

**NIÑOS Y NIÑAS CIENTÍFICOS: DESARROLLO DE HABILIDADES STEM A
PARTIR DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Lleyssi Nayive Casas Forero, código 20202123020

Sandra Milena Muñoz Romero, código 20202123031

Facultad de Ciencias y Educación, Universidad Francisco José de Caldas,

Maestría en Infancia y Cultura

Énfasis en Educación y Desarrollo Infantil

Bogotá, 30 de junio 2022

**NIÑOS Y NIÑAS CIENTÍFICOS: DESARROLLO DE HABILIDADES STEM A
PARTIR DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Lleyssi Nayive Casas Forero, Código 20202123020

Sandra Milena Muñoz Romero, Código 20202123031

Directora

Dr. Cecilia Rincón

Trabajo para optar al título de Magister en Infancia y Cultura

UNIVERSIDAD FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN INFANCIA Y CULTURA

Énfasis en Educación y Desarrollo Infantil

Bogotá, 30 de junio 2022

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar este sendero de nuestra formación profesional, nos encontramos con las enseñanzas y experiencias adquiridas que han sido peldaño firme para alcanzar nuestras metas, sueños y proyectos, que deseamos seguir forjando en nuestro trabajo por y con la infancia. En primer lugar, agradecemos a Dios quien guio y acompañó en el camino, nos dio su bendición para cumplir nuestras metas formativas, tenemos la fe y seguridad de que nos acompañará en cada paso que daremos según sea su voluntad.

Asimismo, al apoyo incondicional de parte de nuestras familias que son el motor de nuestras vidas, gracias infinitas por su paciencia y perseverancia, por impulsar y dar palabras de ánimo en los momentos difíciles y por supuesto por confiar y creer en nuestras metas y sueños profesionales con los que buscamos mayor bienestar para el futuro de nuestros seres queridos.

A nuestros protagonistas, a los héroes y heroínas de esta historia: los niños y niñas de los Colegios Marco Fidel Suarez y Alfonso Pabón, a quienes nos queda agradecerles el habernos regalado un poco de su tiempo, de sus risas, de sus ocurrencias, así como de sus sueños, por simplemente habernos abierto su corazón y las puertas de su mundo, estamos seguras que un camino de éxitos y bendiciones los esperan que serán todo y más de lo que quieren ser; a los rectores Miguel Gómez y Jairo Sánchez, por su disposición y ayuda para creer en un lugar mejor para estos niños y niñas y a los colegios que abrieron sus puertas y creyeron en esta propuesta educativa.

A los Queridos maestros de esta prestigiosa Universidad, que nos han dejado enseñanzas no solo de nuestro paso por la academia, sino enseñanzas de vida, esas que no tienen comparación y que serán no solo recordadas con gran aprecio; sino aplicadas en nuestra vida profesional, gracias por las oportunidades de vivir la universidad más allá del aula de clase.

A nuestra directora de tesis Cecilia Rincón, por su apoyo, su dedicación e iniciativa, su trabajo responsable y comprometido, además de confiar y valorar nuestro proyecto, siempre desde la perseverancia y las palabras de aliento para continuar mejorando.

Nayive y Sandra.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	5
RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPITULO I	12
1.PROBLEMATIZACIÓN.....	12
1.1. REGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	12
2. OBJETIVOS	16
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	17
3.JUSTIFICACIÓN	17
CAPÍTULO II.....	21
2. ESTADO DEL CONOCIMIENTO.....	21

2.1. STEM y su contexto histórico	25
2.2. La Educación STEM.....	26
2.3. Educación STEM en Colombia	28
2.4. STEM: Un programa para superar las brechas de desigualdad	30
2.5. STEM y la oportunidad de la Infancia en el escenario escolar.....	32
2.6. Entidades que apoyan la educación STEM en Colombia	33
CAPITULO III.....	40
3. MARCO TEÓRICO	40
3.1. Infancia, momentos de aprendizaje	41
3.2. El Desarrollo infantil como base pedagógica	43
3.3 Cultura y su vínculo con la educación	48
3.4. Habilidades STEM como estrategia metodológica.....	55
3.5. La ciencia, los niños (as) y las STEM	58
3.6. Enseñanza de la ciencia basada en la indagación	59
CAPÍTULO IV	61

4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	61
4.1. Tipo de investigación.....	61
4.1.1. La investigación cualitativa.....	62
4.1.2. La enseñanza de las ciencias naturales.....	63
4.1.3. Indagación como acercamiento a la ciencia.....	65
4.1.4. Enseñanza de la ciencia basada en la indagación (ECBI).....	65
4.2. Fases de la Investigación	70
4.3. Cronograma de Actividades.....	71
4.4. Población en el contexto urbano y rural	72
4.4.1. La institución Educativa Distrital Marco Fidel Suárez	72
4.4.2. Institución Educativa Departamental Alfonso Pabón	74
4.5. Muestra de la población.....	76
4.6. Técnicas e instrumentos utilizados en la investigación.	79
4.7. Unidades de aprendizaje.....	81
CAPÍTULO V.....	86
5.SISTEMATIZACIÓN Y ANÁLISIS	86
5.1. La unidad 1	86
5.2. La unidad 2	87

CAPITULO VI.....	150
INTERPRETACION DE HALLAZGOS.....	150
6.1. La Cultura una forma de enriquecer el pensamiento científico en los procesos educativos.....	151
6.2, Palabras, acciones y sueños. La construcción del mundo desde la infancia.....	154
6.2.1. Los niños y las niñas, pensamos como científicos,,,	158
CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACION.....	164
BIBLIOGRAFIA.....	170

RESUMEN

El presente trabajo de grado buscó la implementación del enfoque de la educación STEM (ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas[traducción de sus siglas de la lengua inglesa]) incorporando y promoviendo en la práctica pedagógica las habilidades STEM a través de la observación, el análisis y la resolución de problemas; teniendo como eje la enseñanza de las ciencias basada en la indagación, en estudiantes de segundo grado de básica primaria, del colegio Marco fidel Suarez de la ciudad de Bogotá (Urbano) y el colegio Alfonso Pabón del municipio de Fosca (rural).

Se buscó potencializar las habilidades STEM en niños y niñas de 2° de primaria mediante el desarrollo de unidades de aprendizaje en ciencias naturales cuyas temáticas incentivaron la conciencia en los estudiantes sobre las afectaciones del cambio climático, de tal forma que lograron visibilizar cómo contribuir al desarrollo sostenible.

En tanto, se implementó como estrategia pedagógica las unidades de aprendizaje que tienen en cuenta los respectivos contextos, dejando como producto un libro digital para los docentes que compila una serie de secuencias de aprendizaje, que fueron aplicadas en ambos colegios y obtuvieron resultados óptimos a nivel de aprendizaje significativo de las ciencias naturales.

Palabras Claves: educación, cultura, infancia y desarrollo, habilidades STEM, enseñanza, unidades de aprendizaje.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo presenta los resultados de la investigación titulada “*Niños y niñas científicos: desarrollo de habilidades STEM a partir de unidades de aprendizaje*”

El propósito es contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación infantil a través del desarrollo de habilidades STEM: por medio de la observación, análisis y resolución de problemas, permitiendo una aproximación al desarrollo de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, que conlleva a que la infancia esté motivada, manifieste interés y amor por las ciencias naturales como principio de autocuidado, cultura ambiental, contribuyendo a los avances y necesidades del país.

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y las Secretarías de Educación en esta última década están haciendo los primeros acercamientos al modelo de la educación STEM. Ello conlleva a la motivación e implementación de estrategias que fortalezcan las habilidades STEM desde la infancia, en pro del desarrollo del pensamiento crítico y paralelamente busca cerrar brechas educativas y sociales.

En este sentido, se consolidó un marco teórico y se desarrolló una propuesta la cual permite potenciar las habilidades STEM en la infancia, con la aplicación de unidades de aprendizaje como estrategia en instituciones de educación pública que contrastan entre la zona rural y urbana.

De esta manera, se realizó el análisis de la aplicación de las unidades de aprendizaje y como resultado de esta investigación surgió un material pedagógico digital como guía

de apoyo para los docentes de las instituciones educativas para promover el desarrollo de habilidades STEM en los estudiantes.

Esta investigación está organizada en seis capítulos. En el primero, se realiza una contextualización de la investigación que permite la formulación del problema, los objetivos y la importancia en los avances de la educación.

En el segundo capítulo, se hace un recorrido histórico y académico que permite conocer el estado del conocimiento de la educación en STEM y la necesidad de su aplicación en Colombia.

El tercer capítulo se ocupa del marco teórico desde los componentes teóricos que sustentan la importancia de la investigación *niños y niñas científicos: desarrollo de habilidades STEM a partir de unidades de aprendizaje*, dando relevancia a los conceptos de educación y cultura, infancia y desarrollo, habilidades STEM y Enseñanza de la ciencia Basada en la Indagación. Igualmente, resalta la importancia de desarrollar cada uno de estos términos como base fundamental para la construcción e implementación de la presente investigación que apunta a la innovación y la oportunidad de cerrar brechas entre los contextos rurales y urbanos.

El cuarto capítulo destaca el enfoque cualitativo desde la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación, por medio del diseño y la implementación de unidades de aprendizaje para fortalecimiento de las habilidades STEM.

El quinto capítulo presenta la recolección de la información por medio de instrumentos pedagógicos y audiovisuales que darán cuenta del desarrollo de las unidades de aprendizaje en los colegios Marco Fidel Suárez (sector urbano) y Alfonso Pabón (sector rural). Después muestra la sistematización de la información a partir de rejillas donde se refleja el análisis de la información para su posterior triangulación.

El sexto capítulo examina y refleja los resultados de esta apuesta de investigación, presenta las conclusiones y los hallazgos. Finalmente, surge un material pedagógico digital como guía de apoyo para los docentes de las instituciones educativas para promover el desarrollo de habilidades STEM en los estudiantes.

CAPITULO I

1.PROBLEMATIZACIÓN

1.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

La arquitectura de la formación del cerebro de los niños en la infancia requiere de procesos continuos e integrados. Por consiguiente, la conformación sólida de todas las etapas y sus diferentes interacciones en la sociedad y su contexto para el desarrollo de los niños y niñas que viven en el sector urbano como en el sector rural debe ser igual. (CEPAL-Panorama Social de América Latina, 2012)

Este proceso requiere la creación de ambientes planificados de aprendizaje en la educación para tener mejores oportunidades educativas en la infancia y profesionales en

la vida futura. Es así como la educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas) en la infancia busca a través de una metodología concreta y específica que se desarrollen ambientes de aprendizaje agradables que contribuyan al pensamiento crítico, reflexivo, consciente y creativo que articule el conocimiento en los diferentes contextos y los transforme. (MEN & Parque Explora-Educación expandida para la vida, 2020).

Es así, como la educación STEM facilita el trabajo interdisciplinario, el desarrollo de competencias en la infancia, asumir nuevos retos a nivel personal y colectivo, la resolución de problemas y el fortalecimiento de las diferentes dimensiones que los niños y niñas requieren desarrollar durante el segundo grado de educación formal (MEN & Parque Explora-Educación expandida para la vida, 2020).

De acuerdo con lo anterior, la educación STEM permite transformar el currículo, crear nuevas políticas públicas de educación, implementar formación académica en la comunidad educativa y nuevas estrategias de trabajo, generar en los estudiantes conocimientos integrados, cerrar brechas en el desarrollo personal, social, educativo, familiar y cultural. Además, sienta las bases para los avances de un país sostenible, prevaleciendo el trabajo articulado entre colegio, padres de familia y estudiantes que contribuyan a fortalecer las habilidades de pensamiento (MEN & Parque Explora-Educación expandida para la vida, 2020).

En este sentido, en el Colegio Marco Fidel Suárez ubicado en la localidad de Tunjuelito de la ciudad de Bogotá se dio la oportunidad en el año 2004 de participar en el proyecto “pequeños científicos”¹ como una respuesta a la imperiosa necesidad de abordar las clases de ciencias naturales en primaria que respondieran a los desafíos del desarrollo de competencias científicas en los estudiantes y mejoraran los resultados institucionales en las pruebas de estado y de esta manera fortalecer el desarrollo de habilidades como la curiosidad, el planteamiento de preguntas, realizar predicciones e interpretación de datos, desarrollo de habilidades sociales. En la actualidad el colegio se incorpora al proyecto “Prest Match” (Proyecto para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en preescolar y básica primaria utilizada en Quebec-Canadá con el acompañamiento de STEM Academia), el cual fortalece el aprendizaje de las matemáticas a través de la manipulación de objetos, enseñanza explícita, rutinas de consolidación de aprendizajes, y el trabajo cooperativo, los cuales se han fortalecido gracias al apoyo de las directivas de la institución de esta manera desarrollando las habilidades STEM con el fin de que los niños y niñas confronten ideas, busquen respuestas a sus preguntas y realicen sus propios registros.

¹ Pequeños Científicos es un programa que busca renovar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales en la escuela primaria en Colombia, a través de la observación, la experimentación, la manipulación, la confrontación y la discusión de ideas, desde sus primeros años de escolaridad. Tomado de estrategias para la formación en el espíritu científico, en ciencias y programa pequeños científicos. Universidad de los Andes (2008).

Otra experiencia importante que se ha venido desarrollando en el municipio de Fosca-Cundinamarca en el colegio rural Alfonso Pabón, es la consolidación de estrategias educativas a nivel científico, tecnológico y agropecuario desde preescolar a grado once, en un primer momento se realizó la reestructuración a nivel curricular dando el paso de asignaturas a campos de pensamiento, los cuales son campo matemático, sociohistórico, artístico, comunicativo, científico, tecnológico y agropecuario.

Paralelamente al ser un colegio de profundización agropecuaria, en su técnica secundaria se han venido implementando desde el año 2012 procesos de investigación, en que los estudiantes se han vinculado a los semilleros, generando resultados a nivel curricular desde los campos de pensamiento y desarrollando proyectos productivos agropecuarios reconocidos a nivel departamental. Sin embargo, en los grados de preescolar y primaria dichos proyectos aunque se han desarrollado han sido en su mayoría de forma empírica dejando de lado el rigor científico que ofrece la educación STEM, a razón de lo anterior se halla la necesidad de potenciar en los estudiantes de preescolar y primaria las habilidades STEM para generar procesos de investigación similares a los que hace un científico, además de promover la sistematización de las experiencias pedagógicas que se realizan en la institución.

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados, surge la inquietud de la investigación desde los procesos pedagógicos que se venían adelantando en el Colegio Marco Fidel Suarez del sector urbano y en el Colegio Alfonso Pabón del sector rural, por tanto se buscó enriquecer dichas didácticas, a través del fortalecimiento de habilidades STEM,

en colaboración con los dos colegios en el grado segundo, cuyas docentes titulares son las investigadoras del presente proyecto haciendo un intercambio permanente de conocimiento para llevarlo a su quehacer diario y de esta manera contribuir en el cierre de brechas educativas.

Por ello es importante que la escuela deje de lado los procesos meramente memorísticos y tradicionales, y se congregue en procesos innovadores que estén relacionados con cotidianidad de los niños y las niñas para fortalecer el desarrollo de habilidades que contribuya en la construcción de conocimientos de forma amena e interesante para que ellos los acojan y los hagan parte de su vida. A razón de lo anterior surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo potencializar las habilidades STEM en niños y niñas de 2° de primaria mediante el desarrollo de unidades de aprendizaje en ciencias naturales en el Colegio Marco Fidel Suárez (Sector Urbano) y Alfonso Pabón (Sector Rural)?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General.

Implementar dos unidades de aprendizaje de ciencias naturales para el desarrollo de habilidades STEM (ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas) a través de la observación, análisis y la resolución de problemas con niños y niñas de 2° de los Colegios: Marco Fidel Suárez (sector urbano) y Alfonso Pabón (sector rural).

2.2. Objetivos Específicos.

2.2.1. Diseñar dos unidades de aprendizaje en ciencias naturales que fortalezcan las habilidades STEM en niños y niñas de segundo grado de los colegios Marco Fidel Suárez de la ciudad de Bogotá (Sector urbano) y del colegio Alfonso Pabón del municipio de Fosca- Cundinamarca (sector rural).

2.2.2. Implementar con los estudiantes de grado segundo las unidades de aprendizaje en ciencias naturales, para el fortalecimiento de habilidades STEM en los Colegios Marco Fidel Suárez de la ciudad de Bogotá (Sector urbano) y del colegio Alfonso Pabón, municipio de Fosca- Cundinamarca (sector rural).

2.2.3. Diseñar un material pedagógico digital, como guía de apoyo para los docentes de las instituciones educativas para promover el desarrollo de habilidades STEM en los estudiantes.

3. JUSTIFICACIÓN

El propósito de esta investigación fue incorporar y promover en la práctica pedagógica las habilidades STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas) a través de la observación, el análisis y la resolución de problemas, mediante la aplicación de dos unidades de aprendizaje en las cuales fortaleció el estudio de las ciencias naturales por medio de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación y el desarrollo sostenible.

