conocimiento previo (Novak, 1988; Posner, et al., 1982; Resnick, 1983; Driver, 1986 y 1988), por lo cual recomienda indagar sobre los que posee el alumnado, para poder abordar el aprendizaje de los nuevos contenidos.

Además, Herrera (2009) comenta, cuando se debe dar la exploración y como evaluar los conocimientos previos. En el explorar, se recomienda: indagar sobre los conocimientos previos necesarios para poder abordar el aprendizaje de los nuevos contenidos y, en segundo lugar, los objetivos que tiene el maestro respecto al nuevo contenido. Sobre el cuándo, apunta que se ha de realizar siempre que el maestro lo considere necesario.

Por tanto, resulta fundamental para el profesorado no solo conocer las representaciones que posee el alumnado sobre lo que se le va a enseñar, sino también analizar el proceso de interacción entre el conocimiento nuevo y el que ya posee. De esta manera, no es tan importante el resultado final al que arriba el alumno como el proceso que le lleva a dar una determinada respuesta. (Redondo & Cañada 2016)

Como menciona Porta (2007) y Bello (2004), las personas elaboran sus propias ideas o concepciones para explicar el mundo que les rodea (fenómenos naturales, cambios cotidianos).

Estas ideas tienen cierto orden, organización y son de sentido común, ya que se construyen a partir del entorno. A la vez son universales y muy resistentes al cambio.

Como señala Cubero (1989), las ideas de los estudiantes no son hechos anecdóticos, más bien son concepciones que se mantienen a lo largo del tiempo. Las ideas de los estudiantes son bastante estables y persistentes, a pesar de la enseñanza recibida.

Esto es más evidente en la medida en que las ideas transmitidas están más alejadas de la intuición, de aquí que la persistencia de las ideas de los estudiantes y, por tanto, su resistencia al cambio, también ha sido atribuida a factores motivacionales. De tal modo, se entiende que, si el niño no presenta interés en un nuevo contenido, será difícil modificar las ideas que mantiene al respecto. (Pozo, 2013)

Otros autores han señalado que, para algunos contenidos muy jerarquizados, esta dificultad se puede explicar por la carencia de conocimientos previos. Es decir, les resulta complicado entender nuevos argumentos si no son capaces de conectarlos con lo que ellos saben, en consecuencia, generar un cambio en las concepciones previas. (Cubero, 2005).

Además, muchas de las ideas que tienen los estudiantes les son útiles para desenvolverse en la vida cotidiana. Esta funcionalidad es otra de las causas por las que estas ideas se resisten a cambiar y persisten en el tiempo, a pesar de la enseñanza. Desde la perspectiva de los estudiantes, sus propias teorías son coherentes, permiten predecir futuros acontecimientos, otorgan una explicación causal a distintos fenómenos, así que ¿por qué cambiarlas? (Pozo, 2008).

Las ideas de los estudiantes no parecen ser ideas aisladas, sino que constituyen estructuras, esquemas, marcos, teorías personales o sistemas de ideas, pero con una escasa relación jerárquica. Presentan una relativa coherencia interna que recurre a esquemas causales

muy simples para explicar los acontecimientos. De tal manera, las teorías implícitas que dan explicación a una serie de fenómenos científicos presentan una relación lineal entre la causa y el efecto, y en un solo sentido. (Pozo, 2016, p.17), en general es una simplificación de los fenómenos vistos en su cotidianidad, de ahí la importancia de lo sensorial.

Por tanto, la interpretación de los fenómenos en términos de sistemas de interacción se ve frenada por las ideas cotidianas que restringen el procesamiento de la información a esquemas de causalidad simple. (Pozo, 2016)

Aún, cuando se puede observar una cierta coherencia e interconexión en las ideas de los estudiantes, en ocasiones se pueden presentar de modo contradictorio, puesto que una misma persona es capaz de explicar desde diferentes puntos de vista, un mismo fenómeno (Pozo y Carretero, 1987). Por este motivo, se habla de un grado de coherencia variable o relativa, puesto que pueden formar parte de un modelo mental explicativo, o bien constituir representaciones más o menos aisladas.

Ambas posibilidades han sido defendidas por diversos autores. Carretero (1997), ha indicado que estas dos posturas son complementarias, puesto que pueden tener representaciones poco coherentes respecto de algunos fenómenos, o bien, ser capaces de elaborar representaciones integradas, coherentes y más complejas, no solo producto de su experiencia cotidiana, sino también a través de la experiencia escolar y del conocimiento adquirido en este contexto.

Además, resulta oportuno mencionar que, en esta teoría, el aprendiz juega un papel muy importante, por lo que se convierte en un receptor no pasivo, este debe hacer uso de los significados que ya interiorizó para poder captar los significados que le son presentados en los materiales educativos, en este instante el aprendiz modifica su estructura cognitiva, pero al mismo tiempo está relacionando similitudes, diferencias y reorganiza su conocimiento.

Para esta investigación es fundamental tener en cuenta la Teoría del Aprendizaje Significativo como sustento teórico, la cual servirá de anclaje para identificar las evidencias de aprendizaje de los estudiantes sobre el concepto universo a partir de la aplicación de la estrategia metodológica ABPy, realizando observaciones durante y después del proceso de enseñanza.

6. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación está enmarcado en un enfoque cualitativo, el cual se centra en comprender los fenómenos desde el punto de vista de los participantes teniendo en cuenta el contexto en el cual están inmersos; explora, indaga y examina la forma en la que los individuos perciben y se relacionan con los fenómenos de su entorno.

El enfoque cualitativo difiere del cuantitativo en varios aspectos, por ejemplo, no hay una ruta definitiva y sus planteamientos no son tan específicos, como sí lo es, el enfoque cuantitativo (Hernández, Fernández & Baptista, 2010). No obstante, se puede decir que el proceso de investigación comprende algunas fases las cuales, no se plantean de manera predeterminada sino de forma flexible, de acuerdo al trabajo de campo y su secuencia puede variar en cada investigación.

Las fases del proceso de investigación se pueden resumir en: Idea, Planteamiento del problema, Inmersión inicial en el campo, Concepción de diseño del estudio, Definición de la muestra inicial del estudio y el acceso a ésta; Recolección de los datos, Análisis de los datos, interpretación de resultados y, finalmente, Elaboración del reporte de resultados, (Hernández, Fernández & Baptista, 2006). Esta forma de proceder de la investigación cualitativa está dotada de unas características que permiten al investigador describir, explicar, evaluar y analizar el problema central de interés.

Este trabajo de investigación tiene como objetivos analizar la pertinencia de un proyecto, explorar conocimientos previos, describir dificultades e identificar las representaciones e interpretaciones de los estudiantes sobre el concepto universo, además, pretende responder a la pregunta ¿De qué forma la estrategia metodológica ABPy favorece los procesos de aprendizaje alrededor del concepto universo en los estudiantes del grado cuarto de primaria? Por lo tanto, se ha seleccionado el enfoque cualitativo como metodología de investigación.

En ese sentido, este tipo de investigación favorece una interacción social, la construcción de una realidad partiendo de necesidades y situaciones culturales, sociales, ambientales y políticas de cada uno de los participantes y esto puede fortalecer la base teórica del planteamiento de este estudio investigativo, por lo tanto, resulta oportuno mencionar algunas de las características de la investigación cualitativa que propone Gurdíán, (2007):

- Los procesos de investigación cualitativa son de naturaleza multicíclica y en espiral. Responden generalmente a un diseño semiestructurado y flexible, esto implica que las hipótesis de trabajo o supuestos tienen un carácter emergente y que evolucionan dentro de una dinámica heurística.

- Cada hallazgo se convierte en el punto de partida de un nuevo ciclo investigativo dentro de un mismo proceso de investigación.

- Los hallazgos de la investigación cualitativa se validan generalmente por dos vías: por consenso o por la interpretación de evidencias.

Con referencia a lo anterior, el valor epistemológico del paradigma cualitativo constituye perspectivas críticas en cuanto a los métodos de recolección de la información utilizados durante el proceso de construcción del conocimiento y la interpretación de los contenidos que estos generan a través del análisis descriptivo.

Como método de investigación se utilizó el estudio de caso, este se define como el “estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes” (Stake, 2005), además, es una herramienta valiosa, ya que a través de diferentes fuentes como documentos, registros de archivos, entrevistas, observaciones se mide y registra la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado.

En este sentido, (Chetty, 1996 como se citó en Martínez, 2006), indica que el método de estudio de caso es una metodología rigurosa que:

- Es adecuada para investigar fenómenos en los que se busca dar respuesta a cómo y por qué ocurren.
- Permite estudiar un tema determinado.
- Es ideal para el estudio de temas de investigación en los que las teorías existentes son inadecuadas.
- Permite estudiar los fenómenos desde múltiples perspectivas y no desde la influencia de una sola variable.
- Permite explorar en forma más profunda y obtener un conocimiento más amplio sobre cada fenómeno, lo cual permite la aparición de nuevas señales sobre los temas que emergen, y
- Juega un papel importante en la investigación, por lo que no debería ser utilizado meramente como la exploración inicial de un fenómeno determinado. (p.12)

Asimismo, el estudio de Caso es tratado en la investigación cualitativa y ha sido definido por diferentes autores: Yin (1994), señala que el estudio de casos es una investigación que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes. (p.2)

Una investigación de estudio de casos trata exitosamente con una situación técnicamente distintiva en la cual hay muchas más variables de interés que datos observacionales y, como resultado, se basa en múltiples fuentes de evidencias, con datos que deben converger en un estilo de triangulación; además, se beneficia del desarrollo previo de proposiciones teóricas que guían la recolección y el análisis de datos. (Monje, 2010)

Según Stake (1999): “no todo constituye un caso. Un niño puede serlo. Un profesor también. Pero su forma de enseñar carece de especificidad y de la acotación necesaria para que se pueda llamar caso”. (p. 5). Sobre estas consideraciones, en un entorno escolar es posible encontrar las diversas características individuales o colectivas que puede relacionar lo descrito sobre el estudio de Caso (diferentes) es decir que, son personas que representan distintos miembros de un grupo. Los cuales varía en género, raza, ser diferentes miembros de una familia o tener alguna otra característica que puede significar diversa forma de pensar, expresarse o reaccionar ante las situaciones que viven.

Igualmente, Stake (2005), como se citó en Jiménez y Comet (2016), plantea que hay tres tipos de estudios de caso según su finalidad, como se muestra en la tabla 2:

Tabla 2. Tipos de estudio de caso stake (2005)

Tipos	Características
- Estudio de caso intrínseco:	Son casos con especificidades propias, que tienen un valor en sí mismos y pretenden alcanzar una mejor comprensión del caso concreto a estudiar. En este supuesto no se elige al caso porque sea representativo de otros casos, o porque ilustre un determinado problema o rasgo, sino porque el caso en sí es de interés.
Estudio de caso instrumental	Son casos que pretenden generalizar a partir de un conjunto de situaciones específicas. El caso se examina para profundizar en un tema o afinar una teoría, de tal modo que el caso juega un papel secundario, de apoyo, para llegar a la formulación de afirmaciones sobre el objeto de estudio. Es el diseño de casos múltiples y se emplea cuando se dispone de varios casos para replicar.
Estudio de caso colectivo	se realiza cuando el interés de la investigación se centra en un fenómeno, población o condición general seleccionando para ello varios casos que se han de estudiar intensivamente.

Recuperado de: Jiménez y Comet (2016). *ACADEMO Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades* Vol. 3 Nro. 2. p.7

Sobre estas consideraciones, esta investigación se ubica en el estudio de caso instrumental, ya que, este permite estudiar un caso a profundidad, estableciendo un puente entre la teoría y la práctica como base para la comprensión de un tema objeto de estudio, en este caso sobre las descripciones e interpretaciones de los estudiantes sobre el concepto universo y a partir de la recolección de los datos desarrollar las categorías para comprender, ilustrar y respaldar el fenómeno estudiado y llegar a una interpretación cercana a la realidad.

6.1 Contexto de la investigación

La investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa Hernán Toro Agudelo, ubicada en la comuna 3, al nororiente de la ciudad de Medellín en el barrio Manrique central, la población que alberga, pertenece a un estrato socioeconómico medio, cuenta aproximadamente 1070 estudiantes, la institución cuenta con dos sedes, una principal en la que se encuentra la mayoría de los estudiantes; en la jornada de la mañana están los grados de cuarto de primaria a séptimo y en la jornada de la tarde de séptimo a once, en la otra sede se encuentran los estudiantes de preescolar hasta tercero de primaria.



Figura 2: Institución Educativa Hernán Toro Agudelo

La Institución Educativa trabaja bajo el modelo pedagógico constructivista retomando el paradigma cognitivo. Que son el conjunto de principios que relacionan el funcionamiento mental y la adquisición de conocimiento, el cual se va generando a partir del dialogo entre los estudiantes, y el saber del docente.

Este modelo permite el desarrollo tanto cognitivo como socio-afectivo, el cual favorece la adquisición de conceptos al estudiante, debido a la función del docente como mediador de la cultura y el encargado de generar pensamiento crítico. Se observa que el contexto de la IE se ancla perfectamente al trabajo de intervención del aula de clase ya que el referente teórico que se

trabajaré es constructivista, además, de generar las habilidades en los estudiantes como el pensamiento crítico.

6.2 Criterios de selección de los participantes

Para la selección de los casos se retoma lo que dice Mertens (2010), señala que en el muestreo cualitativo es usual comenzar con la identificación de ambientes propicios, luego de grupos y, finalmente, de individuos. Incluso el grupo de participantes puede ser una sola unidad de análisis (estudio de caso). La investigación cualitativa, por sus características, requiere muestras más flexibles, las cuales se van evaluando y redefiniendo permanentemente. (p 386).

Los tipos de muestras que suelen utilizarse en las investigaciones son las *no probabilísticas* o *dirigidas*, cuya finalidad no es la generalización en términos de probabilidad. También se les conoce como “guiadas por uno o varios propósitos”, pues la elección de los elementos depende de razones relacionadas con las características de la investigación. (Ragin, 2013, Saumure y Given, 2008a y Palys, 2008)

Como lo menciona (Hernández, et al. 2010), en las muestras homogéneas las unidades que se van a seleccionar poseen un mismo perfil o características, o bien comparten rasgos similares. Su propósito es centrarse en el tema por investigar o resaltar situaciones, procesos o episodios en un grupo social. (p388)

Este tipo de selección es viable para esta investigación, ya que el grupo de trabajo seleccionado fue 4°2 conformado con 35 estudiantes, ésta es una población relativamente homogénea, lo que implica que están en un rango de edad entre los 9 y 11 años, escolarizados y el docente titular es uno solo, lo que acarrea que las actividades escolares desempeñadas en el área tienen el mismo contenido, tiempo y jornada académica.

Con relación a esto último, resulta de interés para esta investigación la lectura del contexto escolar, no sólo en relación a las características geográficas o sociales en la que se encuentra la I.E, sino también, la proyección pedagógica en las dinámicas de la comunidad académica y como este reconocimiento puede mediar en la gestión del aula y en la escuela en general para el desarrollo del proyecto.

Seguidamente en el tópico Estudio de caso se describe aspectos relevantes de los estudiantes seleccionados, asimismo, cuestiones de los criterios de los participantes. Basado en los pilares del desarrollo en estudiantes de cuarto y quinto de primaria de Amanda Morín (2018) expresa que:

- Empiezan a predecir las consecuencias de una acción y planean acorde a ello.
- Pueden discutir un asunto desde diferentes perspectivas.
- Empiezan a fiarse de los amigos, las noticias y las redes sociales para obtener información y formar opiniones.

De acuerdo a estas variaciones, de los 35 estudiantes del grupo 4°2, se seleccionan 5 con diferentes actitudes frente al proyecto, las cuales se describen en la tabla 3 y conforme a los principios éticos de esta investigación, serán nombrados con la letra E mayúscula y el número que lo identifica, así: E1, E2, E3, E4, E5.

Tabla 3. Características de selección de los participantes

Estudiantes	Descripción
E1	Estudiante masculino de 9 años, muestra una actitud de desinterés en las actividades propuestas en el proyecto, fomenta el juego durante las sesiones del proyecto, por ende, esto permitiría analizar si hay alguna variación con respecto al proceso de aprendizaje.
E2	Estudiante masculino de 10 años al igual que E5 presenta dificultad con la disciplina, sin embargo, se muestra con una actitud positiva ante las actividades propuestas, motivación al realizarlas.

E3	Estudiante masculino de 11 años, muestra interés en las actividades, es responsable y dedicado, sin embargo, en momentos se torna disperso, y es necesario traerlo de nuevo a las actividades para poder concluir.
E4	Estudiante femenino 10 años importante para la investigación, por el gran aporte para el proceso, gracias a su interés en el proyecto, dedicación a investigar por fuera del aula y se le atribuyen valores como compromiso, responsabilidad, participación, además de compañerismo.
E5	Estudiante masculino 10 años tiene mayor dificultad en la disciplina, además de que no muestra interés en las actividades propuestas, se ve un gran potencial para el juego el cual permitirá que los demás puedan acoplarse

Fuente: Elaboración propia. Descripción de los participantes en el proyecto “de viaje por el universo”

6.3 Recolección de datos

La recolección de los datos es un paso primordial y fundamental en la investigación para un posterior análisis, para ello se hace necesario establecer técnicas e instrumentos, entendido estos, como herramientas de apoyo para el investigador. Hernández et al., 2008 afirman: “En una investigación cualitativa el investigador es el mismo medio, por el cual con la utilización de instrumentos y técnicas recoge la información que se considere pertinente” (p.583). Con esta información recolectada se realizó el análisis de la importancia del proyecto de aula, y del desarrollo de éste en la vida académica de los estudiantes.

Algunos de los instrumentos utilizados para recolectar la información en esta investigación fueron: cuestionario de indagación de ideas previas, cuestionario final, bitácora y evaluación periódica sobre los conceptos que se iban desarrollando.

Teniendo en cuenta lo anterior, el primero de ellos es el *cuestionario de indagación de ideas previas*, el cual se define como un conjunto de preguntas diseñadas para generar los datos necesarios, alcanzar los objetivos propuestos del proyecto de investigación e indagar las concepciones alternativas, de esta manera, se plantearon preguntas que se formularon al inicio de la aplicación y al finalizar el proyecto. Además de permitir, estandarizar e integrar el proceso de

recopilación de datos (Galán, 2009). Este instrumento se aplicó en dos momentos, al inicio del proyecto para conocer las ideas previas que tienen los estudiantes sobre el universo (Ver anexo 2) y al finalizar para comparar los conceptos estudiados y aprendidos.

Otro de los instrumentos utilizados fueron las *bitácoras* que, según Hernández et al., 2014, (p. 447) tiene la función de documentar el procedimiento de análisis y las propias reacciones del investigador al proceso. Generalmente, contiene: anotaciones sobre el método utilizado (se describe el proceso y cada actividad realizada, anotaciones respecto a ideas, conceptos, significados, categorías e hipótesis que van surgiendo del análisis y conclusiones).

Por último, se tuvo en cuenta la *evaluación* que, según Careaga (2001), citando a Tyler (1973) señalaba "... La evaluación tiene por objeto descubrir hasta qué punto las experiencias de aprendizaje, tales como se las proyectó, producen realmente los resultados apetecidos" (p. 364).

Así, la idea de evaluación incluye la valoración en el sentido de que implica no sólo el grado en el que el alumno ha modificado su conducta, sino que se valora a su vez la adecuación de los resultados obtenidos a los criterios u objetivos deseables. (p. 346)

De tal forma que en la fase del cierre se enfoca en la difusión del proyecto, donde los estudiantes divulgaron la información recolectada de cada una de las temáticas exploradas en el transcurso de la implementación del proyecto "De viaje por el universo", a través del diálogo y la evaluación de lo elaborado se ve reflejado la reflexión, la crítica y revisión del mismo.

Estos instrumentos son de gran importancia para identificar las evidencias de aprendizaje de los estudiantes y valorar así la construcción conceptual realizada mediante la participación en el proyecto.

Como técnicas de recolección de la información se tienen:

La *observación participante*, es una estrategia que implica que el investigador se acerque de manera más profunda a las comunidades que piensa indagar, conocer sus costumbres, tradiciones en que está inmerso dicho contexto. Además, plantea una de las particularidades de esta técnica, es que permite admitir el contacto directo del investigador con el fenómeno estudiado, aproximándose desde las perspectivas de los sujetos, hecho éste que reduce la subjetividad que permea las investigaciones cualitativas. (Amezcuca, 2000)

En este sentido, la técnica basada en la observación, se evidencia como ejercicio metodológico en los diarios de campo y las bitácoras, permite no sólo recolectar la información de los momentos en las actividades de enseñanza, sino que constituye a la descripción de las cualidades o dificultades que surgen en el hacer de los contenidos para el proyecto.

Otra de las técnicas utilizadas fue el *grupo de enfoque*, consiste en la reunión de pequeños grupos, en los cuales los integrantes conversan y participan sobre un tema en un ambiente tranquilo, tal como lo expresa Hernández et al., (2014), su intención es generar y analizar la interacción entre los participantes y cómo grupalmente se construyen significados. El grupo es la unidad de análisis donde éstos trabajan las experiencias, emociones o temas de interés hablados en el grupo o para el desarrollo de la investigación, además es clave dentro del Aprendizaje Basado en Proyectos.

6.4 Tratamiento de los datos

Para el tratamiento y organización de la información recolectada a partir de las técnicas e instrumentos anteriormente mencionados, se organizaron los datos en categorías con el fin de resaltar los aspectos relevantes de la investigación, además, de delimitar la información y lograr realizar un posterior análisis e interpretación de ella; a continuación se presentan las categorías (Tabla 4) que surgen a partir del marco teórico, los cuestionarios de indagación de ideas previas

y final (anexo 2), aplicados respectivamente al inicio y al final del proyecto y del grupo de enfoque.

Tabla 4. Sistema de Categorías

<i>Categoría</i>	<i>Subcategorías</i>	<i>Conceptos relacionados</i>
<i>Aprendizaje Significativo del concepto Universo</i>	<i>Ideas Previas</i>	<i>Elementos astronómicos</i>
		<i>Caracterización y diferenciación de los astros pertenecientes al Sistema Solar</i>
		<i>Movimientos planetarios</i>
		<i>Representación del universo</i>
	<i>Evolución de las ideas previas</i>	<i>Elementos astronómicos</i>
		<i>Caracterización y diferenciación de los astros pertenecientes al Sistema Solar</i>
		<i>Movimientos planetarios</i>
		<i>Representación del universo</i>
<i>Aprendizaje Basado en Proyectos</i>	<i>Trabajo en equipo</i>	<i>Colaboración</i>
		<i>Autonomía</i>
	<i>Conocimiento y Habilidades</i>	<i>Uso correcto de conceptos</i>
		<i>Razonamiento y pensamiento crítico</i>
	<i>Producto final</i>	<i>Creatividad</i>
		<i>Compromiso</i>

Elaborado a partir del marco teórico, los cuestionarios de indagación de ideas previas y final y del grupo de enfoque

Las categorías planteadas anteriormente (Tabla 4), permitieron encontrar las relaciones que los estudiantes establecieron con respecto a los elementos astronómicos, la caracterización de los astros, los movimientos planetarios y las representaciones realizadas sobre el universo, además de la forma en cómo estos se vinculan entre sí, y a partir de ello determinar el cambio de ideas alternativas una vez aplicado el proyecto. Así mismo, se analizó cómo la estrategia implementada aporta a la comprensión y al aprendizaje significativo del concepto universo.

Para garantizar la confiabilidad de este trabajo se optó por la triangulación, porque permite indagar desde diferentes puntos de vista una problemática, y así lograr dar validez a los resultados. Como lo menciona Donolo, (2009) citado por Beltrán, (2013):

La triangulación es un medio de control implementado para garantizar la confiabilidad entre los resultados de cualquier investigación. Los resultados que han sido objeto de estrategias de triangulación pueden mostrar más fuerza en su interpretación y construcción que otros que han estado sometidos a un único método. (p. 6)

Según lo anterior, para proceder a realizar el análisis de los datos, se tuvo en cuenta la información suministrada por los participantes, adquirida de los instrumentos aplicados (Cuestionario de ideas previas y final), y las actividades realizadas durante la aplicación del proyecto, se realiza la triangulación entre ellos y la información encontrada en el marco referencial, de esta forma dar validez y soporte a los resultados.

6.5 Consideraciones Éticas

Para iniciar, se informó a los directivos de la IE H.T.A. la realización y aplicación de la investigación y del proyecto, haciendo una explicación sobre los objetivos que se deseaban alcanzar, una vez las directivas dieron el visto bueno se procede a enviar a los padres de familia a través de los estudiantes un consentimiento informado disponible en el anexo 1 en el cual los padres de familia y/o acudientes autorizan la participación de los mismos en las diferentes actividades de la investigación, de la misma forma la toma de fotografías y la realización de trabajos a cada uno de los participantes del proyecto, conforme a los principios éticos los estudiantes tomados como casos de análisis, serán nombrados con la letra E mayúscula y el número que lo identifica, así: E1, E2, E3, E4, E5.

6.6 Contenidos del proyecto “De viaje por el Universo”

Los contenidos para esta investigación en relación con la enseñanza del universo se abordaron desde la implementación de la estrategia metodológica ABPy, la cual se caracteriza por vincular un proceso de enseñanza y aprendizaje de carácter interdisciplinar.