Con base en el informe del Instituto Colombiano para la Evaluación (ICFES ,2019) respecto a los resultados de la Prueba Saber 2019, el 67.5% de los niños, niñas y jóvenes colombianos residen zonas rurales del país. Lamentablemente, la educación pública en las zonas rurales de Colombia se desarrolla de manera muy desigual, es así que la mayoría de los niños y las niñas comienzan su vida escolar entre los 4 y 5 años de edad en el preescolar teniendo solo un año para fortalecer las dimensiones de desarrollo integral y pasándose por alto muchas de las etapas relevantes de la primera infancia que permiten de una u otra manera que el niño y la niña se relacione con el conocimiento desde diferentes formas de pensamiento; muchos de estos niños y niñas transcurren sus primeros años de vida, únicamente acompañados por sus padres que velan principalmente por su desarrollo físico.

A esta problemática se suma que los niños y niñas inician su vida escolar en escuelas multigrado en las que el/la docente está a cargo de varios cursos y el preescolar termina siendo un grado más, en el cual se busca que el niño y la niña adquiera conocimientos básicos y se adapte a los procesos característicos de la escuela tradicional dejando totalmente de lado las políticas públicas de la primera infancia y todos las investigaciones o propuestas educativas que han venido enriqueciendo el preescolar en los últimos años, es importante mencionar que estas dinámicas continúan produciéndose durante la educación primaria y secundaria.

Cabe resaltar que todas estas prácticas y dinámicas tradicionales vienen hacerse evidentes durante los procesos de aprendizaje que se ven reflejados en los resultados de las pruebas saber; evidenciando los bajos resultados en las áreas matemáticas y ciencias

naturales. Por lo anterior, resulta muy importante el fortalecimiento del desarrollo de habilidades STEM (ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas) para cerrar las brechas que se presentan en la actualidad.

Asimismo, desde el 2020, el programa para la Evaluación Internacional de estudiantes PISA evidenció que en el área de matemáticas se profundizó en el manejo de situaciones problemas del mundo real, se enfocó en los contextos, procesos y contenidos. En el área de ciencias se enfocó en establecer que saben los estudiantes para resolver situaciones que involucran ciencia y tecnología a partir de tres competencias: explicar los fenómenos científicamente, evaluar y diseñar investigación científica e interpretar datos centrados en contextos, conocimientos, contenidos y actitudes (ICFES, 2018)

De acuerdo con las pruebas Pisa (2018) en la ciudad de Bogotá participaron 226 instituciones oficiales rurales, 1054 instituciones oficiales urbanas y 743 instituciones privadas, frente a pruebas de años anteriores se evidencia que en el área de lenguaje el promedio bajo, es así como el 69% de los estudiantes presentan un nivel mínimo de lectura. En el área de matemáticas se registra un mayor progreso, el 54% de los estudiantes alcanzaron o superaron el nivel mínimo requerido, en el área de ciencia se muestra un aumento moderado en el puntaje, por lo tanto se observa que los estudiantes que obtuvieron los puntajes más altos en ciencias son los que se han destacado en lectura y matemáticas, es preciso resaltar que los resultados de Bogotá en la prueba Pisa (2018) se encuentran por encima de los resultados a nivel nacional, asimismo se

evidencia una gran brecha entre la educación pública y la privada a nivel nacional (ICFES, 2018).

Partiendo de esta problemática, se buscó que los estudiantes de grado segundo del colegio Marco Fidel Suarez del sector urbano ubicado en la ciudad de Bogotá quienes desde preescolar y primaria vienen trabajando el área de ciencias naturales a través del programa de Pequeños Científicos, fortalecieran el desarrollo de habilidades STEM con la implementación de las unidades de aprendizaje a través de la metodología enseñanza de la ciencia basada en la indagación para fortalecer el trabajo cooperativo, el pensamiento crítico y las competencias ciudadanas.

Por otro lado, en el Colegio Alfonso Pabón del sector rural, cuyo énfasis es agropecuario, los niños y niñas de segundo grado vienen en su mayoría desde grado preescolar desarrollando proyectos agropecuarios en su colegio y generando algunos procesos investigativos, a través de esta experiencia se buscó visibilizar el pensamiento científico del niño campesino, sus dinámicas a la hora de resolver problemas y un registro más cercano de los aprendizajes que se están dando a nivel de ciencias naturales en la escuela y como estos son permeados por el contexto de los estudiantes.

De acuerdo con lo anterior, se halló la necesidad de implementar estrategias didácticas que facilitaron el aprendizaje de conceptos, habilidades y actitudes científicas desde la infancia, lo cual permitió a los niños explorar su entorno, construir sus propios conocimientos a través de las exploraciones que realizan de sus contextos. De esta manera, se desarrollaron las unidades de aprendizaje ofreciendo un sistema de enseñanza

en donde los niños son activos en su aprendizaje y están inmersos en pequeñas investigaciones como verdaderos científicos. Así mismo, se aportó al fortalecimiento de las habilidades STEM para disminuir las brechas entre las zonas urbanas y rurales, de esta manera facilitar el proceso de indagación en el aula.

CAPÍTULO II

2. ESTADO DEL CONOCIMIENTO

En el presente capítulo se dan a conocer los estudios que se han realizado con respecto al trabajo de la educación STEM como forma de innovación del aprendizaje en diferentes contextos educativos, a nivel nacional se destacan cuatro investigaciones de postgrado que se han desarrollado en el marco de la educación formal en la Universidad Nacional, la Universidad de los Andes, la Universidad Icesi y la Universidad de Cundinamarca. Además, un artículo científico que es resultado del “V Coloquio de Investigación Científica” desarrollado en conjunto por la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de los Andes.

Desde el ámbito internacional se destacan dos investigaciones posgraduales de la Universidad Autónoma de Barcelona y la Universidad de Coruña ambas españolas, también se hallaron dos investigaciones posgraduales, una de la Universidad de Massachusetts y otra de la Universidad Pedagógica de México. Es fundamental la propuesta en la educación primaria realizada por investigadores sociales de España y

Chile en compañía de algunas instituciones de educación superior; desde esta misma perspectiva la UNESCO y FLACSO Argentina también han desarrollado investigación sobre la importancia de la educación STEM; tres artículos científicos producidos por académicos estadounidenses y europeos hacen aportes significativos a la educación STEM desde las experiencias desarrolladas en sus países.

En la investigación “Educación STEM, en educación básica: estudio de caso en dos países, Colombia y República *Dominicana*” Gómez, M., Duque, M., Canu, M. y Danies, G., (2015) elaboraron importantes aportes a la educación STEM en América Latina, pues hace una descripción detallada de cómo algunos países a nivel mundial han apostado en el fortalecimiento de habilidades STEM en el campo de la innovación curricular, buscando una formación al ciudadano del siglo XXI. Además, da a conocer como la educación inicia en Colombia con el programa de Pequeños Científicos y los resultados obtenidos a nivel pedagógico desde donde se plantean una serie lecciones aprendidas con el fin de generar aportes con mayor significación en los procesos educativos.

En esta misma perspectiva está el informe de investigación posgradual, “STEM nos gusta todo menos STEM». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda” Bogman, T y García, A. (2021), de la Universidad Autónoma de Barcelona en la que se hace una interpretación teórica y práctica de la educación STEM basados en experiencias educativas en diferentes ámbitos y contextos, así mismo, hace un recorrido histórico de la transformación e historia que ha venido teniendo hasta hoy el concepto de STEM.

Continuando en la misma línea investigativa, Rodger W. Bydee, (2010), en su artículo científico *¿Qué es la educación STEM? Da a conocer como la educación STEM, a través de los años ha ganado mayor relevancia, pues juega un papel crucial al estar altamente relacionada con la resolución de problemas y los procesos de innovación que son cruciales para el desarrollo de cualquier nación.* (Bydee, 2010, p. 996-1034).

Estos dos proyectos y el artículo fueron una fuerte base histórica y pedagógica para la presente investigación, puesto que, ilustraron un camino recorrido a nivel mundial y un punto de partida para realizar aportes innovadores a nivel curricular y didáctico.

Por otro lado, el artículo científico “*STEM y brecha de género en Latinoamérica*” desarrollado por Arredondo F., Vázquez J. y Velázquez L. (2016) junto con el informe de investigación “*La evolución de la participación de las mujeres en las áreas de STEM: realidad urbana y rural*” de Domínguez, J. Vázquez, N. Cardozo, D y García, R (2020) recopilado en Memorias del congreso de docencia, Investigación e Innovación Educativa dan a conocer como la educación STEM contribuye en la disminución de las brechas sociales, económicas y culturales desde la igualdad entre hombres y mujeres.

Ahora bien, la investigación posgradual de la Universidad de los Andes “*Innovación STEM en aulas rurales: una sinergia entre la ingeniería y los colegios*” Jurado. L, Ramírez. C y Ávila, A, (2020) es una propuesta didáctica que se presenta en el contexto colombiano STEM y propone el diseño y aplicación de un Sistema Didáctico de refuerzo escolar para estudiantes de primaria entre los 7 y 11 años del sector rural, dio como resultado el refuerzo y la motivación de los conocimientos de una manera lúdica.

Atendiendo al desarrollo de Habilidades Vásquez, Merchán et al, (2019) realizan el informe de investigación “Desarrollo de Habilidades STEM en Niñas en Situación de Vulnerabilidad”, en el cual se desarrollan una serie de talleres de robótica educativa en un municipio de Cundinamarca con estudiantes mujeres entre los 8 y 11 años, demostrando un incremento en la resolución de problemas, la creatividad, el pensamiento sistémico y crítico, dando vía libre a la implementación de otras experiencias similares en contextos urbanos y rurales.

Otro informe de investigación de maestría de la Universidad Javeriana fue “Ingenium: una aventura hacia el conocimiento instrumento lúdico como estrategia didáctica para fomentar la confianza creativa orientado hacia la educación *STEM*” Herrera. S y León. J (2017), que desarrollo de un juego para niños y niñas entre los 6 y 8 años, en el campo STEM incrementando la confianza al momento de trabajar áreas complejas, desde una metodología para el área de matemáticas con diversos módulos e instructivos, encontrando que a largo plazo el juego funciona como una herramienta para evaluar el progreso en los estudiantes y para apoyar las clases de los docentes, creando un ambiente propicio para el aprendizaje. Así mismo, Guitart. F y López. S (2019) en su proyecto investigativo posgradual “Y tú, ¿te proteges del sol?” Un proyecto STEM con mirada científica que busca que estudiantes de primaria y sexto desarrollen pensamiento científico desde la educación STEM; en este mismo sentido se realizó la propuesta de investigación posgradual de Saavedra, M (2016), cuya propuesta pedagógica para el desarrollo de pensamiento científico en niñas y niños de 3 a 5 años, buscó favorecer el pensamiento científico, creando una visión que permitió la experimentación a través de

la observación y la manipulación, reconociendo la importancia de la experimentación en los niños y niñas de preescolar en la que se concluyó que la experimentación está relacionada con la manipulación y la observación, en ella entra en juego.

2.1. STEM y su contexto histórico

El término STEM viene la sigla en inglés, Science, Technology, Engineering y Math, (ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas), término que fue asignado por la National Science Foundation (NSF), el surgimiento y creación inicia en la década de los noventa debido al bajo número de profesionales en las áreas de la ciencia, la tecnología, la matemática y la ingeniería; sus inicios se dan en EEUU, ya que todas las personas no tenían acceso a una formación integral y pocos se interesaban por desarrollar competencias en áreas STEM (Bybee, 2010) .

En este sentido se denomina STEM a las tendencias educativas para formar profesionales en áreas disciplinares como son: la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, considerando que se desarrollan habilidades de pensamiento como factor importante para preparar a las nuevas generaciones a los retos que requiere un nuevo mundo, de tal forma que más personas se capacitan en competencias relacionadas con estas áreas (Bybee, 2010).

Igualmente, Bybbe (2010) reconoce cómo se ha despertado el interés de diferentes países, en busca de alternativas para desarrollar competencias en disciplinas STEM, en vista que pocos estudiantes se interesan por áreas relacionadas. Es así como se ha empezado a realizar investigaciones para la implementación y fortalecimiento en estas

áreas, desde edades tempranas para ser parte de los nuevos retos; buscando mejorar oportunidades que se presentan en la sociedad.

Según Bogdan, R y García, A (2021) en la década de los 90 en Estados Unidos aparece la sigla SME&T pero por razones estilismo lingüístico que explica Sanders (2009) es reemplazado por el acrónimo STEM (science, technology, engineering and math). Desde este punto de vista se inicia a desarrollar políticas educativas en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas para mejorar la competitividad económica estadounidense y fomentar profesión en tales campos. Sin embargo, a la contextualización de STEM desde la visión de integración curricular, se han sumado otras iniciativas Bogdan R y García, A (2021) como STEAM (STEM + Arte) y STREAM (STEAM + robótica).

2.2. La Educación STEM

El carácter pedagógico que representa STEM a partir de la integración curricular desde diferentes áreas, es una noción que se remonta al *eighth-year-study* de los años 30, que buscaba la conexión interdisciplinar entre asignaturas. En los años 70 emerge del movimiento educativo de la *ciencia integrada* que proponía la unidad de todo conocimiento científico desde diferentes ciencias, entre ellas; la matemática haciendo especial énfasis en los procesos/métodos científicos utilizados en la construcción de estas disciplinas; esta propuesta tuvo fuerte apoyo en países como Estados Unidos y España, dando esta última nación un fuerte debate sobre organizar el currículo en áreas y no en disciplinas (Bogdan y García, 2021)

Asimismo, hacia la década de 1990 cobra fuerza el movimiento educativo de *ciencia-tecnología- sociedad* (CTS o en inglés STS) promoviendo la alfabetización científico-tecnológica a partir de la enseñanza integrada de la ciencia y la tecnología, en conexión con el contexto social, político, económico y cultural. En este movimiento la ingeniería está integrada en la dimensión tecnológica (Bogdan, R y García, A. 2021). Es decir, la integración de disciplinas a nivel curricular en enfoques coordinados, combinados, en función del grado y entre grupos de estudiantes, lleva más de 4 décadas en su implementación y análisis (Bogdan, R y García, A. 2021).

Una de las estrategias con más impulso dentro de la educación STEM, es el aprendizaje basado en proyectos Domènech- Casal (2018) citado por Borgan & García (2021) que ha logrado desencadenar una serie de procesos y formas de pensamiento desde la interdisciplinariedad. Sin embargo, requiere de un conocimiento holístico, ya que demanda buen dominio de ciertas materias, a nivel conceptual, procedimental y epistemológico para que no se convierta en una integración meramente anecdótica (Bogdan R. García,A 2021).

De otro lado, se evidencia en las pruebas Pisa (2018) que existe una gran brecha entre los estudiantes de origen de países desarrollados como los europeos, asiáticos, entre otros; a estudiantes de países que no cuentan con condiciones de programas que puedan brindar las herramientas para desarrollar habilidades STEM, desafortunadamente la situación en Latinoamérica es un poco más visible, en áreas como ciencias y matemáticas aún son bajos los resultados a comparación de la Organización para la cooperación y el Desarrollo

Económico (OCDE)², paralelamente los países asiáticos ocupan mejores resultados en el desarrollo de competencias en áreas como ciencias y matemáticas.

En este mismo sentido, varias investigaciones coinciden que para que un país pueda generar, captar y desarrollar conocimiento es necesario que todos y cada uno de sus ciudadanos se hagan partícipes de este proceso. Históricamente, los países formados en innovación e investigación tienden a ser más exitosos en su desarrollo económico y social; para ello, es necesario que las políticas públicas también apunten a los procesos de investigación e innovación. Bajo este precedente muchos países están fortaleciendo sus bases en la educación STEM (Canu M, Danies, G, et al, 2015)

2.3. Educación STEM en Colombia

En la página de STEM Academia, se referencia que en Colombia se inició la exploración de educación STEM con el acompañamiento de instituciones de educación superior como: La Universidad de los Andes, la Universidad Nacional, la Universidad Externado de Colombia y Universidad de Antioquia, junto con el apoyo de algunas empresas privadas que aportan para el desarrollo de la propuesta educativa. Es así, como se inicia en la universidad de los Andes el programa de "Pequeños Científicos" en el año de 1998, se centra en la formación de docentes para la enseñanza de las ciencias y las matemáticas a partir de la indagación;

² La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) es una organización internacional cuya misión es diseñar mejores políticas para una vida mejor. Recuperado <https://www.oecd.org/acerca/>

asimismo, desarrolla la adaptación y diseño de materiales didáctico (STEM Academia, 2021).