En este propósito, Los estudiantes del siglo XXI requieren mayores habilidades analíticas y comunicativas, capacidad para resolver problemas, creatividad e iniciativa, y para trabajar de manera colaborativa, constructiva y efectiva con otros, que les permitan enfrentar exitosamente los retos de la sociedad actual. (Unesco, 2018)

Por otro lado, se encuentran los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales mencionados en los Derechos Básicos de Aprendizaje DBA en cuanto a las áreas de ciencias naturales, ciencias sociales y lenguaje y en los Estándares de educación para la asignatura de artística, en el grado cuarto.

Tabla 5. Contenidos de los DBA y EBC del Grado Cuarto de Primaria

Contenidos	Ciencias naturales	Ciencias sociales	Lenguaje	Artística
Conceptuales	<p>1. Comprende que el fenómeno del día y la noche se debe a que la Tierra rota sobre su eje y en consecuencia el sol sólo ilumina la mitad de su superficie.</p> <p>2. Comprende que las fases de la Luna se deben a la posición</p>	<p>1. Comprende la importancia de los límites geográficos y el establecimiento de las fronteras en la organización de los territorios</p>	<p>1. Escribe textos a partir de información dispuesta en imágenes, fotografías, manifestaciones artísticas o conversaciones cotidianas.</p> <p>2. Crea textos literarios en los que articula lecturas previas e</p>	<p>1. Hace representaciones conjugando técnicas artísticas y lúdicas, inventa expresiones artísticas a través de formas tradicionales,</p> <p>2. Construye instrumentos, herramientas simples y hace materiales</p>

	relativa del Sol, la Luna y la Tierra a lo largo del mes.		impresiones sobre un tema o situación.	básicos para lograrlas.
			3.Construye textos poéticos, empleando algunas figuras literarias.	
Procedimentales	1. Explica cómo se producen el día y la noche por medio de una maqueta o modelo de la Tierra y del Sol.	1.Reconoce los límites geográficos de Colombia a partir de la lectura de un mapa político	1.Reconoce los temas que aborda un texto literario y sus vínculos con la vida cotidiana y escolar	1. Explica las nociones básicas propias del lenguaje artístico contenidas en sus expresiones artísticas, las contrasta y las utiliza adecuadamente en otras áreas.
	2.Realiza observaciones de la forma de la Luna y las registra mediante dibujos, explicando cómo varían a lo largo del mes		2. Observa la realidad como punto de partida para la creación de textos poéticos.	
Actitudinales	Creatividad e innovación- Pensamiento crítico- Trabajo en equipo- Responsabilidad y cuidado del sí, del otro y de lo otro.			

Fuente: Elaboración propia. En este cuadro se observa los temas que se tratan en las diferentes áreas del grado cuarto

6.7 Fases del proyecto: “De viaje por el Universo”

Este proyecto se realizó en tres fases, con una duración de 10 semanas, nombrando cada una según el tema trabajado con los estudiantes. También se hace necesario aclarar que el tiempo de intervención fue de 6 horas por semana y se articularon, además de las áreas de ciencias naturales, lengua castellana, sociales y artística, logrando un trabajo interdisciplinar que permitió que los estudiantes asocien los conceptos vistos en la clase de ciencias naturales sobre el

universo con otras áreas del saber. A continuación (Tabla 6), se describen las tres etapas del proyecto, apertura (una semana), ejecución (ocho semanas) y cierre (una semana).

Tabla 6. Etapas de Proyecto "de Viaje por el Universo"

Sesión/taller (semanas)		Tema	Objetivos	Actividad
L A N Z A M I E N T O	1	Percepción y descripción de algunos elementos y fenómenos naturales: La Luna, las estrellas, el Sol, el día y la noche.	Indagar sobre las ideas previas, que tienen los estudiantes sobre el tema. Realizar lecturas que involucren el concepto científico de forma lúdica y sencilla. Como lo explica el ABPy es importante tomar la voz y voto de los estudiantes para la selección de los temas a desarrollar.	Preguntas orientadoras, realizar una representación sobre cómo imaginan el sistema solar y el universo. Utilizar herramientas del área de artística para mostrar de forma gráfica lo que describen.
E J E C U C I Ó N	2 3 4 5	El origen del universo, abordado desde la historia de la humanidad, pasando por la mitología hasta llegar a las teorías científicas.	Presentar un recorrido histórico, en el que se muestre como el ser humano miraba al cielo para dar una explicación sobre el origen del universo.	Realizar lectura sobre mitos (ver anexo3) La importancia que tienen los planetas en las dinámicas del ser humano. En esta parte se involucra el área de lengua castellana, con el fin de enseñar las partes que componen un cuento, la escritura de éste, será en cómo los estudiantes interpretan el origen del universo.

	6 7	El sistema solar, movimiento planetario, gravedad, orbitas.	Explicar los conceptos de movimiento planetario, qué son las orbitas y las características que tienen los planetas.	Mostrar los movimientos planetarios. Al inicio de forma textual en el tablero, después con los estudiantes hacer la recreación de sistema solar y explicarlos.
	8 9	Diseño y elaboración de las representaciones realizadas por los estudiantes sobre el universo.	Realizar diferentes productos (representaciones o modelos) relacionados con el universo.	Diseñar una pequeña exposición donde se evidencie el conocimiento adquirido.
C I E R R E	10	Presentación del producto final.	Mostrar el producto (representaciones o modelos) realizado durante el desarrollo del proyecto.	Exposición ante la comunidad educativa. Este producto final se entrega a la institución educativa para trabajar futuros temas relacionados con el sistema solar.

Fuente: elaboración propia. El cuadro presenta las fases del proyecto “de viaje por el universo”

6.8 Descripción del proyecto y actividades

Apertura del proyecto “de viaje por el universo”

Durante esta fase, se dio a conocer a los estudiantes la pregunta orientadora del proyecto ¿Cómo te imaginas el universo?, la metodología de trabajo, las áreas participantes (ciencias naturales, lengua castellana, sociales, artística) y el producto esperado (representaciones del universo, sistema solar, y galaxias), además, se aplica el cuestionario para identificar las ideas previas a partir del diálogo con los estudiantes, lo que permite identificar que concepciones alternativas tienen sobre el tema, y serán tomadas como punto de partida para la realización de las demás actividades del proyecto, en el cual se podrá corroborar, modificar o ampliar las hipótesis a las respuestas iniciales de los estudiantes, y al final se mostrará con una presentación las diferentes actividades realizadas por ellos. (Tabla 7)

Tabla 7. Actividades del proyecto "de Viaje por el Universo"

Semana	Descripción
1. Lanzamiento	<p>La sesión se divide en dos momentos el primero se realiza en el aula dando una breve explicación sobre la actividad, y la segunda parte se hace en el patio con los materiales solicitados previamente (pegante, vinilos, colores, papel reciclado, plastilina) con los cuales deben realizar una representación inicial sobre como ellos perciben y representan el universo.</p> <p>Se indaga sobre los saberes previos de los estudiantes en cuanto a los temas a tratar: el universo, los planetas, el sol, la luna, la tierra, el día y la noche</p> <p>Se les realizó una serie de preguntas, para indagar los conocimientos previos que tienen los estudiantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 ¿Qué saben del universo? 2 ¿Por qué hay día y noche? 3 ¿Por qué la luna cambia de forma? 4 ¿Qué perciben de la tierra, el sol y la luna? 5 ¿Qué es el sistema solar?

Ejecución

En el transcurso de las siguientes ocho semanas se desarrollaron actividades para cumplir con los objetivos planteados. A continuación, se mencionan y describen las actividades que permitieron recoger los datos para realizar el análisis pertinente de la información.

Tabla 8. "de Viaje por el Universo". Ejecución

Semana	Descripción
2. Mitos	<p>Para esta sesión se realizó una clase asistida en la que el maestro en formación explica el origen del universo a partir del rastreo de los diferentes mitos (anexo 3) que hay en las culturas sobre el origen del universo, esta actividad permitió que los estudiantes tuvieran un acercamiento a la investigación continua, siendo esta una de las características del ABPy.</p> <p>En esta parte se involucró el área de lengua castellana, dicha actividad</p>

	<p>permitió enseñar las partes que compone un cuento. A su vez, se trabajó la voz y voto de los estudiantes con la producción de estos, dando a conocer sus opiniones o aportes sobre el origen del universo.</p>
3. ¿Por qué los planetas tienen esos nombres?	<p>Para el desarrollo de esta actividad se diseñó un cuadro (ver anexo 6) en el cual se pudo mostrar el porqué del nombre de los planetas según los griegos, y la historia de cada uno de ellos.</p> <p>Además, en esta actividad se podrá evidenciar algunas de las habilidades de los estudiantes. Tales como, creatividad, innovación, comunicación, pensamiento lógico, perseverancia.</p> <p>También se logró identificar la relación de los planetas con la agricultura tomando como referencia la cultura Romana.</p>
4. Observando los astros	<p>Esta sesión fue diseñada para mostrar una línea de tiempo en el cual se habló de la evolución por la cual el tema del universo es tan interesante.</p> <p>Partiendo de diferentes enunciados, dibujos y videos, los cuales permitieron desarrollar una conexión con el pasado y el mundo actual, mostrando la influencia social que esta tiene, con el área de artística y lenguaje, esta interdisciplinariedad permitió que los estudiantes representaran el universo, destacando habilidades como la creatividad, el trabajo en equipo y la colaboración.</p>
5. ¿Qué características tienen los planetas?	<p>Esta sesión se presentó en dos momentos, en el primero, se explicó y se construyó un cuadro (ver anexo 6) en el cual se logró ver las características de los planetas, y a que distancia están respecto al sol y a la tierra.</p> <p>En el segundo momento los estudiantes tomaron el rol de los planetas para hablar de sus características, de esta forma pueden entender (a través de formas y figuras.) la espacialidad que ocupa cada planeta en el universo. Se presenta el video https://www.youtube.com/watch?v=pS7p6FfU4bE&t=3s para identificar los movimientos de los planetas visto desde la tierra.</p> <p>Del ABPy se resaltó la reflexión, ya que los estudiantes lograron integrar la teoría con la práctica.</p>
6. Galería de galaxias	<p>Tomando como base la información de las clases teóricas se realizó una actividad lúdica en el cual los estudiantes a partir del juego explicaron el big bang, (https://www.youtube.com/watch?v=a9L9-ddwcrE) y cada instante que ha ocurrido hasta la época, pasando por la inflación, la creación de las galaxias, algunos asteroides y finalizando con los planetas y el sistema solar, a partir de esto, se vincularon los temas de movimiento, rotación y traslación y las distancias y la duración anual de cada planeta.</p> <p>Se crearon grupos en los cuales cada participante tenía un rol (astronauta, científico, maestro), cada grupo debió realizar un viaje al espacio, diseñar carteleros en las que tenían que mostrar cuales planetas se encontraron en sus respectivos viajes.</p> <p>Tomando las herramientas que el área de sociales brinda con el tema de coordenadas, y ubicación espacial, para graficar los posibles hallazgos que realizaron.</p>
7. Características de los astros	<p>A partir de unas plantillas y materiales reciclables, entre otros, y tomando los conceptos trabajados en clase, los estudiantes mostraron las características de los planetas, estrellas, galaxias y con las técnicas de pintura trabajadas en artes, recrearon a partir de diferentes representaciones dichas características.</p> <p>Con esta actividad se logró impulsar la creatividad y el trabajo colaborativo, además, de enseñar a los estudiantes como recibir o aportar una opinión a su</p>

	trabajo y con eso realizar construcciones conjuntas a esto se le llama en el ABPy Crítica y revisión.
8. Inicio de la construcción del producto final “Viaje por el universo”	En esta semana, en la clase de ciencias y en conjunto con las otras áreas se empezó a construir el sistema solar en 3D, para esto, los estudiantes con anticipación hicieron una investigación sobre las cualidades de las galaxias características particulares de los planetas, y consultaron que materiales se podrían utilizar para caracterizar el universo como se ve desde la tierra.
9. Finalización del producto para mostrar en el cierre del proyecto	Durante esta semana los estudiantes ultimaron los detalles de su producto final y la preparación de lo que iban a presentar a la comunidad educativa. En la jornada del emprendimiento. El producto final es quizás una de las características más distintivas de esta estrategia, ya que de forma tangible o intangible permiten ver lo que los estudiantes han aprendido, así mismo, los motiva y anima para crear un producto de alta calidad, el cual debe ser presentado y expuesto a la comunidad educativa, demostrando con ello, el aprendizaje y las habilidades adquiridas en el desarrollo del proyecto adquirido por el ABPy.