La universidad de los Andes desde el año 2000 hasta el 2004 inicia el programa piloto para consolidar el desarrollo de las ciencias en básica primaria, apoyado desde Francia y Estados Unidos, luego entre el 2004 y 2007 crece el programa en 10 países y se crean núcleos regionales. Entre el 2008 y el 2010 surge el plan para ampliar el programa a STEM incluyendo el área de matemáticas, ya que el programa Pequeños Científicos, tuvo numerosos e importantes resultados para los procesos educativos del país; del 2011 hasta la actualidad se han realizado alianzas entre países como República Dominicana, Panamá y Canadá para fortalecer la educación con la estrategia STEM. Por otro lado, la iniciativa STEM desarrollada por un grupo interdisciplinar de la Universidad de los Andes, “Atrarraya STEM” se ha propuesto fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de áreas STEM, especialmente en la educación superior básica y media de los colegios colombianos. Es una iniciativa que impacta aproximadamente los 20 países Latinoamericanos, 33 departamentos a nivel nacional y aproximadamente 70 docentes, en la actualidad, es un proyecto interdisciplinario conformado por asesores y voluntarios (Universidad de los Andes, 2021).

Al hacer un recorrido por el sitio web de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, junto con el apoyo de distintas universidades como la Universidad Nacional de Colombia, Universidad de los Andes, Universidad de Ibagué, Universidad ICESI, Universidad EIA y la Universidad Tecnológica de Pereira, junto con aliados como lo son la Fundación Gas Natural, Fundación Siemens, Fundación Tenaris, Fundación Compartir y Fundación Propagas, promueven una mejor educación en áreas STEM en la escuela, como una forma

de motivar la participación ciudadana desde una postura más informada y crítica que contribuya al desarrollo de país y la innovación laboral (STEM, Academia 2021).

PREST (Pôle régional pour l'enseignement de la science et de la technologie) una organización canadiense, en colaboración con el programa “Pequeños Científicos” ha permitido el desarrollo de estrategias para mejorar la Educación STEM en general y la educación matemática en particular. La región de Quebec- Canadá ha venido obteniendo el tercer lugar en resultados educativos en matemáticas (PISA, 2015 y PISA, 2018) gracias a las estrategias de enseñanza en el aula que se desarrollan en esta región. En este marco, primero el programa de Pequeños Científicos y luego el programa STEM-Academia han desarrollado y adaptado una propuesta integral para mejorar la enseñanza de la matemática en educación inicial y primaria. En Colombia esta propuesta se ha ido implementando gradualmente en algunos colegios del Departamento de Caldas y como programa piloto en la ciudad de Bogotá en el Colegio Marco Fidel Suárez (STEM, Academia. 2021).

2.4. STEM: Un programa para superar las brechas de desigualdad

Desde la educación STEM se busca incluir el sexo femenino, ya que estudios muestran que las mujeres son menos propensas a seguir una carrera universitaria o de especialización. Se hace evidente que las mujeres latinoamericanas y su inclusión educativa en STEM puede marcar una reducción en la brecha de género. Esto requiere de habilidades STEM que se han convertido en una exigencia, es relevante que las jóvenes tengan dominio de estas nuevas tecnologías y que se haga incursión de la mujer que muestra menor participación en estos procesos (Arredondo, Vázquez, Velázquez, 2019)

Arredondo, Vásquez y Velásquez (2019), hacen evidente y preocupante como la alfabetización informática es una situación en la que los hombres tienen más oportunidad que las mujeres en el desarrollo de nuevas tecnologías, es decir, ellos tienen una significativa ventaja de competitividad frente a las áreas STEM y las mujeres tienen menores oportunidades en el uso de la tecnología y el aprendizaje frente a las mismas, puesto que en sus manos también recae responsabilidad del hogar y el cuidado de los hijos; además la industria tecnológica sigue siendo mediada por hombres.

A nivel rural la brecha se extiende mucho, a razón que los ingresos de las mujeres son más bajos lo que hace que el acceso a las tecnologías sea limitado, terminando así por potenciar la inequidad a nivel de educación y empleo, así como todo lo relacionado con la innovación y el emprendimiento. Sin dejar de lado, que las pocas mujeres que llegan a la vida universitaria en las áreas STEM tienden a tener muchos prejuicios y estereotipos en el desenvolvimiento de su profesión:

“...Colombia está con una reducción destacada en la brecha basada en la participación económica de la mujer, así como su acceso aspectos educativos y de salud; en otras palabras la mujer colombiana tiene una importante presencia económica pero al igual que en otros países de Latinoamérica, Colombia necesita potenciar la formación de las mujeres en el área STEM, lo cual evitará un posible retroceso en el terreno económico donde ya ha avanzado en los últimos años" (Arredondo, Vásquez, & Velásquez, 2019).

El enfoque en las áreas STEM busca, entre otros aspectos relevantes, de desarrollo de país; tener una equidad de género que implique la participación de mujeres y niñas para

promover habilidades científicas e ingenieras a lo largo de toda su carrera profesional dando el primer paso, eliminar todos los prejuicios existentes en este tipo de carreras que se denominan para hombres. Para lo cual es pertinente que, desde la infancia, se motive a las niñas para que confíen y desarrollen las habilidades que requiere el mundo actual (Planes & Masnatta, 2020).

En Colombia, la educación en las zonas rurales presenta grandes desafíos debido a su precariedad en la presencia de instituciones, maestros y tecnología, acceso a los servicios básicos y altas tasas de deserción. Específicamente, en el 2014 casi un millón de niños y jóvenes en edad escolar, estaban fuera del sistema educativo, y de ellos, cerca del 70% pertenecía a zonas rurales o regiones apartadas del centro del país; donde actualmente se siguen presentando altas tasas de analfabetismo, con respecto al sector urbano. (Jurado, Ramírez y Ávila, 2020).

2.5. STEM y la oportunidad de la Infancia en el escenario escolar

STEM en la infancia se aborda en el proyecto “Educación matemática en la infancia. Propuesta de educación STEM con Bee-Bot en matemáticas, un proyecto de investigación desarrollado en Chile, en el cual se proponen un conjunto de actividades para estudiantes de primaria basadas en la manipulación de un robot denominado Bee-Bot; una evidencia de aplicación en la educación STEM como fuente de apoyo de enseñanza y aprendizaje, mientras se estudian los conceptos básicos de robótica.

Otro estudio significativo es “Infancia, ciencia y tecnología: Un análisis de género desde el entorno familiar, educativo y cultural” realizado en el año 2017 por la Cátedra

Regional de la UNESCO Mujer, ciencia y tecnología, en colaboración con FLACSO y Disney Latinoamérica. Esta investigación hace una mirada de los niños y las niñas en sus primeros años de escolaridad y cómo se vinculan con la ciencia y la tecnología, su objetivo principal fue conocer las condiciones y factores que favorecen o limitan en la infancia las oportunidades para desarrollar capacidades en áreas STEM.

Finalmente, el artículo científico “Las princesas también pueden ser ingenieras y científicas” hace importantes interrogantes frente al papel de las niñas y las mujeres en las áreas STEM, iniciando por analizar las consecuencias de la falta de participación de las niñas y las mujeres en estas áreas, además incentivando a los padres, madres y cuidadores a estimular a las niñas desde la primera infancia y de esta manera se da paso a enfrentar el desafío de luchar contra los prejuicios de las niñas y las mujeres.

2.6. Entidades que apoyan la educación STEM en Colombia

Algunas entidades y organizaciones han apoyado fuertemente la educación STEM en Colombia se realiza un recorrido por cada una de ellas y su forma de contribución que se da a conocer a continuación:

En primer lugar, está SIEMENS que desde el 2008 han formado más de 5000 docentes de diferentes regiones de Colombia en la enseñanza de las ciencias basada en indagación. Igualmente se adaptó buena parte de la colección Experimento desarrollada por la Fundación Siemens. Adicionalmente colabora con una red latinoamericana de programas en Educación STEM la cual es apoyada por la Fundación Siemens Internacional en diferentes países de Latinoamérica (STEM Academia, 2021).

En segunda instancia la FUNDACIÓN COMPARTIR ha desarrollado cursos sobre Educación STEM para maestros. Igualmente han desarrollado charlas sobre Educación STEM para formatos virtuales como Webinar. Se coopera para desarrollar una propuesta en relación con la inclusión de estrategias para cerrar la brecha de género en áreas STEM (STEM Academia, 2021).

En tercer lugar, la FUNDACIÓN LUKER desde el 2017, ha contribuido en las estrategias para la enseñanza de la lectura y la escritura, así como las matemáticas. En este marco, varias instituciones de Manizales y de Neococlí han comenzado a utilizar la propuesta de matemáticas desarrollada en cooperación con Prest-Quebec, Canadá (STEM Academia, 2021).

Una Institución de educación oficial que ha fomentado la educación STEM es el Colegio Santa Francisca Romana de la ciudad de Bogotá, durante el año 2018 y 2019 se construyó un proyecto, en el cual se diseñó e implementó en el currículo STEM como asignatura para grado sexto, séptimo y octavo, enfocados en aprendizajes de ingeniería, realizando proyectos cortos en equipos como “Marker” permitiendo que las estudiantes desarrollen competencias y habilidades en ciencias, matemáticas y tecnología (STEM Academia, 2021).

Al mismo tiempo, la ACOFI (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería) en el año 2019, se trabajó en el diseño y desarrollo del programa Coding for Kids. En este marco se lograron: 9 fichas para el trabajo en el pensamiento computacional, diseño y formación de tutores para promover el pensamiento computacional, diseño y formación

de docentes para promover el pensamiento computacional, diseño y realización de una feria a la que asistieron niños de las diferentes regiones que participaron en el programa durante el año 2019 (STEM Academia, 2021).

Además, la Secretaría de Educación de Bogotá trabaja desde 2002 en el desarrollo profesional de docentes para la enseñanza de la ciencia basada en indagación. Este programa fue promovido por más de una década en una alianza entre el programa de Pequeños Científicos, Fundación Gas Natural y la SED. Adicionalmente, desde 2018 se han realizado capacitaciones presenciales y virtuales para grupos de docentes en Educación STEM con el apoyo de la Fundación Siemens Internacional, el British Council, la Fundación compartir (STEM Academia, 2021).

Es relevante resaltar el apoyo de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología de Panamá en el desarrollo de material y la formación de docentes en la enseñanza de la ciencia vía indagación, se ha desarrollado un proyecto piloto de implementación del programa de matemáticas de PREST (Quebec, Canadá) en varias regiones del país para los grados preescolar, primero y segundo (STEM Academia, 2021).

Otra organización es XSTEM promueve el desarrollo de habilidades del Siglo XXI en niños y niñas, a través de la puesta a disposición de experiencias, ambientes y contenidos de calidad en STEM, en un marco educativo activo, inclusivo y seguro. XSTEM capacita, diseña y apoya la implementación de actividades STEM de calidad. Para esto trabaja en al menos 3 ejes: contenidos y abordajes, espacios educativos y proyectos innovadores en especial fuera de la escuela (STEM Academia, 2021).

Por otro lado, Tenaris coopera desde 2015 en el programa Afterschool, desarrolla este grupo de empresarias en 6 países: México, Colombia, Uruguay, Argentina, Brasil y Rumania. La cooperación se ha centrado en Educación STEM en general, con foco en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas (STEM Academia, 2021).

De igual forma, el programa de pequeños Científicos, antecesor en Colombia, del programa STEM-Academia, nace en estrecha colaboración con el programa "la main la pate" promovido por la Academia de Ciencias de Francia. Posteriormente mantiene su apoyo en la construcción de materiales para el programa "POLLEN" programa europeo para promover la enseñanza de las ciencias basada en indagación (STEM Academia, 2021).

Recientemente comenzó con la colaboración de la Oficina para el Cambio Climático, centro de referencia de la UNESCO, en cuya creación jugó un papel central la Fundación "La main la pate". Este proyecto es un acuerdo de cooperación entre la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD), México y Colombia con recursos tanto de la comunidad europea, como de fundaciones internacionales y nacionales (STEM Academia, 2021).

En este mismo, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) junto con STEM Academia (2021) han adelantado varias acciones dirigidas a fortalecer la educación STEM: En 2008 se generó el documento Orientaciones para la educación en Tecnología, en 2012 se asesoró al MEN en el diseño del programa Todos a Aprender (PTA), en 2014 se acompañó al MEN en el ajuste de materiales y estrategias de

formación del programa de educación rural (PER) en su segunda fase. En 2015, en un convenio de cooperación entre la Universidad de los Andes, la Universidad Nacional, la Universidad Externado de Colombia y el Ministerio de Educación de Colombia colaboró en el diseño e implementación del programa Todos a Aprender, en este marco desarrolló conjuntamente con PREST (Canadá) la propuesta integral de PREST-MATH.

Posteriormente en 2016, en respuesta a la evaluación que realizó la Universidad de los Andes, se apoyó al MEN en el rediseño del PTA.

Finalmente, se revisaron 7 informes investigativos, 3 artículos y revistas científicas, 1 memorias del congreso de docencia, investigación e innovación educativa, 1 blog, 1 libro, los cuales se encuentran consignados en la Tabla 1, categorizados de acuerdo con los intereses investigativos y con sus respectivas referencias bibliográficas:

Tabla 1. Revisión de antecedentes y fuente

CATEGORÍA	NOMBRE DEL DOCUMENTO	AÑO/TIPO DE INVESTIGACIÓN	AUTORES	UBICACIÓN
STEM	EDUCACIÓN STEM EN EDUCACIÓN BÁSICA: ESTUDIO DE CASO EN DOS PAÍSES, COLOMBIA Y REPÚBLICA DOMINICANA	2015/ Informe de investigación	Margarita Gómez, Mauricio Duque, Michelle Canu, Giovanna Danies	Encuentro internacional de educación en ingeniería. Universidad de los Andes y Universidad Nacional de Colombia https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/1073/1074
STEM	¿Qué es la educación STEM?	2010/Artículo, revista científica	Rodger W. Bybee	https://science.sciencemag.org/content/329/5995/996.full
STEM Y EDUCACIÓN	De STEM nos gusta todo menos STEM». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda	2021/Artículo, revista científica	Radu Bogdan Toma, Antonio García-Carmona	https://ensciencias.uab.es/article/view/v39-n1-toma-garcia https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Zapata-

STEM BRECHAS EN LA EDUCACIÓN RURAL Y URBANA	La evolución de la participación de las mujeres en las áreas de STEM: realidad urbana y rural	2020/Memorias del congreso de docencia, Investigación e Innovación Educativa.	J. Gabriel Domínguez Castillo, Norma Beatriz Vázquez Couoh, Darianna Amayram Cardozo Puerto, Ruth Paola García Mendoza.	Gonzalez/publication/349265037 Memoria CODIIE 2020 EBOOK/links/6027319ba6fdcc37a8219b01/Memoria-CODIIE-2020-EBOOK.pdf#page=712
STEM BRECHAS EN LA EDUCACIÓN RURAL Y URBANA	INNOVACIÓN STEM EN AULAS RURALES: UNA SINERGIA ENTRE LA INGENIERÍA Y LOS COLEGIOS	2020/. Informe de investigación	Laura Jurado, Catalina Ramírez, Alba Ávila	Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/730/735
STEM E INFANCIA	Educación Matemática en la Infancia. Propuestas de educación STEM con Bee-bot en matemáticas.	2019/ Informe de investigación 2017/ Informe de investigación	Cristian Ferrada, Danilo Díaz, Norma Salgado, Rafael Parraguez Investigación realizada por la Cátedra	http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/72/69 https://www.catunescomujer.org/infancia-ciencia-y-tecnologia-un-analisis-de-genero-desde-el-entorno-familiar-educativo-y-cultural/
STEM E INFANCIA	Infancia Ciencia y Tecnología: Un análisis de género desde el entorno familiar, educativo y cultural.		Regional UNESCO Mujer Ciencia y Tecnología en América Latina - FLACSO Argentina con la Asociación Civil Chicos.net, y con el apoyo de Disney Latinoamérica.	
STEM E INFANCIA	Las princesas también pueden ser ingenieras y científicas.	2020/Blog	María Soledad Planes, Melina Masnatta	https://blogs.iadb.org/desarrollo-infantil/es/mujeres-stem-tecnologia/
STEM Y DESARROLLO DE HABILIDADES	MEDIDAS A NIVEL ESTATAL PARA CERRAR BRECHAS EN HABILIDADES STEM	2013/Libro	Dennis D. Berkey y Joanne Goldstein	https://www.nae.edu/81239/StateLevel-Measures-to-Close-the-STEM-Skills-Gap

STEM Y DESARROLLO DE HABILIDADES	Desarrollo de Habilidades STEM en Niñas en Situación de Vulnerabilidad	2019/Informe de investigación	Eva Patricia Vásquez Gómez, Ana Esperanza Merchán Hernández, Wilson Daniel Gordillo Ochoa, Bibiana Mercedes Sánchez Lozano, Carol Tatiana Casallas Ochoa, Luisa Fernanda Jaimes Pardo	http://www.conferenciaweb/10554https://conferenciaweb.es.eagora.org/index.php/edutecno/2020/paper/v
STEM Y DESARROLLO DE HABILIDADES	INGENIUM: UNA AVENTURA HACIA EL CONOCIMIENTO INSTRUMENTO LÚDICO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FOMENTAR LA CONFIANZA CREATIVA ORIENTADO HACIA LA EDUCACIÓN STEMI	2017/ Informe de investigación	Herrera Osorio, Sonia Catalina, León Pérez, Jenni Paola	https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/37932
STEM- PROYECTOS	Y tú, ¿te proteges del sol? Un proyecto STEM con mirada científica	2019/ Artículo de investigación	Fina Guitart y Silvia Lope	https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/5016/5573
STEM- PROYECTOS	Propuesta pedagógica para el desarrollo del pensamiento científico en niños y niñas de 3 a 5 años.	2016/ Informe de investigación	María Fernanda Romero Saavedra	https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/81298/1/rivas_propuesta_pedagogica_2016.pdf

Origen: Elaboración propia

Nota: El vínculo, permite acercarse en la lectura a otras aproximaciones conceptuales que apoyan, el desarrollo del trabajo en STEM, especialmente en los niños en etapa escolar.

CAPITULO III

3. MARCO TEÓRICO

El marco teórico permite conocer las concepciones generales para comprender la propuesta investigativa planteada. En un primer momento se abordó conceptos claves como infancia y desarrollo infantil partiendo de la premisa que esta propuesta investigativa está basada en y para los niños y las niñas. A continuación, atendiendo que el presente estudio es de corte educativo, se desarrollan los conceptos de educación y cultura, entiendo esta última como pilar fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los sujetos.

En el mismo sentido, el propósito fundamental de la investigación es el fortalecimiento de habilidades STEM, razón por la cual un apartado se ocupó de realizar una aproximación epistemológica que permitió sustentar el estudio planteado. Vale resaltar la importancia de la ciencia, al igual que la enseñanza basada en la indagación, a razón que estos dos últimos conceptos son eje fundamental para el desarrollo teórico, práctico y pedagógico de los cuales surgió como resultado las unidades de aprendizaje que posteriormente se implementaron en la fase metodológica.

Sin lugar a duda, se contribuye en la educación y el desarrollo infantil, mediante el fortalecimiento de las habilidades STEM como un acercamiento interdisciplinario de aprendizaje con experiencias relevantes para los estudiantes, además del mejoramiento de

ambientes de aprendizaje y oportunidades en la resolución de problemas teniendo como base el contexto.

3.1. Infancia, momentos de aprendizaje

La infancia como construcción sociohistórica varía según la época donde se piense y la mirada de los adultos que la estudien. De esta forma, se construye una idea de ellos.

Rincón y Triviño (2017) plantean que:

“ Desde esta conceptualización, la infancia es entendida como una categoría histórico social, en tanto hace referencia a los niños y las niñas como sujetos, para quienes en diferentes momentos de la historia hemos construido un mundo social y cultural entre tensiones, continuidades, retrocesos, cambios y transformaciones, en los cuales se ha configurado y reconfigurado la forma de interactuar y entender a los niños, se ha ido particularizando sus contextos en el marco de la mirada de los adultos, se han transformado los imaginarios de los adultos y las condiciones en la vida de ellos como actores de su propio desarrollo, se han reconocido como sujetos sociales, en tanto se han construido entornos y tejidos culturales, políticos y sociales que permiten trascender sus realidades, sus formas de ser y habitar en el mundo” (Rincón y Triviño, 2017, pág. 203).

Pese a estar varias décadas lejos de los estudios de Philippe Aries (1914-1984) en su texto “La infancia en el antiguo régimen” en la actualidad muchos niños siguen viviendo una infancia caracterizada como dice el autor por el desconocimiento de su ser, de su lugar, de su voz. A razón de ello, es fundamental retomar a (Larrosa, J. ,2000) desde “Pedagogía Profana: Estudios sobre lenguaje, subjetividad, formación” donde se define la infancia así:

“La infancia no es otra cosa que el objeto de estudio de un conjunto de saberes más o menos científicos, la presa de un conjunto de acciones más o menos controladas, o el usuario de un conjunto de instituciones más o menos adaptadas a sus necesidades y demandas. Infancia explicada por nuestros saberes, sometida por nuestras prácticas, capturada por nuestras instituciones”. (Larrosa, J.,2000, pág. 6)

De acuerdo con lo anterior la infancia es una etapa y experiencia primordial del ser humano, en la cual es fundamental estimular y desarrollar cada una de las dimensiones de ese individuo recién llegado al mundo. Comprende la infancia como la oportunidad de aprehender lo nuevo, de renovar, de recrear el mundo desde los ojos de los niños y las niñas que son los protagonistas a partir de sus acciones e inquietudes, construyen conocimientos y reestructuran los saberes culturales que llevan a los adultos a hacer un reencantamiento del mundo y su papel es acompañar esta experiencia lejos de la lógica y el poder (Larrosa, 2000).

Para el autor Quiceno (2016) la infancia es una construcción que tiene que ver con el tipo de sociedad y las relaciones de poder establecidas en esta, al pensar al niño desde sus posibilidades, su libertad y cómo piensa, hay un acercamiento a la infancia. Inicialmente “la infancia entendida como el resultado de obras e instituciones” empieza a construirse, cuando se logra diferenciar de los lugares de cuidado y educación, al asumir esa diferencia de condición del niño sujeta al mundo adulto, educativo e institucional.

Desde otra perspectiva, la del lenguaje y el psicoanálisis, el investigador Cabrejo (2007) plantea que los procesos de anticipación son fundamentales en la organización del lenguaje infantil, es por lo que al bebé hay que hablarle como si comprendiera todo, sería un gran error dejar de hablar porque es un infante que no entiende nada. De hecho, hablarle al bebé es una forma de localizarlo como sujeto y hacerle nacer simbólicamente a través del lenguaje. Si las producciones psíquicas del bebé son reconocidas y bien aceptadas, se aferra a su actividad psíquica auto ligándose a su propia actividad mental a través del ego positivo del otro, es allí donde empieza el placer de pensar:

“La psiquis humana es híbrida, lo que lleva a hacer al otro parte de mí y desde allí es que se puede empezar a utilizar el lenguaje, de tal forma que la presencia simbólica del otro anterior al interior de sí mismo es el que permite iniciar el balbuceo, siendo el lenguaje el único compañero que se tendrá hasta el último momento de la vida”
(Cabrejo, 2017, p. 62).

3.2. El Desarrollo infantil como base pedagógica

Es importante centrarse en el concepto de desarrollo infantil, el cual aborda los aportes realizados por Luiblinkaia, A. (1971), quien describe como el desarrollo multifacético del niño y la niña a partir de los 3 años presenta mejores condiciones cuando se combina la educación familiar con la pública. El desarrollo en la edad preescolar y en los primeros grados de la primaria se basa en logros, iniciando un nuevo periodo en su infancia especialmente a nivel corporal. Hacia los 4 años el cerebro del niño es similar al cerebro adulto, en este momento las zonas frontales y parietales se

estructuran con mayor intensidad, lo cual depende de las formas superiores de la actividad psíquica del niño: desarrollo del lenguaje y razonamiento lógico.

La vida del niño preescolar se desenvuelve tras una serie de factores constantes, al parecer intransigentes que suscitan por parte del niño una u otra reacción, como lo argumenta este autor:

El orden y la elección de los objetos y lugares que manipula y actúa el niño son "estimuladores" específicos para el desarrollo del niño. Para que un estimulador anterior indiferente y neutro llegue a tener para el pequeño significado o pasen a ser activos, deben ser destacadas por los adultos, lo mismo sucede con sentimientos, acciones y observaciones de respuesta. Cuando actúan de modo permanente se elaboran reacciones permanentes. (Luiblinkaia A ,1971)

También (Luiblinkaia, 1971) justifica que el juego es una de las actividades principales de los niños y las niñas, el cual ocupa un lugar especial en la vida del niño y le otorga felicidad, a parte se suma a la colectividad, amplía conocimientos y forma cualidades morales; hay algunas de sus características fundamentales del juego que permiten al niño desarrollar habilidades de pensamiento, a continuación, se dan a conocer:

En un primer momento, el juego es un medio para la asimilación eficaz del conocimiento, un procedimiento para pasar de la ignorancia al conocimiento. Se ve precedido por el conocimiento directo y previo, fenómenos de la vida real observados. (Luiblinkaia. A,1971).

De la misma forma se asume el juego como una actividad pensante, el problema en el juego es el tema, en el cual los procesos mentales buscan la solución, tomando forma de lenguaje antes de que inicie, haciendo un análisis mental previo de la situación o la actividad, un buen juego exige esfuerzos y su expresión directa yace del lenguaje (Luibinskaia. A, 1971).

El desarrollo de la actividad cognitiva consiste en el paso del reflejo del fenómeno al reflejo de su esencia, conllevando a un análisis muy detallado del objeto desde la unión de sus partes separadas. "El juego de los niños es una forma específica de análisis del fenómeno percibido, seguido de su síntesis" (Luibinskaia. A, 1971).

El juego es una forma de actividad mental dinámica. Tiene su expresión en el análisis cada vez más profundo de la realidad, seguido de su representación más veraz, coherente y generalizada a cada paso. La acción y el lenguaje son los procedimientos fundamentales para resolver el problema que el juego plantea: El juego no solamente son las preguntas que plantea, sino que suscita otras, fomentando así intereses cognoscitivos a través de la pregunta; además de la argumentación, la interpretación y el debate (Luibinskaia. A, 1971).

El juego también pone en evidencia las vivencias de las personas, es decir el niño en su juego refleja actitud hacia lo bueno y lo malo, toman formas sus estimaciones y juicios de orden moral. Por lo tanto, el juego es una actividad que refleja la realidad mediante su transformación activa, para el niño el juego tiene un alto valor pues a través de este refleja activamente la vida, la modifica y la transforma (Luibinskaia. A, 1971).

El desarrollo del juego contribuye a fortalecer las capacidades intelectuales, los intereses, hábitos, sentimientos y caracteres de cada niño: en un primer momento el juego es una actividad cognoscitiva que ayuda al conocimiento indirecto de la realidad. En un segundo momento, el juego se da para conocer el mundo circundante. Finalmente, el juego es la forma de comprobar, fijar y precisar los conocimientos adquiridos (Luibinskaia. A, 1971).

Por otro lado, para los niños y las niñas a nivel colectivo es fundamental planear las actividades a desarrollar para que estas adquieran mayor importancia y por ende mayor compromiso. Sin embargo, aparecen matizadas por determinadas emociones que ha pasado hacer algo internamente propio y se ha convertido en sus exigencias respecto al medio en su propia noción de deber, de responsabilidad, de lo bueno, lo malo y lo bello. Incrementando así el sentimiento de autonomía que se aumenta en medida que se asimilan conocimientos y hábitos de trabajo además de la alegría como motivante de un esfuerzo positivo que incita al niño a tomar conciencia de su acción y a seguir movilizándolo su voluntad racional (Luibinskaia, 1971).

El lenguaje es necesario para explicar la finalidad de la tarea encomendada, para mostrar procedimientos y orden de las acciones a realizar es decir, en los niños es necesario valorar el resultado del trabajo para formar un sistema completo de asociaciones, por ende al relacionar este con la naturaleza no sólo hace que se formen en ellos un gran número de aptitudes y hábitos, sino que conduce al desarrollo de la actividad cognoscitiva ejercitando las cualidades volitivas del carácter y forma sentimientos morales y estéticos (Luibinskaia, 1971).

La capacidad para el análisis de un fenómeno de la vida se prepara por la experiencia que se tiene por los conocimientos, interés y disposición para razonar. No poniendo en manifiesto únicamente el espíritu de salvación sino también de curiosidad. Ahora bien, la diferenciación del panorama integró complejo y extraordinariamente variado de la naturaleza que rodea al niño se basa en la diferencia sensorial y en el perfeccionamiento de la totalidad el mecanismo de los analizadores que se desarrollan cuando funciona y los niños aprenden a mirar, escudriñar, oír, escuchar, analizar y a generalizar los hechos (Luiblnskaia, 1971).

Las sensaciones cinéticas merecen atención, en especial la coordinación del trabajo del ojo y de la mano. Cualquiera que sea la labor que el individuo realice haga lo que haga los movimientos de su mano y dedos se ven controlados corregidos y dirigidos por el ojo. Para la ulterior formación de la concepción del mundo del individuo que crece es de gran importancia el descubrimiento de los nexos de causa y efecto que se manifiestan a consecuencia de la actividad de los propios niños (Luiblnskaia, 1971).

A partir de las preguntas que se hagan a los pequeños se caracteriza una modificación de los conocimientos respecto a lo que lo rodea buscando así fuera de los límites del fenómeno observado aquellas conexiones o leyes que lo rigen o la comprensión de este hecho visible que tiene ciertas causas y relaciones que no se aprecian directamente. Este es un testimonio de que los niños han dado un paso importante hacia la condición y han pasado de una simple percepción de un fenómeno a la necesidad de descubrir su esencia, la cual se manifiesta durante el proceso de la actividad práctica del niño que selecciona, organiza y es acompañado por el educador (Luiblnskaia, 1971).

A partir de la observación detallada de un contexto el pequeño, acumula un gran número de datos reales desarrollando facultades mentales: que se forma de la observación y la distinción, se enriquece la memoria y se amplía el círculo de nociones, se perfecciona el análisis y la síntesis, la comparación y la generalización, se desarrollan los fundamentos del pensamiento lógico, la capacidad de prever, suponer e imaginar; el niño adquiere gran número de hábitos y actitudes muy valiosos (Luiblinkaia,1971).

Por tanto, como lo menciona Luiblinkaia (1971) la importancia del trabajo en el desarrollo físico del niño se manifiesta en la regulación de una vida laboral y variada, una selección rigurosa de tareas laborales de acuerdo con su contenido y la repetición de estas y aumento de la exigencia garantiza el avance y el desarrollo de los niños. La inclusión en la vida laboral en la edad preescolar ayuda a que se forme un sistema de conocimientos, de hábitos y actitudes, el interés hacia el trabajo, el deseo y la aptitud de trabajar; además el trabajo como forma de la experiencia práctica para conocer y experimentar el mundo para luego entender sus hechos, fenómenos, leyes y movimientos, la incorporación de las palabras y el lenguaje a la totalidad del proceso proporciona la separación de objetos, la agrupación de fenómenos, rasgos y relaciones similares, la actitud y designación de sentimientos, la comprensión de la finalidad y la designación generalizada (Luiblinkaia, 1971).

3.3 Cultura y su vínculo con la educación

El autor Clifford Geertz (1973) en el libro “La interpretación de las culturas” hace referencia al concepto de cultura, como el proceso que conlleva la conducta humana,

manifiesta, que es inequívoco reducirla a un impulso sensorial, a un acto-reflejo, por lo tanto, es de gran importancia, pensarse en un esquema donde el ser humano no es un mero reactor a estímulos ambientales, sino constructor activo de su experiencia, con intención y propósito, pues esto permite denotar al hombre como un organismo vivo (Geertz. C, 1973)

Esta percepción, denota que la acción cerebral está menos controlada por la corriente aferente (estímulos sensoriales), de modo que la conducta es menos predecible partiendo de la situación en que el sujeto se encuentre; es decir, se establece que el hombre posee la capacidad de resistir, de seleccionar una variedad de estímulos y darse un tiempo para reaccionar según considere. Partiendo de este argumento, el razonamiento del hombre deviene de una función en la que predomina la influencia que tienen los patrones culturales, antes que los patrones genéticos, el cerebro humano depende por entero de los recursos culturales para operar, recursos que no son agregados a la actividad mental, sino que son elementos constitutivos de esta, expresa que el hecho de pensar entonces es un acto público, abierto que requiere de la manipulación de materiales objetivos (Geertz. C, 1973).

Así mismo, Geertz (1973) describe cómo se origina el proceso de pensamiento, un pensamiento reflexivo, primero que todo se debe construir una imagen, un modelo con rasgos relevantes del ambiente, los cuales pueden hacerse a través de diversas herramientas como lo son un lápiz y un papel; el segundo paso, es contemplar las variadas condiciones hipotéticas y condicionamientos de lo construido, se manipula el modelo y el tercer paso, brinda la oportunidad de observar el resultado obtenido de esa

manipulación y proyectarlas al ambiente para ser posible la predicción (Geertz. C, 1973).

Aquí, es importante recalcar que lo que inicia la actividad mental es un “déficit” en estímulos, la duda, la pregunta, la confusión, son catalizadores que describen tal carencia y lo que la termina es el “descubrimiento” del estímulo ya sea como solución del problema suscitado o como el abandono de aquella indagación. Razonar requiere entonces de la manipulación de cierta clase de recursos culturales, de manera tal que el hombre descubra y seleccione los estímulos ambientales que el organismo necesita para cualquier fin (Geertz. C, 1973).

Por otro lado, Bruner (1997) argumenta que la mayor diferencia entre los animales y el ser humano reside en la cultura entendida ésta como creación humana, como andamiaje y herramienta facilitadora para el desarrollo humano: “la cultura está hecha por el hombre, así mismo hace posible y conforma la mente humana” (Bruner. J, 1997. P. 6). En este sentido, el autor nos presenta dos mecanismos para observar el funcionamiento de la mente humana: computacionalismo y culturalismo, éstos están en la mente, tienen sus orígenes en la cultura que los creó.