Fuente: elaboración propia. Actividades a realizar durante la ejecución del proyecto

Durante este proceso los estudiantes aportaron la información necesaria para desarrollar el capítulo de análisis y las consideraciones finales, todo esto fue posible a partir de las actividades en el aula y a través de la secuencia del proyecto, los contenidos explorados y generados por los estudiantes.

Cierre

En esta fase, siendo la última semana de intervención, se dispuso y se organizó la biblioteca de la institución, lugar donde los estudiantes realizaron su presentación del producto final y los aprendizajes que obtuvieron durante la realización del proyecto. El espacio se organizó de forma de galería con los criterios que ellos desearon para dar la presentación de los productos finales, y en el centro del espacio se presentó el sistema solar como el eje central.

Luego se da inicio al acto de la presentación por parte del investigador, que agradece a la comunidad educativa por permitir la actividad, seguidamente se da la socialización de la experiencia vivida sobre el proyecto “De viaje por el universo” donde se empezó hablar desde lo

macro, el universo, las galaxias, las características que tienen estas y como están clasificadas, hasta llegar al eje central que era el sistema solar y las características que tiene cada planeta.

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A continuación, se presentan los resultados de la información y datos recolectados analizados desde las categorías mencionadas en la tabla 4, los instrumentos y actividades aplicadas a los estudiantes, los cuales pretenden dar respuesta al objetivo general de esta investigación, “Analizar la pertinencia de un proyecto que involucre el ABPy en la enseñanza del concepto universo en estudiantes del grado cuarto de primaria de la I.E.H.T.A.” además, permite identificar las evidencias de aprendizaje y reconocer las relaciones que hay sobre los fenómenos naturales ocasionados por los movimientos de la tierra y la influencia de los astros celestes en la misma, y a su vez valorar los aportes de la estrategia implementada.

7.1 Lanzamiento e ideas previas

De acuerdo con los resultados obtenidos en el lanzamiento del proyecto “De viaje por el universo” se resaltan las ideas más concurridas de los estudiantes, incorporando las categorías emergentes resultado de la indagación previa realizada a los estudiantes y a partir de estas diseñar las actividades para dar una respuesta centrada sobre las inquietudes que ellos presentaron.

Se exponen los análisis de algunas de las respuestas que son mencionadas por los casos y que, además de aportar información, son relevantes y necesarias para el diseño de las actividades posteriores.

Tabla 9. Respuestas de los Estudiantes "Ideas Previas"

Categoría	Conceptos relacionados	Preguntas	Respuestas Casos seleccionados
Aprendizaje Significativo del concepto Universo Ideas Previas	<i>Elementos astronómicos</i>	¿Qué sabe del universo?	E1 no se E2 que hay diferentes planetas que no se an visto y estrellas y meteoritos, ollos negros, sol y luna E3 el universo es un conjunto de cuerpos selestes luminosos como las estrellas tienen luz propia y también están formados por muchos planetas E4 el universo tiene diferentes planetas E5 es un lugar gigante
	<i>Movimientos planetarios</i>	¿Por qué hay día y noche?	E1 por que el planeta da la vuelta 24 horas cambiando de posición E2 por que la luna voltea E3 la luna se esconde y sale el sol E4 el sol nos ilumina E5 el sistema solar se agrupa con millones de estrellas
	<i>Movimientos planetarios</i>	¿Porque la luna cambia de forma?	E1 Porque los meteoritos caen en la luna y asen guecos como sicitirisis E2 La luna cambia de forma porque la oscuridad la rodea por eso cambia de forma E3 por que gira E4 La luna cambia de forma depende ene que espacio este E5 Por qué el sol ilumina y cambia de forma
	<i>Caracterización y diferenciación de los astros pertenecientes al Sistema Solar</i>	¿Qué percibe de la tierra-sol-luna?	E1 calor y frio E2 Persibo del sol dolor en los ojos y de la luna no siento nada E3 Tierra: amor porque es donde vivo Sol: me estreso un poquito y me da calor. Luna: frio y descanso E4 Yo persivo relajación al ver la luna. Estar en la tierra me relaja y el sol también E5 que es muy buena

	Caracterización y diferenciación de los astros pertenecientes al Sistema Solar	¿Qué es el sistema solar?	E1 <i>es una bola diminuta</i> E2 <i>Es el sol en el medio y los planetas lo rodean y le dan vueltas al sol lentamente</i> E3 <i>Donde está el sol y los planetas</i> E4 <i>Y creo que el sistema solar es la energía solar que llega a los postes de energía solar</i> E5 <i>Es una energía que podemos sentir.</i>
--	---	----------------------------------	---

Fuente: elaboración propia, respuestas de los estudiantes tomados textualmente del cuestionario de indagación de ideas previas

En la tabla 9, se analizaron las respuestas de la actividad inicial a la luz de la categoría Aprendizaje significativo del concepto universo y como subcategoría las ideas previas dadas por los casos seleccionados, a través de este instrumento, se identificó que los estudiantes, en general, aunque responden a las preguntas, estas son limitadas y carecen del uso de los conceptos necesarios para generar una explicación cercana al campo científico, algunos conceptos relacionados con la primera pregunta fue el de elementos astronómicos, tal como se evidenció al preguntarles *¿Qué saben del universo?* Asumen, que está relacionado con los planetas y las estrellas, como lo vemos expresado con el **E3** *“el universo es un conjunto de cuerpos celestes luminosos como las estrellas tienen luz propia y también están formados por muchos planetas”* el caso **E1** *“hay varios planetas”* también se observa en el **E5** *“hay muchas estrellas y planetas y energía solar”*.

Dichas explicaciones dadas por los estudiantes se pueden contrastar con la explicación de Hernández (2013), la autora expresa que muchas de las concepciones de los niños respecto al Universo, su origen y su estructura provienen de los medios de comunicación (documentales o informativos), de obras de ficción (libros, cuentos, o películas), o del conjunto de fuentes de información no formales. Así, conocen muchos términos relacionados con el espacio profundo (big-bang, galaxias, estrellas, constelaciones, agujeros negros, etc.), pero no hay evidencias ni garantía de que se asocien a realidades concretas.

Con respecto a la pregunta *¿Por qué hay día y noche?*, asociada a los movimientos planetarios, se observa que sólo uno de los estudiantes reconoce el movimiento que hace el planeta tierra *“E1 por que el planeta da la vuelta 24 horas cambiando de posición”*, pero no reconoce el nombre de “rotación”; los demás estudiantes presentan confusión en el concepto, es el caso de *“E2 por que la luna voltea”*, *“E4 el sol nos ilumina”*. De acuerdo a Hernández, (2013)

En cuanto a los movimientos, la mayoría de los niños de Primaria, aunque saben que la Tierra tiene un movimiento de rotación, no creen que el Sol ni los demás planetas giren sobre sí mismos, una idea extensible, por supuesto, al resto de los cuerpos celestes que pueblan el Universo. Los niños de los niveles inferiores pueden creer que el Sol y la Luna giran alrededor de la Tierra, pero esta concepción geocéntrica se ve “superada” rápidamente cuando en la escuela se enseña que los planetas giran alrededor del Sol y que la Luna gira sobre la Tierra. Muy diferente es que esas afirmaciones les permitan explicar las relaciones que se derivan de esos movimientos, ya que, en general, no pasan de ser argumentaciones teóricas. Así, tanto a niños como adultos, les resulta muy difícil imaginar si el resto de los cuerpos del Sistema Solar, planetas, cometas o asteroides, tienen día y noche o estaciones. (p.48)

En este mismo orden, el concepto de movimiento planetario a la pregunta realizada *¿Porque la luna cambia de forma?*, se hace para reconocer lo que los estudiantes saben respecto a las fases de la luna, se observa que sólo 2 de ellos tienden a tener una idea *“E2 La luna cambia de forma porque la oscuridad la rodea por eso cambia de forma”*, *“E5 Por qué el sol ilumina y cambia de forma”*, en general, todos saben que la Luna cambia de forma y reconocen las distintas apariencias.

Otros por el contrario mencionan “*E3 por que gira*”, esto se puede contrarrestar con la investigación de Hernández, (2013) “creen que la Luna no se mueve a lo largo de la noche o no pueden definir correctamente el movimiento aparente de la Luna en el cielo” (p.54).

Continuando con la siguiente pregunta *¿Qué percibe de la tierra-sol-luna?* Relacionada con la caracterización y diferenciación de los astros pertenecientes al Sistema Solar, Hernández, (2013), expresa que las relaciones del sistema Tierra-Sol-Luna, son los elementos fundamentales en la evolución histórica del conocimiento científico, asimismo, la autora manifiesta que las dificultades de aprendizaje de los niños de enseñanza primaria sobre los fenómenos del día-noche, estaciones, fases de la luna, eclipses, etc., que involucran conceptos relacionados con matemáticas y física (relaciones espaciales, forma de la Tierra y de la Luna, gravedad, naturaleza de la luz, etc.) de los que frecuentemente tampoco se ha realizado un aprendizaje efectivo (p.48); de acuerdo a lo anterior la mayoría de los estudiantes expresan sentimientos en vez de conceptos científicos, como por ejemplo “*E2 Persibo del sol dolor en los ojos y de la luna no siento nada*”, “*E3Tierra: amor porque es donde vivo y Sol: me estreso un poquito y me da calor*”, “*E4 Yo persivo relajación al ver la luna. Estar en la tierra me relaja y el sol también*”

Por último, la pregunta planteada *¿Qué es el sistema solar?*, relacionada con el concepto anterior, se encontró que los estudiantes responden “*E1 es una bola diminuta*”, “*E2 Es el sol en el medio y los planetas lo rodean y le dan vueltas al sol lentamente*”, “Los planetas, la Luna y el Sol se identifican desde edades tempranas como componentes del Sistema Solar” (p.47), se logra observar que los casos identifican algunos componentes del sistema solar como planetas, Luna y Sol.

Otra de las formas de indagar las ideas previas de los estudiantes fue a partir de las representaciones realizadas sobre el universo. En el patio se motivó a los estudiantes para que

miraran al cielo y se realizaron preguntas como, por ejemplo: “¿qué vemos?”, “¿cómo será?”, se les pide que dibujen, representen, realicen modelos sobre el universo utilizando los materiales entregados (plastilina, cartón, pintura, imágenes, pegante) con el fin de saber el grado de conocimiento que los estudiantes tienen sobre el tema.

Se observó que las representaciones son planas, la mayoría de los casos coloreó el universo negro, y en el dibujaron galaxias, planetas, agujeros negros, como se muestra en las figuras 4, 5 y 6, para contrastar esto Gómez et al., (2004), expone que “los modelos explicativos del alumnado suelen ser estáticos, aislados, se basan en la causalidad lineal y son muy deterministas” (p. 71).

De la misma manera Pozo, (2013), manifiesta que “Los estudiantes seleccionan mentalmente aquellos rasgos relevantes que han observado, tanto en la realidad, como en los distintos tipos de representaciones que han visto.” además se observa, en los dibujos que tienen una breve noción del tema, lo cual permite incorporar conceptos nuevos sobre el espacio, explicar los movimientos y por qué razón se generan los fenómenos celestes.



Figura 3. Representación del Universo



Figura 4. Cuerpo Celestes

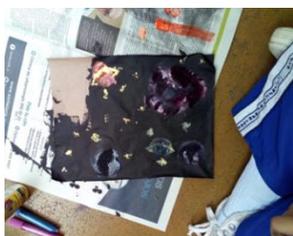


Figura 5. Galaxias



Figura 6. Representaciones Realizadas por los Estudiantes

De acuerdo con el instrumento aplicado anteriormente, las ideas de los estudiantes no parecen ser ideas aisladas, sino que constituyen estructuras, esquemas, marcos, teorías personales o sistemas de ideas, pero con una escasa relación jerárquica. Según Pozo (2016), presentan una relativa coherencia interna que recurre a esquemas causales muy simples para explicar los acontecimientos. De tal manera, las teorías implícitas que dan explicación a una serie de fenómenos científicos presentan una relación lineal entre la causa y el efecto, y en un solo sentido, en general es una simplificación de los fenómenos vistos en su cotidianidad, de ahí la importancia de lo sensorial. Por tanto, la interpretación de los fenómenos en términos de sistemas de interacción se ve frenada por las ideas cotidianas que restringen el procesamiento de la información a esquemas de causalidad simple.

En la segunda sesión del proyecto “Ejecución” y con la integración del área de lengua castellana se realizó la lectura de cuentos relacionados con el origen del universo según las diferentes culturas del planeta tales como la China, Griega, Egipcia, Maya, y Precolombina, adicional a esto las lecturas de los cuentos. (Ver anexo3)

- “Papá, por favor, consígueme la Luna”, de Eric Carlé.
- “La estrella de Laura”, de Klaus Baumgart.
- “¿A qué sabe la Luna?”, de Michael Greniec.