En este sentido, la escuela, como institución educadora, no puede seguir leyendo la realidad desde una sola perspectiva, puesto que es necesario que la escuela reconozca la existencia de otras formas de ver el mundo, ya que como lo menciona Bruner el conocimiento no es aislado del contexto, por el contrario, es precisamente la cultura la encargada de crear, recrear y resignificar saberes, experiencias y aprendizajes. En este

sentido, “el aprendizaje y el pensamiento siempre están situados en un contexto cultural y siempre dependen de la utilización de recursos culturales” (Bruner. J, 1997, p. 22).

Por otro lado, la construcción de significados y aprendizajes está mediada por la cultura, esto es lo que la escuela debe valorar, los saberes previos de los niños. Compartiendo la hipótesis planteada por Jerome Bruner (1997), una de las maneras más eficientes para cumplir con este objetivo, es reconocer la narración como herramienta y forma de pensamiento, como el vehículo fundamental para la creación de significados, porque, es la narración la que le permite a los estudiantes crear y contar historias sobre la perspectiva de mundo que cada quien tiene, es a través de esta herramienta que los niños inician el proceso de diálogo, por medio del cual explican e interpretan las narraciones de los otros y las propias. “Parece evidente, entonces, que la habilidad para construir narraciones y para entender narraciones es crucial en la construcción de nuestras vidas y la construcción de un lugar para nosotros mismos en el posible mundo al que nos enfrentamos” (Bruner, 1997, p 59).

Desde esta concepción de narración, la educación, principalmente la escuela, debe incluir la narración en su currículo, no como materia, sino como herramienta de aprendizaje en todas las áreas, de hecho, es fundamental explorar la narración colaborativa, pues es esa la misión primordial de la escuela, de los maestros, valorar los saberes previos de los estudiantes. Es el diálogo, el que permite al sujeto desarrollar la habilidad de explicar y entender la realidad social, su contexto. La cultura es la que da forma a la mente, la que nos aporta la caja de herramientas que permite la construcción de significados, de nuestro propio mundo e identidad (Bruner. J, 1997).

Presenta Bruner (1997) y Geertz (1973) un término de cultura similar, entendiéndose esta como el tejido de significación que nosotros mismos tejemos en nuestro entorno. Paulatinamente los niños se van insertando en ese mundo de significación y en ella para hacer sentido del mundo y los significados aparece la narración. Los antepasados narraban por medio de figuras rupestres cómo era su interacción con el entorno.

La narrativa es un vehículo de significado donde se narra algo y se enriquece de acuerdo con el significado de cada sujeto. Hermenéutica entendida como el significado de una acción social, es decir hacer una descripción densa haciendo que diferentes disciplinas giren en torno a un núcleo común. Teniendo como base filosófica a Boudieur y Gadamer padres de la hermenéutica (Bruner. J, 1997).

Por tanto, dice Bruner (1997) es un error pensar los sistemas educativos como sistemas racionales sistemáticos, porque no sería nuevo, no hay creatividad, ni imaginación. No hay que dejar de lado la parte racional, pero se debe estimular la intuición, entendiendo esta como los vacíos que hacen faltan para completar un proceso racional dando así lugar a la creatividad, por tanto, la mejor forma de enseñar es adoptando un método narrativo. Un buen divulgador de la ciencia hace partícipe a ese otro acceda a través de la narración a un conocimiento, acción, sentimientos, entre otros. La narrativa tiene un paso gigante frente a las demás ciencias es que el estudio de las emociones, la narrativa busca entender al ser humano como un todo (Bruner. J, 1997).

Asimismo, la educación como bien lo ratifica la Declaración Mundial Sobre Educación Para Todos (1990) es un derecho fundamental, una condición indispensable,

pero no fundamental para el progreso social, en otras palabras, “la educación es un derecho de la persona... con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura... El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años...” (Constitución Política de Colombia, 1991).

Desde nuestra experiencia el niño ha sido identificado como un sujeto de experiencia y conocimiento, con habilidades y fortalezas que necesitan ser potencializadas, por lo tanto, el papel del maestro no es el de vigilar y encasillar, por el contrario, es él quien ayuda en la en la construcción y resignificación de la realidad del niño y la niña. En este mismo sentido, encontramos que atender el interés superior del niño implica también garantizar su derecho a jugar, el acceso a la salud y a la educación, el respeto a la personalidad, condiciones humanas, sociales y materiales que potencian su desarrollo, permitirles hablar o expresar sus necesidades y formas de expresión de sentimientos (alegría, tristeza, entre otros); el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión también son derechos de los niños y las niñas (Constitución Política de Colombia, 1991).

Por lo anterior, y en relación con los Lineamientos Distritales (2008) es indispensable ofrecer y promover las mismas oportunidades de desarrollo armónico e integral a todos, en donde el trato digno reconozca la diversidad y respete las diferencias de género, biológicas, sociales, económicas, culturales y lingüísticas, con el propósito de potenciar la identidad individual y social de cada uno. Y es que precisamente, en el recorrido del documento de la Política Pública Nacional de Primera Infancia del 2007, la “protección

integral”, es un derecho que debe ser garantizado por la educación inicial, pues es ésta la encargada de preparar al niño para la escuela, pero más allá, la función de ella es proporcionar experiencias significativas que se puedan constatar en el presente y no en el futuro, es decir, es allí, donde se potencian las habilidades y se desarrollan competencias para la vida.(Política Pública Nacional de Primera Infancia ,2007)

En tanto, las necesidades de aprendizaje para la infancia están centradas no solo en el fortalecimiento de herramientas esenciales para el aprendizaje, tales como la ciencia y la matemática, sino que es en esta etapa donde se debe guiar al niño para reconocer sus habilidades y capacidades, que, por supuesto serán potencializadas en dicha etapa, de forma que se le garantice un desarrollo armónico. De la misma manera se considera de vital importancia que los aprendizajes en la infancia están pensados en el contexto inmediato de los niños, con el fin de que estos respondan a las necesidades específicas que los acoge, es decir aunque las políticas públicas estén pensando en bienestar y en el cumplimiento de los derechos de los niños todo el tiempo, los sectores particulares deben articular dichas políticas con los intereses que priman en el contexto de los niños, pues así se promoverán acciones para un niño real y no un niño idealizado.

Desde esta perspectiva más que contenidos de aprendizaje básicos, la educación debe apostar por una “visión ampliada” que vaya más allá de los recursos actuales, las estructuras institucionales, los planes de estudios y los sistemas tradicionales de instrucción , tomando como base lo mejor de las prácticas en uso, en este sentido, el incremento de las posibilidades de educación se debe traducir en un desarrollo genuino del individuo o de la sociedad, el cual depende en definitiva de que los individuos

aprendan verdaderamente conocimientos útiles que como ya lo hemos mencionado para garantizar una vida digna y de calidad.

3.4. Habilidades STEM como estrategia metodológica

La educación STEM busca preparar a los estudiantes proporcionando una educación de calidad, convirtiéndolos en ciudadanos críticos, labor que se debe iniciar desde los primeros años para adquirir conocimientos y desarrollar las habilidades necesarias para afrontar los retos del siglo XXI. En este proceso es fundamental que los padres y estudiantes conozcan la importancia sobre las carreras que proporcionan un mayor número de desarrollo de habilidades que son fundamentales tanto en lo académico como profesional (Cátedra Regional UNESCO Mujer Ciencia y Tecnología en América Latina-FLACSO Argentina, con la Asociación Civil Chicos.net y el apoyo de Disney Latinoamérica, 2017).

Desde este punto de vista el desarrollar habilidades STEM, brinda la oportunidad a los estudiantes de plantear sus propias hipótesis, aprender del error y sacar sus propias conclusiones a través del pensamiento crítico, la creatividad, el trabajo en equipo y la resolución de problemas utilizando contextos de su vida cotidiana. Asimismo, la necesidad de despertar interés en las vocaciones científicas, tecnológicas y matemáticas para mantener una economía global competitiva, superando los retos relacionados con aspectos socio científicos que requieren los ciudadanos para tener herramientas de conocimiento para participar en cada una de las decisiones de su entorno (Guitart y Lope, 2019).

Guitart y Lope (2019) han demostrado que la realización de unidades de aprendizaje puede aumentar el interés de los estudiantes, puesto que, dan solución a problemas auténticos, trabajan en equipo y construyen soluciones reales y tangibles. Los pocos recursos educativos en el campo de STEM han despertado ciertos mitos: uno de ellos es que se suele pensar que *necesariamente* se debe construir un artefacto, preferiblemente utilizando la tecnología. Pero investigaciones como "y tú ¿te proteges del sol? Un proyecto STEM con mirada científica" hace una mirada científica a partir del contexto, aportando a la construcción de contenidos y habilidades científicas, mientras comprende e interioriza el funcionamiento de herramientas tecnológicas desde el trabajo en equipo siempre con miras en la acción y toma de decisiones sobre su salubridad y la de su población.

La educación STEM apunta a una didáctica en la que los conocimientos son pocos, pero claves y generales para comprender y explicar fenómenos que permitan interpretar hechos y resolver problemas en cualquier contexto, también conocido como ideas claves o grandes ideas (Harlem, 2010. Citado por Guitart, F y Lofe, S. 2019).

Por tanto, la educación STEM con el paso de los años ha ganado mayor relevancia, sin embargo, tiende a pensarse que solo hace referencia a la ciencia y la matemática, desconociendo los importantes aportes que se generan desde la ingeniería y la tecnología, además en la vida cotidiana de los seres vivos y su entorno "... una verdadera educación STEM debería aumentar la comprensión de los estudiantes sobre cómo funcionan las cosas y mejorar el uso de las tecnologías" (Bybee, 2010).

Se considera que la educación STEM desarrolla habilidades a través de procesos que desencadenan en un diseño, con base en que la ingeniería juega un papel crucial al estar altamente relacionada con la resolución de problemas y los procesos de innovación que son cruciales para el desarrollo de cualquier nación (Bybee, 2010).

Al desarrollar las habilidades STEM, se propicia un aprendizaje más perdurable, significativo, de mayor aplicabilidad en la toma de decisiones y en la solución de problemas relacionados con la cotidianidad (Amestoy, 1995). Para el desarrollo de las habilidades, es necesario analizar qué es la inteligencia y cómo se estimula su desarrollo. Según (Gardner, 1993), la inteligencia se considera como:

“un conjunto de habilidades, talentos o capacidades mentales, todos los individuos normales poseen cada una de estas capacidades en un cierto grado; los individuos difieren en el grado de capacidad y en la naturaleza de la combinación de estas capacidades.” (Gardner, 1993)

Por otro lado, las habilidades STEM están altamente relacionadas con las competencias científicas, tecnológicas, matemáticas y de ingeniería que poseen determinados perfiles profesionales, las cuales son indispensables para la vida académica, laboral y personal que contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas, fortalecen la creatividad, comunicación, el trabajo cooperativo.

Según el Foro Económico Mundial (2019) las habilidades científicas, tecnológicas, matemáticas y de ingeniería (STEM, por sus siglas en inglés) son el eje de la cuarta revolución industrial. Además, si a estos cuatro pilares les añadimos las habilidades

artísticas, se considera que se potencia altamente las capacidades del cerebro humano; por tanto, es importante resaltar que estas son habilidades que se desarrollan, sobre todo, en edades tempranas, por lo que el papel del sistema educativo es fundamental. Así, no solo se debería estar hablando de cómo reforzar los conocimientos de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas. Sino sobre cómo hacerlo mientras se potencian las habilidades transversales del cerebro humano.

3.5. La ciencia, los niños y STEM

Argumenta, Tonucci (1996) en su libro “El niño y la ciencia” que hay un pensamiento científico infantil, es decir los niños desde pequeños van construyendo una teoría explicativa de la realidad de modo similar a la que utilizan los científicos, entendiéndolo que la ciencia no busca conocer la verdad sino intentar entenderla. Por tanto, es importante propiciar una actitud de investigación que se funde sobre los criterios de la realidad, en la que los niños y las niñas se den cuenta de lo que saben y que también pueden hacer teorías y que esta teoría debe ponerse en marcha para saber si sirve o no sirve o es necesario modificarla y así darle una explicación coherente a la realidad de sus contextos. El trabajo en los niños relacionado con la naturaleza no sólo hace que se formen en ellos un gran número de aptitudes y hábitos, sino que conduce al desarrollo de la actividad cognoscitiva ejercitando las cualidades volitivas del carácter y forma sentimientos morales y estéticos (Tonucci. F, 1996).

A partir de las preguntas que se hagan a los pequeños se caracteriza una modificación de los conocimientos respecto a lo que lo rodea buscando así fuera de los límites del

fenómeno observado aquellas conexiones o leyes que lo rigen o la comprensión de este hecho visible que tiene ciertas causas y relaciones que no se aprecian directamente. Este es un testimonio de que los niños han dado un paso importante hacia la condición y han pasado de una simple percepción de un fenómeno a la necesidad de descubrir su esencia, la cual se manifiesta durante el proceso de la actividad práctica del niño que selecciona, organiza y es acompañado por el educador (Tonucci. F, 1996).

Desde la observación detallada de un contexto el pequeño acumula un gran número de datos reales desarrollando facultades mentales: que forma la observación y la distinción, se enriquece la memoria y se amplía el círculo de nociones, se perfecciona el análisis y la síntesis, la comparación y la generalización, se desarrollan los fundamentos del pensamiento lógico, la capacidad de prever, suponer e imaginar; el niño adquiere gran número de hábitos y actitudes muy valiosos (Tonucci. F, 1996).

3.6. Enseñanza de la ciencia basada en la indagación

La enseñanza de la ciencia basada en la indagación es una apuesta pedagógica donde el docente y el estudiante se convierten en investigadores, en el cual observan, experimentan, discuten, explican y proponen como haría un grupo de científicos en un laboratorio. La Enseñanza de las Ciencias Basada en Indagación (ECBI) es reciente en las escuelas, es una metodología innovadora que busca que los estudiantes construyan sus propias ideas del entorno natural a partir de la experimentación (La Main à la pâte, 2007).

Esta metodología de innovación propicia en los estudiantes habilidades como hacerse preguntas, obtener datos, razonar y revisar evidencias teniendo como precedente sus propias experiencias, de tal forma que se logren desarrollar conclusiones propias al discutir los resultados para finalmente construir nuevos conocimientos. Este proceso de aprendizaje es el fundamento de la pedagogía basada en la indagación, donde el término “pedagogía” significa no solamente la enseñanza sino también su justificación fundamental (Harlen, 2012. Citado por La Main à la pâte, 2007).

Teniendo en cuenta lo anterior, se halla la importancia de la enseñanza de la ciencias y la tecnología desde el primer ciclo de educación donde el niño y la niña tiene mayor curiosidad y capacidad de asombro, de tal forma que desarrolle: la habilidad de observación crítica de un hecho empírico concreto; la habilidad de descripción detallada y minuciosa, tanto oral como escrita, de la observación realizada; la habilidad para obtener datos y ordenarlos de una manera significativa que permita analizarlos, interpretarlos, relacionarlos, establecer similitudes y diferencias entre ellos; la habilidad para elaborar, a través del análisis exhaustivo de los resultados obtenidos, posibles conclusiones e hipótesis que permitan interpretar y predecir resultados en situaciones comparables; asimismo, desarrollar espíritu crítico y habilidades para el trabajo en equipo y para la confrontación y la discusión de resultados obtenidos por otros (La Main à la pâte, 2007).

3.7 Unidades de aprendizaje como herramienta metodológica de STEM

«La unidad de aprendizaje es una forma de planificar el proceso de enseñanza y aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad» (Escamilla, 1993, pág. 70).

Es decir, que la unidad de aprendizaje es una secuencia de actividades que se organizan en torno a un tema; mediante esta estrategia se formulan las preguntas a lo largo del proceso enseñanza y de aprendizaje al inicio para introducir un tema o motivar, durante el desarrollo para verificar la comprensión y al finalizar para evaluar. El tema eje de la unidad de aprendizaje debe responder a los intereses, necesidades y saberes de los niños y las niñas, para promover y facilitar el logro de las capacidades y actitudes previstas. Las unidades de aprendizaje deben ser evaluables, es decir, están escritas en términos de resultados de aprendizaje o competencias (Escamilla, 1993).

CAPÍTULO IV

4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Tipo de investigación

La presente investigación “niños y niñas científicos desarrollo de habilidades STEM a partir de unidades de aprendizaje” tiene un enfoque cualitativo, se realiza a través de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación. Propone que los niños y niñas formulen preguntas, propongan hipótesis, hagan predicciones, realicen experimentos y procedimientos con el fin de recoger y organizar la información a través de situaciones de la vida cotidiana que contribuyan a la construcción de conocimientos.

4.1.1. La investigación cualitativa.

La investigación cualitativa permite el estudio de grupos definidos y finitos, en los cuales se recogen y evalúan datos con el fin de profundizar en una temática con mayor comprensión de opiniones, actitudes, comportamientos o expectativas en una población y muestra definida que aporta resultados valiosos para una o varias disciplinas. De esta manera se puede vislumbrar algunos conceptos.

Según Vasilachis (2016) considera que la investigación cualitativa es un vocablo comprensivo desde diferentes enfoques y orientaciones, sus métodos y prácticas se acercan a la realidad y a cómo conocerla. No hay una forma única de hacer investigación cualitativa, ni una única posición o cosmovisión que la sustente.

La Investigación cualitativa (Vasilachis, 2016) se acerca de forma natural a situaciones y trabaja con datos recogidos en contexto, por tanto, requiere que las contribuciones al analizar estas características: Las características de quien se estudia, como comprende y explica el mundo; a partir de la interpretación de la observación, los significados que se afianzan con la experiencia en el hacer ciencia y la forma y contenido expresados en sus relatos. Las características de las particularidades del método, la investigación cualitativa es interpretativa, inductiva, multi metódica y reflexiva. Emplea métodos de análisis y explicación flexibles y sensibles al contexto social en el que los datos son producidos. Se centra en la práctica real, situada y se basa en un proceso interactivo en el que intervienen el investigador y los participantes. La investigación cualitativa busca descubrir lo nuevo y desarrollar teorías fundamentadas

empíricamente y su relación con estas, con su creación, con su ampliación, con su modificación y su superación la hace importante. Intenta comprender, hacer caso a lo individual, a lo significativo en el contexto de la teoría, provee nuevas perspectivas sobre lo que conoce, describe, explica, elucida, construye y descubre (Vasilachis, 2016).

A partir del desarrollo de las unidades de aprendizaje se buscó fortalecer las habilidades STEM a partir de la observación, el análisis, la resolución de problemas en los niños y niñas a través de grupos focales del grado segundo del colegio Marco Fidel Suarez (del sector urbano) y el colegio Alfonso Pabón (sector rural).

4.1.2. La enseñanza de las ciencias naturales

Al abordar el tema de la ciencia es necesario tener claro que la ciencia aborda la realidad, es un proceso dinámico en la construcción de conocimiento, tiene un valor relativo que depende de la teoría y de quien lo dirige. El tema de las ciencias y su enseñanza a través del tiempo es de gran interés, lo que permite que surjan diversos análisis e interpretaciones.

Por lo tanto, hablar de la enseñanza de las ciencias naturales constituye todo un proceso dinámico del desarrollo, maduración del pensamiento, relaciones sociales y culturales que conlleva al estudio profundo de esta. Postulados aportan el mejoramiento de las didácticas, las metodologías y materiales que den sentido a los ambientes de aprendizajes.

Inicia con el modelo tradicional del método científico propuesto por Feyerabend en 1975 que atiende a la organización de observación para elaborar hipótesis, experimentar y deducir. Es así como a través del tiempo se le han hecho varias afirmaciones con el fin de mejorar este método. Así surgen aprendizajes desde el constructivismo, el descubrimiento, proyectos, procesos y productos.

Por ejemplo, Golombek (2008) manifiesta que se debe mejorar el dominio de conceptos y el docente debe generar el conocimiento científico y el control de este porque éste conoce y domina el conocimiento. Otro aspecto, es la pregunta que debe ser bien formulada porque a veces conlleva a cerrar el conocimiento.

Otros autores que estudian su desarrollo y evolución buscan que mejore el conocimiento científico sus avances, y que se enseñe de forma divertida y lúdica, pero a su vez, que esté al alcance de todos los ciudadanos.

En forma breve, el método de constructivismo conlleva a la construcción del conocimiento de forma participativa entre los actores educativos; el método por descubrimiento permite el acercamiento de los estudiantes al fenómeno de estudio; el método por proyectos acerca muchas más a los estudiantes por ser temas de interés común. Y en estudios más recientes se encuentra el ECBI (Enseñanza de las ciencias basados en la indagación) que une productos y procesos; aquí, los niños son científicos y el docente es un maestro de científicos donde en forma conjunta hacen la producción de conocimiento científico.

4.1.3. Indagación como acercamiento a la ciencia

La indagación se presenta por primera vez en 1910 por John Dewey, quién expresa que el aprendizaje de la ciencia no consiste en la acumulación de información sino en el desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para formar la ciencia. Según (Barrow, 2006) menciona tres concepciones sobre la indagación: primero, el fomento de cuestionamientos; segundo, el desarrollo de estrategias y tercero, el fomento de habilidades experimentales. En 2007 Anderson hace referencia a tres formas diferentes de la indagación: indagación científica o como los científicos estudian el mundo; la enseñanza a través de la indagación y el aprendizaje basado en la indagación.

Por lo tanto, la indagación como experiencia de aprendizaje en la investigación educativa, es un proceso inherente al pensamiento humano porque se origina desde la primera infancia a través de la curiosidad, la exploración, la pregunta en su medio natural en un contexto individual y luego, se vuelve participativo en entornos familiar, amigos o grupos. Más tarde se convierte en un proceso de información y conocimiento orientado o mediado por el aprendizaje formal con experiencias previas y organizadas, rigor académico, una práctica de investigación y construcción de conocimientos que conllevan a un método científico en espacios como el colegio, centros de interés y centros de ciencia para niños y niñas.

4.1.4. Enseñanza de la ciencia basada en la indagación (ECBI)

Los antecedentes de la Enseñanza de la ciencia basada en la indagación identificada con la sigla (ECBI) viene de programas franceses llamados “la main a la pate”

(LAMAP) o en español “la mano en la masa” propuesta desarrollada por el físico Georges Charpak, año 2006 que consistía en una exploración científica a través de la observación, la manipulación y la investigación que llevaba a la aproximación de conocimientos científicos. Allí, los niños realizaban sus experiencias en grupos pequeños con actividades secuenciales, donde ellos observan, hacen preguntas sobre el fenómeno, procedimientos, buscan explicaciones y respuestas a través de la investigación, experimentos con sus pares que conllevan a generar evidencias, elaboración de registros, preconcepciones y conclusiones con el acompañamiento del maestro. Esto genera formas de construir conocimiento universal, alfabetización científica y formas de pensamiento propias de la ciencia.

En la actualidad varios países se han apropiado de la enseñanza de las ciencias naturales a partir de la indagación y trabajan en forma mancomunada en su aplicación. En Colombia esta propuesta pedagógica está manifiesta en el Programa de Pequeños Científicos desde el año 1998, proyecto en el cual se busca enseñar las ciencias desde la primaria y desarrollar competencias científicas y tecnológicas, habilidades comunicativas y ciudadanas a partir de la formación de docentes y alianzas educativas de acompañamiento.

Figura 1.

Método de la fase de intervención: Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación

Ruta de metodológica de la Enseñanza de la ciencia basada en la indagación -ECBI-



Nota; tomada de Cardona, R. Duque, M & Gómez, M. (2018). Momentos previstos de cada unidad, Educación para el desarrollo sostenible. Material para el docente de educación STEM. STEM Academia & Centro Greta STEM. Bogotá.

Es de resaltar que el aprendizaje por indagación se basa en un aprendizaje guiado, por lo tanto, el docente debe tener claro los conceptos que va a enseñar, qué conceptos se quieren probar o que fenómenos queremos estudiar. Es importante ver a dónde se quiere llegar, qué hipótesis pueden plantear los niños, que ideas son difíciles para los niños, cuales se pueden trabajar y cuales no son fáciles a desarrollar (Cardona, Duque & Gómez, 2018, pág. 165,175). Definiendo cada una de las etapas de la siguiente manera:

Ideas Previas: los estudiantes a través de sus experiencias y vivencias expresan las ideas previas que permite conocer el nivel conceptual de los niños y niñas. Por ende, es

importante la utilización de palabras precisas y simples, aclarar los significados de palabras desconocidas, los niños pueden dar sus respuestas de una forma oral, escrita o por medio de dibujos.

En este proceso es importante que se relacionen las experiencias a desarrollar con los conocimientos previos y el contexto de los estudiantes. De esta manera, los niños aprenden e interiorizan mejor los conocimientos porque relacionan lo que están aprendiendo con lo que saben.

En esta etapa se exploran las ideas que traen los niños a través de las preguntas que introduzcan el tema a investigar, lo cual busca respuestas esencialmente descriptivas sobre el fenómeno a estudiar. Luego, se elabora una cartelera la cual llamaremos memoria colectiva, se anotan las respuestas de los niños, que pueden ser textos, gráficos o dibujos. Después es muy importante ubicarla en un sitio visible para corroborar el proceso investigativo desarrollado.

La observación: aporta pistas a los niños para observar y describir, diferencias en el proceso y convalidar resultados, tanto el propio como el de los compañeros para poner en común las observaciones, trabajar la clasificación y la agrupación, el análisis y de esta manera llegar a conclusiones.

Este aspecto es relevante en el estudio del fenómeno, siendo importante las pautas planteadas por el docente, a través de preguntas guiadas y que los niños tengan la oportunidad de hacer relaciones de clasificación, agrupación, descripción y los registros escritos que contribuyen a ordenar de manera detallada sus observaciones.

La hipótesis: a partir de este referente, el niño se acerca al lenguaje científico desde, la etapa y desde el concepto, la pregunta cobra relevancia porque crea ambientes de reflexión, análisis y estimula la búsqueda de respuestas y soluciones. Ejemplo, ¿Por qué crees que sucedió este fenómeno? ¿Cuáles fueron las causas? En esta etapa los niños deben ir anotando sus ideas, en el caso que los niños sean pequeños; el docente es quien realiza el registro. También es pertinente que se realice la discusión sobre las respuestas dadas y sean registradas por el docente a nivel general, donde haya discusión a nivel de la clase que permita visualizar los puntos comunes y divergentes con su respectiva argumentación para llegar a las conclusiones. Para acceder a una respuesta argumentada, después de la respuesta intuitiva (hipotética), se motiva a la lectura como forma de indagación a la respuesta correcta.

La experimentación: permite la comprobación del tema, permite la construcción del conocimiento científico al relacionar la teoría y la práctica que propicia aspectos como proponer, argumentar, asimilar, diferenciar, negociar, validar y compartir significados y representaciones que despierta el interés y motivación por la ciencia. Además, crea los roles para que cada niño desempeñe una tarea específica de acuerdo con el contexto; de esta manera, todos serán responsables del proceso a desarrollar. Luego se hace la invitación para que cada grupo realice el procedimiento, observe y registre los resultados.

El Registro escrito: fomenta los procesos del registro de observaciones, descubrimientos y conocimientos a través de escritos, datos, dibujos, cuadros o carteles permite el avance del desarrollo del pensamiento que contribuyen a organizar ideas,

sacar conclusiones y nuevos conceptos con libertad, comunicación y toma de decisiones. Por consiguiente, el registro escrito tiene como propósito que los niños interpreten la información, expresen lo que piensa, describan lo que va a realizar, ordenar la información, interpretar los resultados y el fortalecimiento de los conocimientos de la ciencia.

El Aprendizaje Cooperativo y colaborativo: se basa en el trabajo en equipo, los niños deben trabajar juntos para aprender y son tan responsables del aprendizaje de sus compañeros como del propio. Por esto, es importante que las situaciones presentadas evidencian que el trabajo individual beneficia a los otros integrantes y viceversa, el trabajo en grupo retroalimenta y lleva a la búsqueda de nuevos conocimientos, dinamiza la creatividad, incrementa la motivación, facilita el logro de los objetivos, reconoce a la persona y a su par, mejora el desarrollo de la comunicación y la convivencia. Una recomendación es que los grupos sean pequeños para que fluya más la interacción, manejo de los materiales, el diálogo, pertenencia y la toma de decisiones.

Por consiguiente, la implementación de esta investigación en el área de ciencias naturales y basada en la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación, contribuyó a la formación de las habilidades STEM de los niños y niñas con principios científicos y pensamiento crítico en aras de una transformación de la educación.

4.2. Fases de la Investigación

A continuación, se da a conocer las fases de la investigación seguidas en el proyecto *“niños y niñas científicos desarrollo de habilidades STEM a partir de unidades de*

aprendizaje”, así mismo las diferentes técnicas utilizadas para la recolección y posterior análisis de la información:

Tabla 2. Fases de la Investigación

Fases de la investigación	Técnica utilizada	Herramientas de recolección
Fase I: Diseño de unidades	Elecciones de temáticas relevantes de acuerdo con las necesidades que se enfrenta el planeta buscando desarrollar habilidades STEM en los niños 2° grado	Formato de unidades de aprendizaje Diseño
Fase II: Implementación de unidades con los estudiantes en las instituciones	Unidades de aprendizaje por secuencias	Diario de campo Video Audio Fotografías
Fase III: Diseño de material pedagógico digital	Material Digital Diseño	Rejillas de análisis de resultados

4.3. Cronograma de Actividades

En este sentido, se diseñó un cronograma de actividades que corresponden a los momentos metodológicos teniendo en cuenta las condiciones y contextos actuales. En este se reflejan las actividades desarrolladas tanto de investigación como de intervención y los alcances de estas a través del tiempo:

Alcances	Fechas			
Actividades	II- 2020	I - 2021	II - 2021	I - 2022
Problema De Investigación	X	X		

Objetivos	X	X		
Justificación	X	X		
Antecedentes	X	X		
Marco Teórico		X	X	
Metodología De La Investigación		X	X	
Trabajo de campo			X	X
Sistematización				X
Resultados Y Conclusiones				X

4.4. Población en el contexto urbano y rural

La población objeto de estudio son de los Colegios Marco Fidel Suarez(urbana) y Alfonso Pabón(rural).

4.4.1. La institución Educativa Distrital Marco Fidel Suárez

Se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá, en el barrio Tunal de la localidad Tunjuelito; es un colegio oficial, mixto, con calendario académico A, presta sus servicios en las jornadas mañana y tarde en los niveles educativos de preescolar, básica primaria, básica secundaria y básica media. Su proyecto educativo Institucional (PEI) “Hacia la formación de Ciudadanos competentes, creativos y participativos” busca formar ciudadanos competentes, críticos y propositivos para enfrentar las situaciones del

mundo actual, con principios y valores que les permitan ser agentes que beneficien las familias, su entorno y la sociedad a través de una educación de calidad, enmarcada en el desarrollo de procesos y habilidades del pensamiento, orientados a fortalecer las dimensiones humanas, comunicativas y cognitivas.

Otros proyectos institucionales desarrollados paralelamente, son: Derechos Humanos, el cual fortalece la identidad nacional, distrital, local e institucional a través de la formación en valores y la cultura ciudadana en su cotidianidad. El proyecto transversal de Educación para la Sexualidad y Construcción de Ciudadanía se valida en el 2007 desde el Ministerio de Educación Nacional, esta apuesta "ve la sexualidad como una dimensión humana, fuente de bienestar y salud, con diversas funciones, componentes y contextos. En ese sentido, la educación para la sexualidad es una oportunidad pedagógica, que no se reduce a una cátedra o taller, sino que debe constituirse como un proyecto pedagógico de cada institución educativa que promueva entre sus estudiantes la toma de decisiones responsables, informadas y autónomas sobre el propio cuerpo; el respeto a la dignidad de todo ser humano; la valoración de la pluralidad de identidades y formas de vida; y la vivencia y construcción de relaciones pacíficas, equitativas y democráticas." (M.E.N, 2007).

Así mismo, El PRAE mediante la implementación de su línea de acción: manejo de residuos sólidos, busca propiciar una educación formativa, basada en valores y actitudes ambientales que permitan a la comunidad educativa (estudiantes, profesores, padres de familia, directivos docentes y servicios generales) actuar responsablemente en el manejo de su entorno y convivir en armonía con sus semejantes. El mecanismo institucional que

hará posible que cada uno de los integrantes de la comunidad educativa actúe responsablemente, es el comité ambiental escolar, órgano creado mediante el acuerdo 166 de 2005, con el fin de fortalecer la dimensión ambiental.

El proyecto OLE, promueve el gusto por la lectura y escritura, entendiendo que son elementos indispensables en el desarrollo humano y académico de nuestros estudiantes. Por otra parte, el proyecto se centra en el desarrollo de actividades lúdicas como estrategias metodológicas para que los estudiantes encuentren en la lectura un espacio de imaginación y de recreación de mundos posibles.

El Proyecto Escolar de Gestión del Riesgo y Cambio climático, es una herramienta que orienta los procesos estratégicos encaminados a conocer los riesgos que en algún momento puede estar expuesta la Comunidad escolar Marcofidelina.

En este proceso como maestra investigadora, Lleyssi Nayive Casas Forero, con 42 años y experiencia docente de 20 años, de los cuales llevo 17 años en la Institución, en el nivel de Primaria y este año está a cargo del grado segundo. Estudios realizados: Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana; especialización en Didáctica de la Matemática para la Educación Básica y en actualmente postulada para la Maestría en Infancia y Cultura.