Se les pide a los estudiantes conformar equipos de 4 integrantes y crear una historia a partir de unos roles que ellos asumieron (astronauta, científico, profesor, ingeniero) en su grupo, a cada equipo se les dio unas características sobre algunas cualidades que presentaron las lecturas realizadas anteriormente y características del universo, ellos realizaron una exposición al público sobre los hallazgos, generando un debate sobre los temas. (Figura 7 y 8). Para el ABPy es importante el trabajo en equipo, ya que permite la colaboración y la autonomía en los estudiantes.



Figura 7. Conformación de Equipos



Figura 8. Exposición de Galaxias

Esta actividad se enlazó con una de las características del ABPy, “**La Reflexión**”, durante el debate, los estudiantes se mostraron interesados y motivados en el tema, además de involucrar esto dentro de su proceso evaluativo, permitiendo interiorizar el significado de conceptos y establecer metas para un mayor crecimiento.

Además, la curiosidad sobre la temática hizo que algunos de los estudiantes se preguntaran ¿por qué los planetas tienen esos nombres?, ¿todos los planetas tienen el mismo tamaño?, ¿Cuántos planetas hay en el universo?, entre otras, algunos de ellos querían seguir consultando y aprendiendo mucho más.

Continuando con la intervención del proyecto y con las preguntas planteadas anteriormente por los estudiantes se realizó una actividad que hace una relación sobre las

características más relevantes tales como es el tamaño, diámetro, y a que distancia relativa se encuentran con referente al sol.

En esta actividad los estudiantes crearon un universo, tomando como referencia el modelo actual. En el piso del aula se dibujaron unas orbitas con tiza, las cuales representaban los cuadrantes donde ellos estarían y con la ayuda de una cuerda realizaron mediciones en escala hacia el centro.



Figura 9.Exposicion Características de los planetas

En la figura 9 se identificó que por general los estudiantes seleccionan mentalmente aquellos rasgos relevantes que han observado, tanto en la realidad, como en los distintos tipos de representaciones que han visto, del sol, la tierra, la luna, según Pozo (2013) “*Dichos elementos son los que utilizan en sus representaciones como códigos visuales que permiten reconocer qué cuerpo es el dibujado*” (p 24). Estos rasgos son identificados por características, como cualidades según el color, para identificar el sol entre otros planetas, formas, texturas como creen que se vería la luna si ellos estuvieran allí, otros estudiantes plasman a la tierra con una serie rasgos superficiales, como continentes, selva de color verde y océanos azules.

Dicha actividad permitió una vinculación con el área de artística, debido al uso de diversos materiales como colores, marcadores, hojas, vinilos y la creatividad aportada por cada

uno de los estudiantes, así, como lo menciona (Palomar, 2013), quien destaca el carácter interdisciplinar de la enseñanza de la astronomía a partir de la física con procesos estelares y los movimientos en el espacio, la biología en el campo de la astrobiología, la geología contribuyendo a entender la evolución planetaria, las matemáticas describiendo la trigonometría existente en un reloj de sol, y las artes plásticas y tecnología ayudando a diseñar los instrumentos de medida necesarios para determinadas observaciones (p. 6).

Posteriormente, se realizó la socialización de las creaciones de los estudiantes mostrando los resultados en la tabla 10.

Tabla 10. Como Perciben los Astros

Elementos astronómicos	
Sol	En los tres casos E2, E3 y E5, se presentan las mismas generalidades. El sol es representado grande, color amarillo, y con rayos En pocos casos, creen que la tierra es el centro del universo como lo menciona: E2 “yo veo que la tierra no se mueve y el sol y la luna si” según la respuesta aún se pude identificar que tiene una vaga idea de la teoría geocéntrica propuesta por <i>Ptolomeo</i> .
Luna	Con respecto a la luna, los estudiantes presentan la misma opinión que es blanca: E5 “parece una bola de queso por los huecos, sale de noche algunas veces es más gorda y otras se pone pequeña, y hay días que no esta”.
Tierra	Suelen representarla, con los continentes verdes y el agua azul., E3 “la tierra se mueve, y también se mueven los planetas, pero donde yo piso no”

Fuente: elaboración propia: Respuestas de los estudiantes sobre cómo perciben los astros

En la tabla 10 “como perciben los astros” se puede observar que se presentan algunos aciertos sobre el tema del movimiento de los planetas, aunque de forma confusa, presentando algunas variaciones o ideas mezcladas, Pozo, (2013) menciona “*El conocimiento acerca de los movimientos de la Tierra y la Luna progresa y mejora a lo largo de la etapa de Primaria, al menos bajo el punto de vista de la descripción de los mismos...*” (p.23). Por ende para

comprender los movimientos de la tierra, es necesario partir desde los modelos ya existentes, como dice Tapias et al., (2018) desde la antigüedad se observaba el aparente movimiento de los cuerpos celestes en el cielo y, a pesar de que el modelo geocéntrico daba una respuesta satisfactoria en muchos casos, fue por el modelo heliocéntrico que se empezaron a comprender los movimientos reales de los cuerpos celestes. De esta forma se empiezan a entender los movimientos propios de la tierra.

También, se les dio a conocer a los estudiantes, otros movimientos que se observan, como el retrógrado que caracterizan algunos planetas, como es el caso de Mercurio, Venus, Marte, Saturno y Júpiter, son los planetas que se pueden ver a simple vista desde la tierra.

Para dar una explicación de los movimientos de los planetas a los estudiantes de forma menos compleja, se opta por realizar una dinámica, siendo ellos los cuerpos celestes que orbitan el sistema solar, de esta forma se les hizo más fácil entender los movimientos “los planetas parecen bailar”. Expresión utilizada por el E1 en el desarrollo de la dinámica. Después de la actividad se indaga sobre lo aprendido sobre los movimientos planetarios (Tabla 11).

Tabla 11. Movimientos Planetarios

Movimientos	
Rotación	Los estudiantes comprendieron que el movimiento de la rotación que se da en la tierra es cuando se mueve en su propio eje, y que cada planeta tiene su propia velocidad, además, que esta medida por cuanto dura un día en cada uno de estos, y por causa de este movimiento es que se da el día y la noche.
Traslación	Identifican el movimiento de translación que dan los planetas alrededor del sol, y que estos están medidos por la duración en años que se tarda un planeta en dar una vuelta.
Precesión	Son las pequeñas variaciones que se miden en un trascurso de tiempo y esta medido en un periodo de 26.000 años.

Fuente: elaboración propia. Respuestas de los estudiantes sobre los movimientos planetarios

De igual manera, los estudiantes **E:1, E:2, E:3, E:4, E:5** reconocen que la tierra tiene movimientos de rotación y traslación, al ubicar al sol como centro del sistema solar y lo toman como referencia para ubicar las orbitas de los planetas. (Figura 10)



Figura 10. Marcando las orbitas de los planetas

Con respecto a las características de los astros, el estudiante **E:2**, reconoce que los planetas están diferenciados y ubicados en dos bloques los llamados planetas rocosos que son los más pequeños y están localizados al interior de del sistema solar y son; mercurio, venus, tierra y marte, por otra parte, además, identificó a los gaseosos que se encuentran en la parte exterior del sistema solar, esos son Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno.

A lo largo de las actividades que se han venido realizando en el proyecto, se sigue encontrando excepciones en las respuestas de los estudiantes, ya sea de manera gráfica o escrita, expresan ideas que en ocasiones se alejan a lo relacionado con los conceptos científicos, o lo que les han enseñado el maestro en formación; una de las razones puede ser que se les dificulta llevar sus explicaciones al papel de forma escrita, lo cual se puede identificar al hacerle la misma pregunta de forma oral (Debate, dinámica sobre el movimiento de los astros), pueden dar las respuestas y generar representaciones con las que presentan ideas claras esto se pueden dar al no sentir la presión de una prueba escrita.

Autores como Solbes y Palomar (2013), expresan que los estudiantes no comprenden los enunciados básicos de la astronomía porque la enseñanza de la misma se realiza de una forma muy teórica, sin tener en cuenta que implican dimensiones y tiempos que superan con mucho la escala humana y sin mostrar sus relaciones con la tecnología y la sociedad (p.1002)

7.2 Actividad Indagación final, Subcategoría: Evolución de las ideas previas

Luego de haber desarrollado todo el proyecto, se les aplicó a los estudiantes las mismas preguntas del cuestionario de indagación de ideas previas, esto con el fin de identificar los aprendizajes significativos que tuvieron los estudiantes con respecto al concepto universo.

Tabla 12. *Indagación Final*

Categoría	Conceptos relacionados	Preguntas	Respuestas Casos seleccionados
Aprendizaje Significativo del concepto Universo Subcategoría	<i>Elementos astronómicos</i>	¿Qué sabe del universo?	<i>E1 es todo, lo que podemos ver y sentir, en el están los planetas visibles y los que aún no vemos</i> <i>E2 es un conjunto de cuerpos celestes, y se presentan diferentes movimientos e interactúan entre si</i> <i>E3 hacemos parte del universo, y en él están las galaxias y otros planetas.</i> <i>E4 es todo lo que hay.</i> <i>E5 está conformado por todos los planetas que conocemos y los nuevos y presentan distintas dinámicas</i>
	<i>Movimientos planetarios</i>	¿Por qué hay día y noche?	<i>E1 hay día y noche por los movimientos de rotación que presenta la tierra y por qué la luz del sol ilumina una parte</i> <i>E2 esto se da por que la tierra se mueve en su propio eje, y la luz del sol ilumina una parte mientras que el otro lado esta oscuro</i> <i>E3 por que el planeta da la vuelta 24 horas cambiando de posición</i> <i>E4 por que la tierra tiene movimiento de rotación.</i> <i>E5 es por los movimientos que tiene la tierra</i>
Evolución de las ideas previas	<i>Movimientos planetarios</i>	¿Porque la luna cambia	<i>E1 esto pasa por que el sol ilumina la luna.</i> <i>E2 por que la sombra de la tierra le tapa la luz</i>

		de forma?	<p><i>del sol y cuando la vemos llena es pro que el sol la ilumina</i></p> <p>E3 <i>por que le da la luz del sol y la tierra le da sombra</i></p> <p>E4 <i>por el movimiento de la tierra y la luz del sol la ilumina</i></p> <p>E5 <i>por la luz del sol</i></p>
	<i>Caracterización y diferenciación de los astros pertenecientes al Sistema Solar</i>	¿Qué percibe de la tierra – sol-luna?	<p>E1 <i>aprendimos que cuando hay luna llena las mareas cambian y esto se da por que la fuerza del sol y la luna son más grandes que la fuerza de la superficie de la tierra.</i></p> <p>E2 <i>la influencia que tienen los planetas entre sí. Ellos generan una fuerza.</i></p> <p>E3 <i>la influencia del sol y la luna para la cosecha y así saber que época es buena o mala para las plantas</i></p> <p>E4 <i>los tamaños de estos influyen en la gravedad de cada planeta, y a su vez estos entre sí.</i></p> <p>E5 <i>todos los planetas se mueven de diferentes forma pero hay fuerzas que se atraen y se repelen y así se mantienen en equilibrio</i></p>
	<i>Caracterización y diferenciación de los astros pertenecientes al Sistema Solar</i>	¿Qué es el sistema solar?	<p>E1 <i>Es el conjunto se planetas que rodean una estrella, y están girando alrededor de esta, en sistema solar donde estamos está conformado por 8 planetas.</i></p> <p>E2 <i>Es un conjunto de cuerpos celestes en los cuales tiene una interacción de fuerzas entre sí mismo, y permiten que siempre este a una distancia. El universo es muy dinámico, porque hay explosiones de estrellas y planetas, y todo el universo se mueve.</i></p> <p>E3 <i>En nuestro sistema hay 8 planetas reconocidos, y se sabe según los científicos que hay otros cuerpos y más planetas en todo el universo. Agujeros negros, estrellas que explotan.</i></p> <p>E4 <i>un sistema de interacciones que surge a partir de las fuerzas de que interaccionan entre los planetas, muchos tiene características parecidas entre sí, como rocosos y otros gaseoso. Muchos planetas tienen muchas lunas.</i></p> <p>E5 <i>en el universo hay varios cuerpos que tienen diferentes características, por ejemplo hay muchas galaxias y en ella hay varios sistemas solares que tiene características al sistema solar donde vivimos, hay planetas formados de rocas y otros de gases y planetas muchos más grandes</i></p>

			<i>que el sol.</i>
--	--	--	--------------------

Fuente: elaboración propia. Respuestas más relevantes de la indagación final

En la tabla 12 de indagación final, se observó que los estudiantes presentan mejor comprensión y expresión con terminología científica con respecto a lo planteado en la tabla 9 (ideas previas), por ejemplo, en la primera pregunta **¿Qué sabe del universo?** Los estudiantes ya tienen una definición acorde, manifiestan que está formado por los cuerpos celestes “**E1** *es todo, lo que podemos ver y sentir, en el están los planetas visibles y los que aún no vemos*”, **E2** *es un conjunto de cuerpos celestes, y se presentan diferentes movimientos e interactúan entre si*”, **E5** *está conformado por todos los planetas que conocemos y los nuevos y presentan distintas dinámicas*”, además, consideran al planeta tierra parte de él, “**E3** *hacemos parte del universo, y en él están las galaxias y otros planetas*”

Esto se corrobora con lo planteado por Hernández (2013) en su libro “los alumnos ya pueden entender el Universo como un sistema en evolución”, debido a los avances tecnológicos y al diseño de instrumentos, a su vez, “pueden asimismo conocer la organización básica de la materia en el Universo en galaxias que encierran gran cantidad de estrellas, una de las cuales es la Vía Láctea dónde se encuentra nuestro Sol. (p.115)

Con respecto a la pregunta **¿Por qué hay día y noche?** En el instrumento de indagación de ideas previas, sólo un estudiante **E1**, reconocía los movimientos planetarios, después de haber trabajado las actividades del proyecto, se observó que todos los casos reconocen que hay día y noche por los movimientos que tiene la tierra, mencionado el concepto de rotación como “**E1** *hay día y noche por los movimientos de rotación que presenta la tierra y por que la luz del sol ilumina una parte*” y “**E2** *esto se da por que la tierra se mueve en su propio eje, y la luz del sol*

ilumina una parte mientras que el otro lado esta oscuro”, de esta forma se da a entender que los estudiantes presentan claridad sobre los movimientos de la tierra.