4.4.2. Institución Educativa Departamental Alfonso Pabón

La Institución Educativa Departamental Alfonso Pabón, sector rural, ubicada en la vereda de Sáname, del municipio de Fosca - Cundinamarca da relevancia a la

sustentabilidad ambiental, que se apoya en su contenido curricular que se desarrolla por campos de pensamiento científico, tecnológico y agropecuario; comunicativo; matemático; arte y expresión y socio histórico desde los cuales se busca que cada uno de los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento.

La Sede Principal del colegio, se encuentra en la Vereda de Sáname, del municipio de Fosca-Cundinamarca. Esta institución es de carácter rural, sector oficial, calendario A y actualmente está iniciando la implementación total de la Jornada Única. Además, tiene convenio con el SENA con carácter técnico agropecuario; por este motivo, se elaboran proyectos productivos consecutivamente como requisito de grado y como base del área de agropecuarias en la que incursionan los estudiantes desde el grado preescolar. Vale resaltar que las investigaciones realizadas a nivel agropecuario en el colegio han tenido importantes reconocimientos nacionales e internacionales.

El colegio, a su vez, cuenta con 7 escuelas de básica primaria anexas, que están ubicadas en las veredas próximas del municipio. En estos lugares se desarrollan proyectos de educación ambiental agrícola y pecuaria de menor escala. Actualmente, hay cerca de 450 estudiantes, distribuidos en todas sus sedes; se cuenta con espacios y zonas verdes para sembrar una huerta escolar, un vivero y producción ganadera, avícola, porcícola y cunicultura.

En este proceso como docente investigadora Sandra Milena Muñoz Romero, con 31 años, 4 años de trabajo en la Institución, formación académica: Licenciada en Pedagogía Infantil, ubicada en el Nivel de Preescolar, en el nivel de Primaria con los grados de

primero y segundo. También, es importante destacar que es el jefe de Preescolar y Primaria; igualmente, pertenece al campo científico-tecnológico y agropecuario, postulado para la Maestría en Infancia y Cultura.

4.5. Muestra de la población

Se tomo como muestra un grupo focal, estudiantes de segundo grado, para fines de muestreo y para la caracterización se eligieron seis estudiantes de cada colegio.

Los estudiantes de grado segundo del colegio Marco Fidel Suarez (sector urbano) se encuentran 32 estudiantes de los cuales 6 fueron seleccionados de acuerdo a sus características para que existiera diversidad en el muestreo.

La estudiante 1 de sexo femenino tiene 7 años de edad, vive en la ciudad de Bogotá con la mamá, se encuentra estudiando en el colegio desde grado transición, se caracteriza por su excelencia académica, es participativa, le gusta leer y practica teakwondo.

El estudiante 2 de sexo masculino tiene 7 años de edad, vive con sus padres y hermanos en la ciudad de Bogotá, se encuentra estudiando en el colegio desde grado transición, se caracteriza por dar sus aportes de manera espontánea, da sus propios puntos de vista y analítico, le encanta dibujar y practica natación.

La estudiante 3 de sexo femenino tiene 7 años de edad, vive en la ciudad de Bogotá con la mamá y la hermana, se encuentra estudiando en el colegio desde grado transición,

se caracteriza por ser participativa de las actividades, le gusta preguntar lo que no entiende, le encantan los animales y su cuidado.

El estudiante 4 de sexo masculino tiene 7 años de edad, vive en la ciudad de Bogotá con sus padres y hermano, se encuentra estudiando en el colegio desde grado transición, se caracteriza por ser observador, dar sus puntos de vista sobre temas estudiados, aporta sus conocimientos al grupo de compañeros, le gusta investigar temas de ciencia.

El estudiante 5 de sexo masculino tiene 7 años de edad, vive en la ciudad de Bogotá con sus padres y hermanas, se encuentra estudiando en el colegio desde grado transición, se caracteriza por dar sus aportes a las diferentes actividades, le gusta las matemáticas y leer.

El estudiante 6 de sexo masculino tiene 8 años de edad, vive en la ciudad de Bogotá con la mamá, abuela y hermanos, realizó sus primeros estudios en Venezuela, se caracteriza por participar y dar aportes en las diferentes actividades, le gusta dibujar.

El grado segundo del Colegio Alfonso Pabón, tiene 13 estudiantes, 9 niñas y 4 niños, en su mayoría están desde preescolar en el colegio, cursaron su grado preescolar hasta marzo e iniciaron educación remota a causa de la pandemia, por tanto, culminaron su grado preescolar en casa y realizaron grado primero en su mayoría también en sus hogares, por lo cual, tienen su proceso de lecto-escritura en proceso, además, de estar nivelando las otras áreas.

Se destaca por ser un grupo con buen comportamiento, relaciones armoniosas entre pares y padres que en su mayoría apoyan los procesos de aprendizaje de los niños y las niñas.

El estudiante 7 es de sexo masculino, tiene 6 años, vive en el municipio de Fosca en la vereda Sáname con sus padres y no tiene hermanos. Está en el colegio desde grado preescolar, se caracteriza por ser un niño curioso, observador de su entorno. Se le facilita el aprendizaje de las matemáticas, el lenguaje y las ciencias.

La estudiante 8 es de sexo femenino, tiene 7 años, vive en el municipio de Fosca en la vereda Sáname con su padre y dos hermanos. Está en el colegio desde grado preescolar, sus procesos de aprendizaje son acordes con su edad, demuestra gran habilidad para los procesos lectoescritores y las artes, en especial el dibujo.

El estudiante 9 es de sexo masculino, tiene 7 años, vive en el municipio de Fosca en la vereda Sáname con su madre y no tiene hermanos. Se caracteriza por su buen desempeño académico, demuestra habilidades para la observación y la investigación, es curioso y se hace preguntas con frecuencia de su entorno.

La estudiante 10 es de sexo femenino, tiene 7 años, vive en el municipio de Fosca en la vereda Sáname con sus padres y cinco hermanos. Está en el colegio desde grado preescolar, sus procesos de aprendizaje son acordes con su edad, posee habilidades en el trabajo manual, además, dedica su tiempo libre en el cuidado de animales y plantas.

El estudiante 11 es de sexo masculino, tiene 8 años, vive en el municipio de Fosca en la vereda Sáname con sus padres y no tiene hermanos. Está en el colegio desde grado preescolar, es un excelente deportista, practica diversos deportes teniendo éxito en la mayoría, además se inquieta por los experimentos en espacial cuando debe involucrar su cuerpo.

La estudiante 12 es de sexo femenino, tiene 6 años, vive en el municipio de Fosca en la vereda Sáname con su madre, dos hermanos y sus abuelos. Está en el colegio desde grado preescolar, se destaca por ocupar los primeros puestos de rendimiento académico, además le gustan vincularse a las causas ambientales y de la protección del ambiente, actualmente es la representante de grado segundo.

4.6. Técnicas e instrumentos utilizados en la investigación.

Entre las técnica e instrumentos utilizados abordamos las siguientes:

Análisis de documentos: representan un conjunto de ideas que conllevan a conformar un documento final de un tema o investigación. Por lo tanto, se tomarán documentos con información de conceptos básicos a trabajar en las unidades didácticas en la búsqueda del fortalecimiento del desarrollo del pensamiento científico.

Observación: a través de esta técnica se busca observar cuidadosamente los procesos que desarrollan los niños y niñas en el desarrollo de las sesiones programadas. Se busca establecer qué habilidades científicas han desarrollado (observación de fenómenos, formulación de hipótesis, registro, comprobación de hipótesis y la socialización de sus

respuestas) es de resaltar que en este proceso es fundamental en el trabajo cooperativo, que se fortalecerá a través de las diferentes experiencias que se desarrollarán en la implementación de las unidades.

En palabras de Elssy Bonilla y Penélope Rodríguez (1997) “observar, con sentido de indagación científica, implica focalizar la atención de manera intencional, sobre algunos segmentos de la realidad que se estudia, tratando de capturar sus elementos constitutivos y la manera cómo interactúan entre sí, con el fin de reconstruir inductivamente la dinámica de la situación”

El Diario de campo: es un documento que lleva la secuencia de las observaciones de las prácticas investigativas, que se pueden mejorar y sistematizar. Por ende, al implementar las unidades de aprendizaje se desarrolló una descripción detallada de los procedimientos realizados por los niños y niñas.

Es importante tener en cuenta que el diario de campo aborda tres aspectos fundamentales:

La descripción consiste en contar de forma detallada las acciones desarrolladas, teniendo presente el objeto de estudio, las relaciones y situaciones de los sujetos en el contexto.

La argumentación es necesario hacer uso de la teoría para comprender la función de los elementos dentro del problema de estudio.

En la interpretación es necesario hacer énfasis en la comprensión, argumentar desde la teoría aspectos de las experiencias vividas para poder comprender e interpretar lo que sucede.

Para Bonilla y Rodríguez (1997) “el diario de campo debe permitirle al investigador un monitoreo permanente del proceso de observación. Puede ser especialmente útil [...] al

investigador en él se toma nota de aspectos que considere importantes para organizar, analizar e interpretar la información que está recogiendo”

DIARIO DE CAMPO Niños y niñas científicos desarrollo de habilidades STEM a partir de unidades de aprendizaje	
FECHA	
UNIDAD	
SECUENCIA	
COLEGIO	
DURACIÓN	
DESCRIPCIÓN	

Figura 2. Formato de diario de campo-creación propia (2021)

4.7. Unidades de aprendizaje

Considerada como una estrategia que buscó planificar, organizar y dar a conocer el proceso de enseñanza de un contenido específico de manera integrada. Por ello, se organizaron en la presente investigación dos unidades didácticas distribuidas por semanas y secciones. A continuación, se presentan las unidades de aprendizaje que se implementaron en los colegios los Colegios Marco Fidel Suárez (urbano) y Alfonso Pabón (rural) con estudiantes de segundo grado que se titula: *EXPLORANDO APRENDO Y ME DIVIERTO*.

Las temáticas para diseñar las unidades fueron cuidadosamente seleccionadas pensando en que los niños y niñas reconocieran el planeta tierra, sus movimientos que

dan origen al día y la noche y cómo se originan las estaciones. Para luego estudiar algunos fenómenos meteorológicos que conllevan a reconocer el clima del lugar donde ellos habitan y cómo esto afecta la fauna del entorno del planeta y que acciones pueden realizar desde su contexto para reducir las problemáticas que se enfrentan por el cambio climático.

Es así cómo se propone, desde el desarrollo de las unidades de aprendizaje se contribuya a mitigar el cambio climático con acciones que promuevan la protección y el cuidado del planeta en niños y niñas y los lleve a reflexionar sobre la responsabilidad de conservar el mismo.

Para el desarrollo de la propuesta de investigación, fueron diseñadas, unidades de aprendizaje que permitieron el desarrollo de habilidades STEM en ciencias naturales a través de la Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación.

Por esta razón se estudiaron diferentes temáticas que ayudarán a concientizar desde la escuela la existencia, causas y consecuencias que se afrontan actualmente con el cambio climático, de esta manera generó una cultura del cuidado. A continuación, se dan a conocer las temáticas trabajadas en las unidades:

Tabla 3. Esquema de los contenidos de las unidades de aprendizaje correspondientes a la unidad 1.

UNIDAD 1	Viajando por el planeta Aprendo	
GRADO	Segundo	
CONTENIDOS	OBJETIVOS	HABILIDADES

El sistema solar y la tierra.	Reconocer las diferentes problemáticas que afronta el planeta.	Iniciarse en la construcción del pensamiento científico a través de experiencias en las que se apliquen los principios básicos de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación: Observación, generar hipótesis, argumentación, experimentación, comprobación, registro escrito.
Movimientos de la tierra	Conocer los diferentes climas que hay en el planeta.	
Origina el día y la noche	Indagar las características del tiempo de Bogotá y Fosca	
Las estaciones		

RESUMEN

Esta unidad está diseñada para estudiantes de segundo grado, los niños y las niñas, inician contestando preguntas con sus saberes previos. La experiencia tiene como finalidad reconocer problemáticas que tiene el planeta y entender los factores por los cuales cambia el clima.

SECUENCIA 1

De manera individual los niños realizarán una lluvia de ideas que serán plasmadas en una cartelera la cual debe ser ubicada en el salón de clase durante el desarrollo de la unidad.

En esta secuencia los estudiantes usan sus habilidades de observación y realizan sus hipótesis a través de saberes previos acerca de lo que saben del planeta tierra, registran la información, luego en grupo discutirán sus respuestas y llegarán a un acuerdo.

¿QUÉ PASA EN EL PLANETA?

En esta secuencia los niños discuten sobre lo que saben del planeta tierra: ¿cómo es su forma?, ¿en dónde está ubicado?, ¿quiénes lo acompañan?, ¿quienes viven allí?, ¿qué pasa en el día y en la noche? Ver Anexo 1

SECUENCIA 2

En esta secuencia los estudiantes usan sus habilidades de observación, realizan sus hipótesis, hacen una comprobación y registran la información, luego en grupo discutirán sus respuestas y llegarán a un acuerdo.

DIA/ NOCHE

Se iniciará pensando en las actividades que realizan de día y las que realizan de noche. Los niños empezaran sus predicciones de manera individual, orientados con las preguntas: ¿Por qué crees que se produce el día y la noche?, ¿Qué actividades realizas de día? y ¿Qué actividades realizas por la noche?

SECUENCIA 3

Ver Anexo 2

En esta secuencia los estudiantes usan sus habilidades de observación, realizan sus hipótesis, hacen una comprobación y registran la información, luego en grupo discutirán sus respuestas y llegarán a un acuerdo.

LAS ESTACIONES

Los niños empezaran realizando sus predicciones individuales, orientados con las preguntas: ¿Sabes cuáles son las estaciones del año? ¿Cómo se forma la nieve?, ¿Porque hay nieve? ¿Dónde cae nieve?

Ver Anexo 3

SECUENCIA 4	En esta secuencia los niños estudian los procesos por los cuales se forma la lluvia a través de la observación y formulación de hipótesis.
¿CÓMO CREES QUE SE FORMA LA LLUVIA?	Los niños empezaran realizando sus predicciones individuales, orientados con las preguntas: ¿Cómo crees que se forman los charcos?, ¿De dónde vendrá la lluvia?, ¿Por qué desaparecen los charcos?, ¿Por qué las nubes se hacen más oscuras cuando llueve? ¿El agua lluvia es fría o caliente? ¿Qué otras cosas pasan cuando llueve?
	Los niños realizan un registro diario del clima de su ciudad o municipio. Ver anexo 4

Nota: Elaboración propia

Tabla 4. Esquema de los contenidos de la Unidades de aprendizaje correspondientes a la unidad 2.

UNIDAD 2, GRADO Segundo	CONOZCAMOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO	
CONTENIDOS	OBJETIVOS	HABILIDADES
El clima Cuidado y conservación del medio ambiente Reducir, reciclar y reutilizar	Reconocer los factores que determinan el clima del lugar donde vives. Reconocer el significado de reducir, reciclar y reutilizar cual su utilidad y como aplicar	Iniciarse en la construcción del pensamiento científico a través de experiencias en las que se apliquen los principios básicos de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación: Observación, generar hipótesis, argumentación, experimentación, comprobación, registro escrito.
RESUMEN	<p>Esta unidad está diseñada para estudiantes de segundo grado, los niños y las niñas inician contestando preguntas desde sus saberes previos.</p> <p>La experiencia tiene como finalidad fortalecer las acciones a desarrollar desde la escuela para mitigar el cambio climático, el cual afecta la salud, la vida, la alimentación, el acceso al agua y el desarrollo socioeconómico de la población. Los estudiantes reconocerán el clima del lugar donde viven, como este afecta a la fauna, haciendo énfasis en las abejas y se busca concientizar acerca de la importancia de reducir, reciclar y reutilizar.</p> <p>De manera individual los niños realizarán una lluvia de ideas que serán plasmadas en una cartelera la cual debe ser ubicada en el salón de clase durante el desarrollo de la unidad.</p>	

SECUENCIA 1

En esta secuencia los estudiantes usan sus habilidades de observación y realizan sus hipótesis a través de saberes previos acerca de lo que saben del clima del lugar donde viven, registran la información, luego en grupo discutirán sus respuestas y llegarán a un acuerdo.

En esta secuencia los niños discuten sobre lo que saben del clima del lugar donde viven: ¿Por qué hay días que hace calor y otros días hace frío?, ¿Porque hay días que no se ve el sol?, ¿En el lugar donde vives hace frío o calor?, ¿qué ropa utilizar para los días fríos y soleados? Ver anexo 5

**¿QUÉ ES Y CÓMO SE
FORMA EL CLIMA?**

SECUENCIA 2

En esta secuencia los estudiantes usan sus habilidades de observación y realizan sus hipótesis a través de saberes previos acerca de lo que saben de los factores del cambio climático, registran la información, luego en grupo discutirán sus respuestas y llegarán a un acuerdo.