Así mismo, Hernández, (2013) expresa que este concepto es de gran interés por su relación con el Sol y otros planetas, ya que estos movimientos son una condición necesaria para la vida en la Tierra. Esto demuestra lo mencionado por Moreira, (2008), aclara que el aprendizaje significativo es aquél en que “el significado del nuevo conocimiento se adquiere, atribuye, construye, por medio de la interacción con algún conocimiento previo, específicamente relevante, existente en la estructura cognitiva del aprendiz” (p.17).

Al realizar la comparación de las respuestas iniciales a las finales se hace el hallazgo en relación a **¿Qué percibe de la tierra –sol-luna? E1** *“aprendimos que cuando hay luna llena las mareas cambian y esto se da por que la fuerza del sol y la luna son más grandes que la fuerza de la superficie de la tierra”*, y otro aspecto importante en esta relación es mencionada por, **E3** *“la influencia del sol y la luna para la cosecha y así saber que época es buena o mala para las plantas”*, está muy relacionado con las estaciones climáticas de la tierra, así como lo menciona Hernández (2013), es la proximidad o lejanía de la Tierra al Sol en su movimiento de traslación, justificado por una órbita muy excéntrica. En algunos casos esta concepción se matiza con la inclinación del eje terrestre, es decir, la mayor o menor distancia al sol de cada hemisferio según la inclinación del eje (p.52). Para varios de los estudiantes tiene sentido que si hay variación de los movimientos de la tierra con respecto al sol podría haber una sequía o cambios en el ecosistema.

Por último, de acuerdo a las respuestas dadas a la pregunta **¿Qué es el sistema solar?** Los casos **“E1** *Es el conjunto se planetas que rodean una estrella, y están girando alrededor de esta, en sistema solar donde estamos está conformado por 8 planetas*”, **“E3** *En nuestro sistema*

hay 8 planetas reconocidos, y se sabe según los científicos que hay otros cuerpos y más planetas en todo el universo. Agujeros negros, estrellas que explotan” y “E4 un sistema de interacciones que surge a partir de las fuerzas de que interaccionan entre los planetas, muchos tiene características parecidas entre sí, como rocosos y otros gaseoso. Muchos planetas tienen muchas lunas”, se identifica que los estudiantes reconocen los componentes del sistema solar como planetas, Luna y Sol y las características que estos tienen.

Otros tienden a confundir el sistema solar con el universo, por ejemplo, *“E2 El universo es muy dinámico, porque hay explosiones de estrellas y planetas, y todo el universo se mueve”*, *“E5 en el universo hay varios cuerpos que tienen diferentes características, por ejemplo hay muchas galaxias y en ella hay varios sistemas solares que tiene características al sistema solar donde vivimos, hay planetas formados de rocas y otros de gases y planetas muchos más grandes que el sol”*. Esto implica que los estudiantes identifican que en el universo existen diversos sistemas solares y planetas de mayor tamaño y distancia que los que existen en nuestro sistema solar. De acuerdo a Hernández (2013), afirma que el Sistema Solar está lleno de estrellas, por otra parte, que entre los cuerpos del Sistema Solar se tengan en cuenta a asteroides, cometas, u otros satélites (p. 47).

Durante el proceso de enseñanza sobre el tema de universo, los estudiantes fueron demostrando cualidades en las que se evidenciaron que presentaban una mejoría en el tema. Cabe resaltar, que el desarrollo del proyecto “De viaje por el universo” vinculó el conocimiento previo con las nuevas teorías logrando un aprendizaje significativo del concepto, además, que el estudiantes juega un papel muy importante, porque se convierte en un receptor activo, haciendo uso de los significados que posee para poder captar los conceptos que le son presentados en los

materiales educativos, en este instante el aprendiz modifica su estructura cognitiva, pero al mismo tiempo está relacionando similitudes y diferencias y reorganiza su conocimiento.

Así mismo, Maldonado (2008), plantea que el ABP aplicado en los cursos, “involucra al estudiante en un proyecto complejo y significativo, mediante el cual desarrolla integralmente sus capacidades, habilidades, actitudes y valores. Se acerca a una realidad concreta en un ambiente académico, por medio de la realización de un proyecto de trabajo” (p.160)

Es decir, el ABPy permite la relación entre teoría y práctica donde los estudiantes aprenden a relacionar la experiencia concreta con la teórica, además, los resultados permiten identificar diversas estrategias en el proceso de enseñanza y aprendizaje donde predomina el juego, las TIC, dinámicas grupales, el arte, la tipología textual y el rol del docente en su orientación.

Actividad de cierre

En el marco de la jornada educativa nombrada día E (día del emprendimiento), la institución realiza una bazar donde cada grupo debe presentar un toldo y ejecutar una idea de emprendimiento, en esta jornada se invita a toda la comunidad educativa para hacer parte de las actividades propuestas por los diferentes grados, actividades como ventas de alimentos, presentaciones de teatro, entre otras actividades lúdicas, por esta razón se hace importante hacer la presentación del cierre del proyecto para permitir que padres de familia como otros estudiantes de otros grados pudieran ver el resultado final del proceso del proyecto.

Por ende, los estudiantes presentaron en la biblioteca un pequeño planetario en el cual, explicaron varias de las actividades realizadas durante el desarrollo de este trabajo y los conocimientos adquiridos por ellos.

En la figura 11, se observa el montaje del sistema solar que los estudiantes utilizaron para la presentación del producto final, en donde se pudo evidenciar las diferentes formas que tienen las galaxias y las cualidades de éstas, en el centro, ubicaron el sistema solar en el cual los estudiantes tenían la oportunidad de interactuar con él para explicar las características de cada planeta y los movimientos planetarios.



Figura 11. Presentación del Sistema Solar

En la figura 12, se observa la presentación de los productos realizados, además, los estudiantes explican los hallazgos que encontraron al hacer la investigación, presentándose un diálogo entre los estudiantes y los espectadores que estuvieron presentes. Para el ABPy, el producto final es quizás una de las características más distintivas de esta estrategia, ya que de forma tangible o intangible permiten ver lo que los estudiantes han aprendido, así mismo, los motiva y anima para crear un producto de alta calidad, el cual debe ser presentado y expuesto a la comunidad educativa, demostrando con ello, el aprendizaje y las habilidades adquiridas en el desarrollo del proyecto.



Figura 12. Exposición Características de los Planetas

Por último, en la figura 13, los estudiantes presentan el mural donde hablan de las galaxias y de las características de cada una de ellas, además, de las diferentes formas en las cuales son conocidas en el mundo científico.



Figura 13. Presentación de las Galaxia

Es importante resaltar la importancia del uso de la estrategia metodológica ABPy, ya que ésta permite integrar al estudiante en la construcción de su conocimiento, de tal manera que éste pasa a ser el protagonista de su aprendizaje de forma autónoma, y el docente se convierte en un facilitador, además de brindar alternativas que no están enmarcadas en la enseñanza tradicional, las cuales permiten al estudiante aprender desde un problema propio de su contexto y donde se diseña un producto final que se presenta a la comunidad, además, de generar asocio con otras áreas del conocimiento construyendo proyectos interdisciplinarios y trasdisciplinarios, para que los saberes aprendidos no se queden solamente en conocimiento parcializado e individualizado.

A su vez, la enseñanza del concepto universo, es sumamente importante en la educación, pues a través de él se contribuye a comprender mejor el mundo en el que vivimos, ya que se hace indispensable, transversalizar el estudio de los cuerpos celestes en el aula de clase utilizando las diferentes herramientas que las áreas lograron aportar al proyecto, por ejemplo en artística lo

estudiantes representaron los modelos a escala del Sistema Solar, en sentido de espacialidad tomando la geografía implantada por el área de sociales para identificar los puntos cardinales y en lengua castellana para la elaboración de escritos y textos relacionados con el universo, asimismo, se logró generar habilidades como la creatividad (en la construcción de las representaciones), el compromiso y la colaboración (Durante el trabajo en equipo y con el proyecto), además, del uso correcto de conceptos científicos.

8. CONCLUSIONES

En la realización de este trabajo se pudo evidenciar que los estudiantes poseen unas concepciones iniciales o explicaciones que concuerdan o se acercan a las definiciones científicas, al hacer el contraste de las respuestas iniciales en la tabla 9 ideas previas, con las obtenidas en la tabla 12 indagación final, se identificó que los estudiantes presentaron algunas ideas sobre el tema del universo, pero no tenían claras las teorías sobre los fenómenos, lo cual permite ver que durante las actividades del proyecto se aclararon algunas de las dudas que ellos tenían.

Después de la ejecución del proyecto “De viaje por el universo” y en las respuestas dadas en el instrumento de indagación final, se observaron cambios significativos en ellas, ya que estas eran mucho más completas, concretas y situadas, utilizaban conceptos científicos al expresar o escribir sus ideas.

Se puede concluir que el aprendizaje por proyectos como recurso de enseñanza interdisciplinar permite un campo de acción para el desarrollo de proyectos de investigación para los estudiantes, tiene la necesidad tanto de generar conocimiento práctico, que brinde opciones sobre el qué hacer. Por lo anterior se puede resaltar que la estrategia ABPy, es adecuada para

realizar la vinculación de diferentes áreas con el fin de enseñar un tema específico, en este caso enseñar el concepto universo, uniendo las áreas de lenguaje, ciencias naturales, sociales y artística.

La creación de un proyecto como recurso para un docente, permite una oportunidad de interacción con sus estudiantes, la reflexión en su quehacer pedagógico y la oportunidad del trabajo en equipo, siendo los estudiantes los protagonistas de su propia formación, además, de fortalecer los contenidos, generando la oportunidad de inclusión de estudiantes con capacidades diversas.

Un proyecto genera un efecto positivo en los estudiantes, mejora el estudio de los contenidos establecidos, fortalece las concepciones adecuadas del componente epistemológico, los estudiantes abordan los temas con disposición y actitud adecuada, debido a que no sienten al docente investigador como un adversario, si no como un apoyo constante al implementar los contenidos. Permite el incorporar materiales didácticos para expresar textual y gráficamente los aprendizajes. Por otra parte, el uso de representaciones, como un mediador pedagógico, es una herramienta que ayuda a la gestión de la conversación en el aula, permitiendo poner énfasis en la interacción entre los estudiantes, los docentes y tomar en consideración la construcción de conocimiento.

9. RECOMENDACIONES

Desde la experiencia adquirida en la aplicación de un proyecto con el objeto de mejorar la calidad del aprendizaje sobre el concepto universo y como recurso interdisciplinar en los estudiantes, se puede decir que esta investigación permitió desarrollar habilidades como la creatividad, la autonomía, la colaboración y el trabajo en equipo, además permite aprender de

una forma más a mena y lúdica, lográndose establecer como un punto de partida para otros trabajos de investigación.

En este sentido, se considera como una invitación a la discusión académica, constructiva, crítica y reflexiva, con la intención de crear nuevos conocimientos desde las instituciones educativas, posibilitando la integración de los temas en las diferentes áreas para un fin común que es el desarrollo de habilidades para la vida cotidiana y futuras metas de los estudiantes, además, de implementar del uso de la estrategia metodológica basada en proyectos, el Aprendizaje Significativo, y la enseñanza del concepto universo.

La utilización de material concreto para la construcción de modelos o representaciones, permite implementar un método efectivo y divertido para que los estudiantes aprendan a resolver diferentes situaciones académicas como problemas matemáticos, dificultades de lectoescritura, entre otros, que despierte el interés de los estudiantes al tiempo sirva de oportunidad para introducir o ampliar conceptos teóricos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantean las siguientes preguntas, con las que se pretende generar investigaciones futuras: ¿Cómo a través de las TIC se puede implementar la enseñanza de la astronomía a partir del uso de la estrategia ABPy?, ¿De qué manera se pueden desarrollar las habilidades del siglo XXI a través de la integración de áreas en el currículo escolar?

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aristizábal, C. (2012). Aprendizaje Basado en Proyectos (A.B.Pr) Como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la educación básica y media. Recuperado de bdigital.unal.edu.co: <http://www.bdigital.unal.edu.co/9212/1/43253404.2013.pdf>
- Aristóteles, E. (1996). *Acerca del cielo; Metereológicos*. Madrid: Gredos.
- Bocagrande. G. (2018). La astronomía como recurso de aprendizaje interdisciplinar en la escuela para el grado quinto trabajo de maestría. Universidad Del Tolima
- Camino, N. (1999). Sobre la Didáctica de la Astronomía y su Inserción en EGB. En M. Kaufman, & L. Fumagalli, *Enseñar Ciencia Natutales. Reflexiones y Propuestas Didácticas*. Buenos Aires: Editorial Paidos. 143-173.
- Camino, N. (1999). Sobre la didáctica de la astronomía y su inserción en egb. *Enseñar ciencias naturales*, 143-173.
- Camino, N. (2009). La Investigación educativa en didáctica de la Astronomía: características y propuestas concretas. *Actas del Workshop de Difusión y Enseñanza de la Astronomía*. 31-43
- Camino, N. (2011). La didáctica de la Astronomía como campo de investigación e innovación educativas. *I simposio de educación en astronomía*.
- Castro Pérez, Marianella y Morales Ramírez, María Esther (2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y niñas escolares. *Revista Electrónica Educare*, 19 (3), 1-32. [Fecha de Consulta 7 de Diciembre de 2020]. ISSN:.. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1941/194140994008>

- Chacón Rodríguez, D. J., Estrada Sinfuentes, F., & Moreno Toiran, G. (2013). La relación interdisciplinariedad-integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Ciencias Holguín*, 113.
- Carbonell, M. (2016). Los planetas: propuesta de unidad didáctica. Trabajo de grado Universidad Internacional de La Rioja, Facultad de Educación.
- Ciro, C. (2012). Aprendizaje Basado En Proyectos como estrategia de enseñanza Y aprendizaje en la educación básica y media. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/9212/1/43253404.2013.pdf>
- Comellas, J. L., & Cruz, M. (1987). *El sol y el sistema solar. Colección Divulgación*, Madrid
- Cubero, R. (2005). Perspectivas Constructivistas. La Intersección entre el Significado, la Interacción y el Discurso. Barcelona: Editorial GRAÓ, 201-226.
- Del Pozo. R. (2013). Las ideas «científicas» de los alumnos y alumnas de primaria: tareas, dibujos y textos. *Universidad Complutense de Madrid*. Primera edición. 49-82
- Domènech, J, & Ruiz,N. Mission to stars: un proyecto de investigación alrededor de la astronomía, las misiones espaciales y la investigación científica Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 14, núm. 1, 2017 Universidad de Cádiz
- Galilei, G. (1993). *Sidereus Nuncius*, a cura di A. Battistini, Venezia, Marsilio, 84.
- García.V., & Basilotta, V. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113. Recuperado de <https://doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>
- Grande, E.; Charrier Melillán, M.; Vilanova, S. (2009) Las representaciones de los alumnos de secundaria sobre el universo [En línea]. II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, 28 al 30 de octubre de 2009,

- La Plata. Un espacio para la reflexión y el intercambio de experiencias. Disponible en:
http://www.fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.604/ev.604.pdf
- Hernández, S. Fernández, C. & Baptista. L. (2014). Metodología de la investigación. Sexta edición. México DF. Recuperado de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologiade-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hernández. M (2013). Proyecto Curricular Investigando Nuestro Mundo, Investigando la tierra y el Universo. 1ª edición. ISBN: 978-84-96723-35-1
- Jiménez. V, Comet .C, (14 noviembre 2016) Los estudios de casos como enfoque metodológico. ACADEMO Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades Diciembre, 2016, Vol. 3 Nro. 2, 1-11
- Martín, H. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *REVISTA Universidad EAFIT*. 46.(158). 11-21
- MEN. (2016). *Documento para la implementación de los Derechos Básicos de Aprendizaje*. Bogotá
- MEN. (2017). *Guía de Fortalecimiento Curricular*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional, (2004). Formar en ciencias ¡El desafío! Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Series guía No 7. ISBN 958-691-185-3. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Mergendoller, J. R. & Thomas J. W. (2005). Managing project-based learning: Principles from the field (PDF). California. Buck Institute for Education (BIE). Recuperado <https://www.revolucioneducativa.org/files/doc/12.pdf>
- Ministerio Nacional de Educación. (2006). *Estándares Básicos de Desempeño en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: MEN.

- Moreira, M. (2003). Lenguaje y aprendizaje significativo. IV Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo. Recuperado de <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Lenguaje+y+aprendizaje+significativo#0>
- Moreira, M. (2005). Aprendizaje significativo crítico. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS. 47.
- Moreira, M. A., Caballero, C., & Vergnaud, G. (2009). *La teoría de los campos conceptuales y la enseñanza/aprendizaje de las ciencias*. Burgos-España: Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional.
- Moreira, M. (2015). Aprendizaje Significativo Crítico. Recuperado de http://www.fbioyf.unr.edu.ar/evirtual/pluginfile.php/131373/mod_resource/content/1/apsigcritesp.pdf
- Morín, E (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Publicado en octubre de 1999 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y Cultura - 7 place de Fontenoy - 75352 París 07 SP – Francia © UNESCO 1999
- Nussbaum, J. (1989). Classroom conceptual change: philosophical perspectives, *International Journal of Science Education*, 11, pp. 530-540.
- Okulu, H. Z., & Oguz-Unver, A. (2015). Consecutive Course Modules Developed with Simple Materials to Facilitate the Learning of Basic Concepts in Astronomy. *International Journal of Environmental and Science Education*. 10 (2), 145-167.
- Osorio, S. (2012) El Pensamiento Complejo Y La Transdisciplinariedad: Fenómenos Emergentes

- De Una Nueva Racionalidad. Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión, vol. XX, núm. 1, junio, 2012, pp.269-291. Universidad Militar Nueva Granada Bogotá, Colombia
- Palomar, R. (2013). *Enseñanza y aprendizaje de la Astronomía en el bachillerato*. (Tesis doctoral). Universitat de València, España.
- Palomar, R., & Solber, J. (2015). Evaluación de una propuesta para la enseñanza y el aprendizaje de la astronomía en secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*. 33 (22), pp. 91-111.
- Pamplona, J., Cuesta, J.C. y Cano, V. (2019). Estrategias de enseñanza del docente en las áreas básicas: una mirada al aprendizaje escolar. *Revista Eleuthera*, 21, 13-33. DOI: 10.17151/eleu.2019.21.2.
- Ptolomeo, C. (2010). *Harmónica*. Madrid: Editorial Gredos
- Reyes de Romero, A., & Henríquez de Villalta, C. (2008). La Transversalidad: un reto para la educación primaria y secundaria. *Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, CECC/SICA*, 5-24.
- Rodríguez, P. (2004). La teoría del aprendizaje significativo. Recuperado de: <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>
- Solbes, J. Monserrat, R. Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. N.º 21. 2007, 91-117
- Solbes, J., & Palomar, R. (2013). Dificultades en el aprendizaje de la astronomía en secundaria. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. 35, pp. 1004-12.
- Stake, R. (2004). *Investigación con estudios de caso*. Madrid: Morata.

Tapia. L. Valderrama. F & Jiménez. J. (2018). Campos Conceptuales En La Modalidad De Taller Aprendizaje Participativo: Una Estrategia Para La Enseñanza De La Astronomía De Posición Y La Mecánica Celeste. Trabajo de grado Universidad de Antioquía.

UNESCO-OREALC. (2017). Reporte: Educación y habilidades para el siglo XXI. Reunión Regional de Ministros de Educación de América Latina y el Caribe, Buenos Aires, Argentina, 24 y 25 de enero 2017. Publicado por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago).

11. ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado

INSTITUCIÓN EDUCATIVA HERNAN TORO AGUDELO SOLICITUD PERMISO PARA INTERVENCIÓN INVESTIGATIVA

Ciudad y Fecha: Medellín,

Su participación en este trabajo es totalmente voluntaria.

Yo _____ identificado (a) con cédula de ciudadanía número _____, autorizo a mi hijo (a) _____ del grado _____, para que participe en el desarrollo del trabajo de grado titulado **“La enseñanza del concepto universo a partir de la estrategia metodológica Aprendizaje Basado en Proyectos.”** el cual es realizado por el estudiantes **Jefferson Jackson Molina Yepes** del programa de Licenciatura en Educación Básica en

Ciencias Naturales y Educación Ambiental; en dicho trabajo se utilizarán imágenes, grabaciones audiovisuales y realización de prototipos experimentales de su hijo con fines investigativos.

Espero contar con su colaboración. Cualquier inquietud, pueden contactarme al correo Jefferson.molina@udea.edu.co

Firma del padre, madre o acudiente _____

Cordialmente

Jefferson J. Molina Yepes

Investigador

CC 71.291.389

Libia María Pabón García

Rectora

IE Hernán Toro Agudelo

Anexo 2 Proyecto

Objetivos

- Despertar el interés y estimular la curiosidad de las estudiantes por el cielo.
- Iniciar a los estudiantes en el conocimiento del sistema solar
- Favorecer la observación y el trabajo en equipo.
- Incentivar la investigación, piensen explicaciones y/o den soluciones a situaciones dadas
- Ayudar a la expresión de ideas propias.

Presentación del tema (el universo)

Se indagará sobre los saberes previos de los estudiantes en cuanto a los temas a tratar: el universo, los planetas, el sol, la luna, la tierra, el cielo.

Documentando las preguntas y respuestas, se realizará una actividad de conocimientos previos en el cual a través de diferentes expresiones (dibujos, relatos, gráficos.) demuestren que concepciones tienen sobre el tema, y será el punto de partida para la realización del proyecto, en el cual se podrá corroborar, modificar o ampliar las hipótesis a las preguntas iniciales de los estudiantes, y se mostrara al final con una presentación de las diferentes actividades realizadas por los estudiantes.

I.E. Hernán Toro Agudelo

Instrumento de indagación de ideas previas

Nombre: _____ Grado: _____

Fecha _____

Apreciados estudiantes, el siguiente instrumento es presentado a ustedes con la intención de indagar sus conocimientos sobre el universo, lo cual será un insumo muy valioso para nuestro trabajo de investigación. La información que ustedes nos suministren será manejada con estricta confidencialidad.

A continuación, encontrarás una serie de preguntas

- A. ¿Qué sabe del universo?
- B. ¿Por qué hay día y noche?
- C. ¿Porque la luna cambia de forma?
- D. ¿Qué percibe de la tierra-sol-luna?
- E. ¿Qué es el sistema solar?

2 Se les pedirán que expresen de forma individual como representan el universo. Lo cual se utilizaron los siguientes materiales Papel periódico (otros papeles), tijeras, colores, plastilina, temperas, pinceles.

Anexo 3 Historia del universo

Consultar el origen del universo desde las diferentes culturas universales,

En el aula se realizaron las lecturas de los siguientes cuentos

- Papá, por favor, consígueme la Luna”, de Eric Carlé.
<https://pekeleke.es/libros/papa-favor-consigueme-la-luna-eric-carle/>
- “La estrella de Laura”, de Klaus Baumgart.
<https://www.prensaindigena.org/web/pdf/La%20estrella%20de%20Laura.pdf>
- “¿A qué sabe la Luna?”, de Michael Greniec.
<https://www.colegioaliwen.cl/wp-content/uploads/2020/04/A-qu%C3%A9-sabe-la-luna.pdf>

Permitiendo la intervención del área de lengua castellana, se presenta el video

<https://www.youtube.com/watch?v=GbnRKxSZM8M>

Anexo 4 Teorías del origen del universo

Existen cuatro principales teorías que tratan de explicar el origen del universo. Estas son la Teoría del Big Bang, la Teoría Inflacionaria, la Teoría del Estado Estacionario y la Teoría del Universo Oscilante, aunque las más aceptadas en la actualidad son la del Big Bang y la Inflacionaria.

1. Teoría del big ban supone que, hace entre 12.000 y 15.000 millones de años, toda la materia del Universo estaba concentrada en una zona extraordinariamente pequeña del espacio, y explotó.

La materia salió impulsada con gran energía en todas direcciones. Los choques y un cierto desorden hicieron que la materia se agrupara y se concentrara más en algunos lugares del espacio, y se formaron las primeras estrellas y las primeras galaxias. Desde entonces, el Universo continúa en constante movimiento y evolución.

2. Teoría inflacionaria. Esta teoría indica que las galaxias se están alejando unas de otras, lo que hará más oscuro y frío el cosmos. Las estrellas consumirán el hidrógeno, que es su combustible evitando todo proceso físico, lo que constituirá un estado inerte.

En el momento aún queda suficiente materia que se condensa por la gravedad generando una reacción nuclear dando origen a nuevas estrellas, pero llegará el momento en el que se consumirá toda la energía debido a la expansión que se está produciendo lo que evitará la formación de más cuerpos celestes. Este proceso tiene una complejidad tan alta que los científicos aún no tienen un cálculo probable de cuándo sucederá el fin del universo.

A lo que sí han llegado a estimar los astrónomos es que nuestro sol consumirá toda su energía (hidrógeno) y por lo tanto se presume que alrededor de cuatro mil millones de años morirá la estrella que está más cerca de la tierra, lo que conllevará a la extinción de toda forma de vida en el planeta.

3. Teoría del estado estacionario, esta teoría se opone a la tesis de un universo evolucionario. Los seguidores de esta consideran que el universo es una entidad que no tiene principio ni fin, no tiene principio porque no comenzó con una gran explosión ni se colapsará, en un futuro lejano, para volver a nacer.

4. Teoría del universo oscilante, sostiene que nuestro universo sería el último de muchos surgidos en el pasado, luego de sucesivas explosiones y contracciones. El momento en que el universo se desploma sobre sí mismo atraído por su propia gravedad es conocido como Big Crunch y marcaría el fin de nuestro universo y el nacimiento de otro nuevo.

Anexo 5 Movimiento planetario

Actividad

Dar una clase para explicar el tema del movimiento de los planetas a partir de las diferentes teorías (lecturas)

Geocentrismo

La tierra como el centro del universo

Teoría del creacionismo y ptolemaico

Heliocentrismo

Nicolás Copérnico Formuló la teoría heliocéntrica del sistema solar, concebida en primera instancia por Aristarco de Samos.

Galileo Galilei Confirmó la teoría Copernicana con sus observaciones telescópicas de Venus, Júpiter, el Sol y la Luna.

Tycho Brahe Considerado el más grande observador del cielo en el período anterior a la invención del telescopio.

Isaac Newton Demostró que las leyes naturales que gobiernan el movimiento en la Tierra y las que gobiernan el movimiento de los cuerpos celestes son las mismas.

Johannes Kepler, descubrió que los planetas no se mueven en círculos perfectos, sino que describen órbitas que tienen forma de elipse (forma ovalada como un huevo). Este movimiento alrededor del sol se llama movimiento de traslación.

Además, los planetas giran sobre sí mismos. Realizan este movimiento sobre un propio eje imaginario que atraviesa al planeta de lado a lado por su centro llamado eje de rotación. Es llamado el movimiento de rotación. Se parece al movimiento de un carrusel o calesita. Excepto Venus y Urano, los planetas giran en sentido contrario a las agujas del reloj.

Materiales

Platos desechables, Papel, Palos de paleta, pegante, Pinturas y colores

Con materiales reciclables se creará una pequeña maqueta en el que se puedan explicar los diferentes movimientos que presenta la tierra

Se dibujarán el sol, la tierra, la luna para explicar los diferentes movimientos, y son los encargados de las estaciones en el planeta.

Anexo 6 Características de los planetas

<https://www.youtube.com/watch?v=pS7p6FfU4bE>

Actividad

Se enunciar las diferentes características (tamaño, forma, y material) de los planetas y los diferentes astros que orbitan el sistema solar

Planetas internos o rocosos (Mercurio, Venus, Tierra, Marte)

Planetas externos o gigantes gaseosos (Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno)

Características de los planetas

Características de los planetas

Los cuerpos celestes más destacables del sistema solar son los planetas. Estos se caracterizan por ser grandes masas de forma esférica que orbitan alrededor del Sol, y su superficie exterior es fría.

El planeta Tierra es el hogar del ser humano, pero este siempre ha sentido fascinación por la idea de poder encontrar otro planeta en el caso de que algo le pasara al nuestro.

A continuación, se muestran los del sistema solar (de más cercano al Sol a más lejano), si bien no reúnen las condiciones necesarias para la vida humana.

1. Mercurio

Mercurio es el planeta más pequeño y cercano al Sol. Su densidad es mayor a la de los otros planetas, y se caracteriza por realizar un periodo de rotación correspondiente a los 59 días terrestres.

Por su proximidad alcanza unas temperaturas totalmente incompatibles con la vida humana, y no contiene nada de agua. Su núcleo metálico es similar al de la Tierra, su bien su atmósfera es casi inexistente, lo cual incrementa la absorción del calor.

2. Venus

Venus presenta muchas características similares a las de la Tierra. Es el planeta del sistema solar más fácilmente identificable a simple vista, y el momento que se puede vislumbrar es antes del amanecer o justo después del puesto del Sol.

Es el segundo planeta más cercano al Sol y tiene una temperatura muy caliente. Debido a la altísima presencia de dióxido de carbono en la atmósfera se genera mucho efecto invernadero. Las altas temperaturas, la presión atmosférica y la composición del aire hacen de Venus un planeta inadecuado para la vida.

3. La Tierra

La Tierra es el hogar del ser humano y de toda la vida tal y como la conocemos. Tuve una historia parecida a la de los otros planetas, pero factores tan determinantes como su distancia respecto al Sol y la presencia de agua ha dado lugar a un mundo tal y como lo conocemos.

Muchas personas sueñan con la idea de encontrar otro planeta por si los humanos tienen que buscar un nuevo hogar, pero lo cierto es que esta posibilidad parece aún muy remota. Lo que parece más estratégico evolutivamente hablando no es otra opción que cuidar del planeta y no sumirlo en la destrucción.

4. Marte

Marte es un planeta ligeramente más pequeño que la Tierra. En algunas noches se puede ver a simple vista desde la Tierra como un cuerpo celeste de color rojizo, y es el planeta con unas condiciones más parecidas a las de la Tierra.

Sin embargo, este planeta no podría albergar la vida humana. La atmósfera es hostil y provoca grandes tormentas y polvo con vientos de alta velocidad, lo que modifica su superficie. Hay evidencia de que en el pasado hubo ríos de agua, la cual se concentra congelada especialmente en los polos.

5. Júpiter

Júpiter es el planeta más grande del sistema solar con diferencia. Tiene unas características más parecidas a las del Sol que a las de la Tierra, y es que contiene una capa gaseosa formada principalmente de hidrógeno y helio, así como metano, amoníaco y agua.

La capa más interna es muy compacta y es de naturaleza metálica. Júpiter es un planeta con satélites, los cuales se llaman Europa, Ganimedes y Calisto. Tienen dimensiones similares a la Luna, y es que presentan una composición muy rocosa.

6. Saturno

Saturno es un planeta también muy grande, casi 100 veces más que la Tierra. Principalmente está compuesto de hidrógeno, y está cercado por siete anillos de materiales sólidos en el plano ecuatorial del planeta.

Es un planeta del sistema solar que necesita casi 30 años para dar una vuelta al Sol. Un dato interesante es que se trata del planeta del sistema solar menos denso, una característica totalmente opuesta a la realidad de nuestro planeta.

7. Urano

Urano es un planeta muy rico en hidrógeno, helio y metano. Es por lo tanto otro planeta del sistema solar en el cual la vida no es posible, más allá de que su capa intermedia se haya detectado la presencia de agua.

En esta capa contiene también metales en fase líquida y una capa interna muy rocosa, mientras que la capa más externa está compuesta por gases. Cuenta también con un sistema de anillos que rodean el planeta.

8. Neptuno

Neptuno es el planeta del sistema solar más lejano al Sol. Se desconoce mucho acerca de él ya que el análisis desde la Tierra es poco claro. No obstante, se sabe que en su atmósfera hay hidrógeno, helio y metano.

Además, también tiene una estructura de anillos alrededor del planeta, compartiendo por lo tanto características con Júpiter, Saturno y Urano. Se necesita más información sobre este planeta, el cual requiere estudios más profundos que se espera que se puedan hacer en el futuro.

Observando los astros			
planeta	Distancia al sol	tamaño	Origen del nombre
Sol	0	1400000 km	
Mercurio	57.91 millones km	2440 km	Dios romano del comercio

Venus	108.2 millones km	3390 km	Diosa romana de la belleza
Tierra	149.6 millones km	6052 km	Diosa de la fecundidad (gea)
Marte	227.9 millones de km	6371 km	Dios romano de la guerra
Júpiter	778.5 millones km	69911 km	Dios de romano padre de los dioses
Saturno	1434 millones km	58232 km	Dios romano de la agricultura
Urano	2871 miles de millones km	25362 km	Dios romano del cielo
Neptuno	4495 miles de millones km	24622 km	Dios romano del mar

Anexo 7 Diámetros de los planetas y distancia respecto al sol

I.E. Hernán Toro Agudelo

Nombre: _____ **Grado:** _____

Fecha _____

Completar el cuadro con la siguiente información

Planeta	Diámetro (km)	Distancia (millones de km)
Mercurio	4.700	60
Venus	12.300	110
Tierra	12.700	150
Marte	6.900	230
Júpiter	140.000	770
Saturno	120.000	1.400
Urano	50.000	2.800
Neptuno	55.000	4.500
Sol	1.392.000.000	0
La luna	3.474	145

Anexo 8 Crucigrama

I.E. Hernán Toro Agudelo

Nombre: _____ Grado: _____

Fecha _____

VERTICALES

1. Soy el más grande y brillante.
3. Dios del cielo soy.
5. Desde de la tierra nos ves en la noche
7. Es llamado el hogar de las especies actuales
10. diosa del amor me dicen.

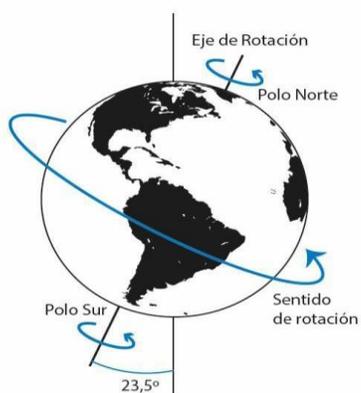
HORIZONTALES

2. Anillos tengo y el más rico me veo.
4. Me conocen como el rey de los mares.
6. Corriendo voy y el más cercano al sol estoy
8. El rojo dios de la guerra soy y vecino de la tierra estoy
9. De todos los planetas, el más grande soy.

Anexo 9 Movimientos planetarios

Nombre: _____ Grado: _____

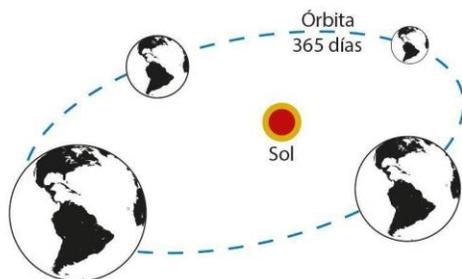
Fecha _____ 1. Identificar el movimiento que nos muestra el dibujo, marcar con un X la respuesta correcta



- a. Movimiento circular
- b. Movimiento traslación
- c. Movimiento de su eje
- d. Movimiento rotación

Fuente: tapia e at, 2018 “campos conceptuales en la modalidad de taller aprendizaje participativo: una estrategia para la enseñanza de la astronomía de posición y la mecánica celeste.”

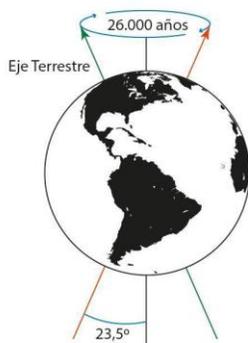
1. Movimiento del planeta que al concluir una órbita tiene una duración de 365 días



Fuente: tapia e at, 2018 “campos conceptuales en la modalidad de taller aprendizaje participativo: una estrategia para la enseñanza de la astronomía de posición y la mecánica celeste.”

- a. Movimiento anual
- b. Movimiento Traslación
- c. Movimiento perpendicular
- d. Movimiento solar

3 movimiento que hace la tierra cada 26.000 años, es conocido como



Fuente: tapia e at, 2018 “campos conceptuales en la modalidad de taller aprendizaje participativo: una estrategia para la enseñanza de la astronomía de posición y la mecánica celeste.”

- e. Movimiento de Precesión

f. Movimiento Pendular

g. Movimiento terrestre

h. Traslación retrograda