Es así la importancia de crear conciencia sobre la situación que enfrenta el planeta tierra por las consecuencias del cambio climático, causadas en gran parte por las acciones de los seres humanos que están afectando a muchas especies que se encuentran en vía de extinción.

**ANIMALES
AFECTADOS POR EL
CAMBIO CLIMÁTICO**

En esta secuencia los niños discuten sobre lo que saben del cambio climático: ¿Sabes qué tanto se está calentando el planeta?, ¿Sabes cuáles son las acciones que realizan los seres humanos que afectan el planeta?, ¿Sabes que en el planeta hay algunos animales en vía de extinción?, ¿Escribe el nombre o dibuja un animal que se encuentre en vía de extinción?

Ver Anexo 6, 6.1

SECUENCIA 3

En esta secuencia los estudiantes usan sus habilidades de observación y realizan sus hipótesis a través de saberes previos acerca de lo que saben sobre el reciclaje registran la información, luego en grupo discutirán sus respuestas y llegarán a un acuerdo.

Por tal motivo, la importancia de crear conciencia sobre la situación que enfrenta el planeta tierra debido al mal uso de residuos y cómo se puede mitigar por medio de acciones reales que se puedan ejecutar desde el colegio y la casa.

**REDUCIENDO,
RECICLANDO Y
REUTILIZANDO PUEDO
CONTRIBUIR PARA EL
CUIDADO DEL
PLANETA**

En esta secuencia los niños discuten sobre lo que saben del reciclaje:

Escribe elementos de tu casa que tengan envoltura. ¿Qué crees que pasa con las envolturas de los paquetes? ¿Te gusta comer chicle? ¿Qué pasa con el chicle cuando lo botas? ¿Qué hacen en tu casa con la basura? ¿Sabes qué es reciclar?

Para realizar el cierre de esta actividad los niños junto a los superhéroes que crearon en la unidad anterior escribirán un cuento sencillo en el cual invitan a cuidar el medio ambiente. Ver Anexo 7

CAPÍTULO V.

5.SISTEMATIZACIÓN Y ANÁLISIS

En el presente capítulo se hace la sistematización y análisis de los datos recolectados durante en el proyecto “Niños y niñas científicos: desarrollo de habilidades STEM a partir de unidades de aprendizaje” desarrollado con estudiantes de 2° de primaria de los Colegios Marco Fidel Suárez del sector urbano y Alfonso Pabón del sector rural a continuación, se organizaron 6 rejillas de análisis conformadas de la siguiente manera:

5.1. La unidad 1

Titulada, “*Viajando por el planeta*”, está conformada por 4 secuencias (Secuencia 1: ¿Qué pasa en el planeta?; Secuencia 2: Día/Noche; Secuencia 3: Las Estaciones y Secuencia 4: ¿Cómo crees que se forma la lluvia?) y sus respectivas actividades.

En la rejilla 1(1.1-1.2-1.3-1.4) encontrará las respuestas de la unidad 1 de los estudiantes del colegio Marco Fidel Suarez de la unidad 1, quiénes están numerados del 1 al 6, las respuestas dadas por los estudiantes, las categorías y el análisis.

En la rejilla 2 (2.1-2.2-2.3-2.4) encontrará las respuestas de los estudiantes del colegio Alfonso Pabón de la unidad 1, quiénes están numerados del 7 al 12, la respuesta dadas por los estudiantes, las categorías y el análisis.

En la rejilla 3 (3.1-3.2-3.3-3.4) encontrará consolidado de análisis general de respuestas de la unidad 1 de los estudiantes del colegio Marco Fidel Suarez (sector urbano) y colegio Alfonso Pabón (sector rural).

5.2. La unidad 2

Titulada: “*Conozcamos sobre el cambio climático*”, está conformada por 3 secuencias (Secuencia 1: ¿Qué es y cómo se forma el clima?; Secuencia 2: Animales afectados por el cambio climático y Secuencia 3: Reduciendo, reciclando y reutilizando puedo contribuir para el cuidado del planeta) y sus respectivas actividades.

En la rejilla (4.1-4.2-4.3) encontrará las respuestas de la unidad 2 de los estudiantes del colegio Marco Fidel Suarez de la unidad 2, quiénes están numerados del 1 al 6, las respuestas dadas por los estudiantes, las categorías y el análisis.

En la rejilla (5.1-5.2-5.3) encontrará las respuestas de los estudiantes del colegio Alfonso Pabón de la unidad 2, quiénes están numerados del 7 al 12, las respuestas dadas por los estudiantes, las categorías y el análisis.

En la rejilla (6.1-6.2-6.3) encontrará consolidado de análisis general de respuestas de la unidad 2 de los estudiantes del colegio Marco Fidel Suarez (sector urbano) y colegio Alfonso Pabón (sector rural).

5.2.1. *Rejilla 1. Respuestas a la Unidad 1. Estudiantes de 2° de primaria En el Colegio*

Marco Fidel Suarez del sector Urbano

Unidad 1/Secuencia 1

¿En qué planeta vivimos?			
Estudiante	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	En el planeta tierra que está ubicado en el espacio.	Cultura y educación	Como lo menciona Jerome Bruner: <i>“la cultura está hecha por el hombre, y así mismo hace posible y conforma la mente humana”</i> de esta manera se evidencia que de acuerda a los saberes culturales que los estudiantes poseen reconocen que el planeta es el lugar donde viven.
Estudiante 2	En el planeta tierra.		
Estudiante 3	En el planeta tierra.		
Estudiante 4	En la tierra ubicada en el espacio exterior.		
Estudiante 5	Tierra		
Estudiante 6	En la tierra que está en el espacio.		
¿Quienes viven en el planeta?			

Estudiante	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	Seres vivos.	Cultura y educación	Se evidencia que los estudiantes identifican que en el planeta viven seres vivos (ser humano, plantas y animales). Es así como lo menciona Bruner (1997) desde el culturalismo se reconocen y crean significados de acuerdo con un contexto cultural.
Estudiante 2	Los animales, humanos y plantas.		
Estudiante 3	Los humanos y los animales.		
Estudiante 4	Los animales y los humanos.		
Estudiante 5	Los humanos.		

Estudiante 6	Los humanos y los animales.		
¿Que encontramos en el planeta?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	Colegios y casas.	Cultura y educación	Se evidencia que los estudiantes reconocen que en el planeta se encuentra una diversidad de elementos, de esta manera se ve reflejado que los estudiantes construyen sus propios significados y aprendizajes que están mediados por la cultura como lo menciona Bruner.
Estudiante 2	Piedras, árboles y muchas cosas más.		
Estudiante 3	Cosas peligrosas y cosas seguras.		
Estudiante 4	Recursos Naturales.		
Estudiante 5	Agua y pasto.		
Estudiante 6	Personas, animales y ciudades.		
¿Cómo crees que es el planeta? Dibújalo			
Estudiante	Respuesta	Categoría	Interpretación del investigador
Estudiante 1	El planeta es redondo y tiene agua.	Infancia y desarrollo	Se evidencia que los niños reconocen la forma que tiene el planeta tierra, que tiene características, reconocen que la mayor parte está compuesta por agua. Relacionan que el sol está cerca del planeta y que es de color amarillo. Rincón y Triviño (2017) plantean que: “Desde esta conceptualización, la infancia es entendida como una categoría histórico social, en tanto hace referencia a los niños y las niñas como sujetos” Por ende los niños representan, plantean y describen lo que saben del planeta por medio de sus imaginarios y los saberes previos que traen de su contexto.
Estudiante 2	El planeta es redondo y queda cerca del sol.		
Estudiante 3	El planeta tiene mucha agua.		
Estudiante 4	En el planeta hay pasto y es grande.		
Estudiante 5	El planeta tiene agua y tierra.		
Estudiante 6	El planeta tiene países y agua.		
Crea un super héroe, para salvar el planeta			
Estudiante	Narrativa del niño/a	Categoría	Interpretación del investigador
Estudiante 1	“Mi super héroe se llama Super Estefanía porque así se llama mi mamá.		

	Tiene el poder de tirar agua por las manos para cuidar la naturaleza, pero la idea es ahorrar agua”	Infancia y desarrollo	<p>Los niños a través de sus narrativas cuentan cómo es su superhéroe, los identifican con personajes ya creados o con referentes familiares describen cuáles son sus poderes y cómo pueden ayudar a salvar el planeta</p> <p>“Parece evidente, entonces, que la habilidad para construir narraciones y para entender narraciones es crucial en la construcción de nuestras vidas y la construcción de un lugar para nosotros mismos en el posible mundo al que nos enfrentamos” (Bruner, 1997, pág. 59).</p>
Estudiante 2	<p>“Mi superhéroe se llama Kakashi y lo saque de una serie que me gusta.</p> <p>Se teletransporta, puede escalar paredes, es muy bueno en el karate y es rápido, elegí este color porque los ladrones salen en la noche y se puede camuflar”</p>		
Estudiante 3	<p>“Mi super héroe se llama Super Natalia que salva al planeta y así se llama mi prima.</p> <p>Sus poderes son cuidar el planeta y no contaminar, cuidar el agua, el aire y salvar los océanos”</p>		
Estudiante 4	<p>“Mi superhéroe se llama Super tiempo porque me gusta el tiempo.</p> <p>Tiene el poder de ir muy rápido, puede limpiar el mundo y los mares, cuida el planeta de la contaminación”</p>		
Estudiante 5	<p>“Mi superhéroe se llama Super espacio porque va a salvar el planeta,</p> <p>Tiene el poder de volar, teletransportarse, tiene velocidad y echa fuego, los colores son mis favoritos, ayuda porque ve cuando están contaminados”</p>		
Estudiante 6	<p>“Mi superhéroe se llama Kileyfros lo saque de una película.</p> <p>Tiene supervelocidad y hielo, vuela. Ayuda a limpiar el planeta y a decir a las personas que no arrojen basura”.</p>		

Unidad 1. Secuencia 2. Rejilla de resultados a las Actividades propuestas de indagación a las STEM

Qué realizas de día y de noche. Dibuja			
Estudiante	Narrativa del niño/a	Categoría	Interpretación del investigador
Estudiante 1	En la mañana me levanto, desayuno, me baño y voy al colegio. En la noche me pongo la pijama, me acuesto y me duermo.		
Estudiante 2	En la mañana desayunamos, nos bañamos y nos cepillamos. En la noche comemos, nos cepillamos y dormimos.		

Estudiante 3	En la mañana me levanto, me baño, desayuno y me voy. En la noche me colocó la pijama y me duermo.	Infancia y Desarrollo	En esta actividad los estudiantes relatan las actividades que realizan en la mañana: levantarse, cepillarse los dientes, bañarse e ir al colegio. En la actividad de la noche relatan que se cepillan los dientes y se duermen.
Estudiante 4	En la mañana me visto, me cepillo los dientes, desayuno y voy al colegio. En la noche me colocó la pijama, me cepillo y me acuesto a dormir.		
Estudiante 5	yo me baño, desayuno, almuerzo y juego. En la noche me colocó la pijama, veo la tele y me acuesto.		
Estudiante 6	En la mañana me levanto, me cepillo, como, veo televisión y después voy a jugar. En la noche veo televisión y cuando tengo sueño me duermo.		
Hoy estás realizando un experimento, dibuja lo observado			
Estudiante	Descripción	Categoría	Interpretación del investigador
Estudiante 1	Por medio del dibujo se representa que la tierra gira en su eje.	Habilidades STEM	En esta actividad experimental los estudiantes identificaron los movimientos de rotación (24 horas) y traslación (365 días). Reconocieron que debido a estos movimientos en algunos países es de día y en otros es de noche. Tonucci (2006) menciona que se deben tener en cuenta la riqueza de los niños con sus interpretaciones propias del mundo, para que el conocimiento sea ubicado en el punto del proceso de partida.
Estudiante 2	El dibujo representa la tierra y el sol.		
Estudiante 3	En el dibujo se representa la tierra, el sol y que hay estrellas.		
Estudiante 4	El dibujo representa que la tierra gira por el lado del sol y que hay luna.		
Estudiante 5	El dibujo representa que hay un sol grande y que la tierra gira.		
Estudiante 6	El dibujo representa que el sol y la tierra giran.		

¿Cómo se producen los movimientos de rotación y traslación?

Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	El primero rotación, 24 horas la tierra da vueltas sobre su propio eje y el segundo traslación 365		Los estudiantes identifican que la tierra realiza los movimientos de

	días la tierra gira alrededor del sol.	Habilidades STEM	rotación y traslación que originan el día y la noche. Reconocen que gracias al movimiento de traslación un año tiene 365 días. Tonucci (2006) menciona “Sostendremos la hipótesis que los niños desde pequeños van construyendo teorías explicativas de la realidad de un modo similar al de los científicos”
Estudiante 2	El fenómeno de rotación y fenómeno de traslación.		
Estudiante 3	traslación.		
Estudiante 4	La tierra gira 24 horas en su eje y el sol ilumina la tierra cuando gira el sol ilumina una parte de la tierra.		
Estudiante 5	La tierra gira en su eje luego le da la vuelta al sol.		
Estudiante 6	La tierra da vueltas y en su eje hace los movimientos.		

Unidad 1. Secuencia 2. Rejilla de resultados a las Actividades propuestas de indagación a las STEM

Qué realizas de día y de noche. Dibuja			
Estudiante	Narrativa del niño/a	Categoría	Interpretación del investigador
Estudiante 1	En la mañana me levanto, desayuno, me baño y voy al colegio. En la noche me pongo la pijama, me acuesto y me duermo.	Infancia Desarrollo y	En esta actividad los estudiantes relatan las actividades que realizan en la mañana: levantarse, cepillarse los dientes, bañarse e ir al colegio. En la actividad de la noche relatan que se cepillan los dientes y se duermen.
Estudiante 2	En la mañana desayunamos, nos bañamos y nos cepillamos. En la noche comemos, nos cepillamos y dormimos.		
Estudiante 3	En la mañana me levanto, me baño, desayuno y me voy. En la noche me colocó la pijama y me duermo.		
Estudiante 4	En la mañana me visto, me cepillo los dientes, desayuno y voy al colegio.		

	En la noche me colocó la pijama, me cepillo y me acuesto a dormir.		
Estudiante 5	yo me baño, desayuno, almuerzo y juego. En la noche me colocó la pijama, veo la tele y me acuesto.		
Estudiante 6	En la mañana me levanto, me cepillo, como, veo televisión y después voy a jugar. En la noche veo televisión y cuando tengo sueño me duermo.		
Hoy estás realizando un experimento, dibuja lo observado			
Estudiante	Descripción	Categoría	Interpretación del investigador
Estudiante 1	Por medio del dibujo se representa que la tierra gira en su eje.	Habilidades STEM	En esta actividad experimental los estudiantes identificaron los movimientos de rotación (24 horas) y traslación (365 días). Reconocieron que debido a estos movimientos en algunos países es de día y en otros es de noche. Tonucci (2006) menciona que se deben tener en cuenta la riqueza de los niños con sus interpretaciones propias del mundo, para que el conocimiento sea ubicado en el punto del proceso de partida.
Estudiante 2	El dibujo representa la tierra y el sol.		
Estudiante 3	En el dibujo se representa la tierra, el sol y que hay estrellas.		
Estudiante 4	El dibujo representa que la tierra gira por el lado del sol y que hay luna.		
Estudiante 5	El dibujo representa que hay un sol grande y que la tierra gira.		
Estudiante 6	El dibujo representa que el sol y la tierra giran.		
¿Qué pasaría si la tierra se detuviera?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	Unos países quedarían de noche y otros de día.		Al formular sus propias hipótesis se busca que los niños comprendan, construyan sus propios conocimientos y realicen sus propias explicaciones acerca de temas que se desarrollan en su contexto. A partir de las preguntas que se hagan a los niños se caracteriza una modificación de los conocimientos respecto a lo que lo rodea buscando así fuera de los límites del fenómeno observado aquellas conexiones o leyes que lo
Estudiante 2	Todo se quedaría quieto.		
Estudiante 3	Pasaría un terremoto y morirían las personas.		
Estudiante 4	Hubieran desastres naturales y se congelaría la tierra.		

Estudiante 5	Una parte del planeta se queda de día y otra de noche. Morirán las plantas.	Habilidades STEM	rigen o la comprensión de este hecho visible que tiene ciertas causas y relaciones que no se aprecian directamente.
Estudiante 6	En el país donde está el sol se queda de día por siempre y el otro lado de noche.		Tonucci (2006)

Unidad 1/Secuencia 3.

¿Sabes cuáles son las estaciones del año?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	Invierno, verano, otoño, primavera.	Cultura y educación	Clifford Geertz (1973) menciona que la cultura como una ciencia interpretativa en busca de significados, un concepto semiótico que busca explicaciones mediante la interpretación de expresiones sociales que son enigmáticas. De esta manera los estudiantes realizan sus propias interpretaciones del contexto reconociendo que mediante el proceso de rotación de la tierra se producen las estaciones.
Estudiante 2	Invierno, verano, otoño, primavera.		
Estudiante 3	Primavera, verano, otoño, invierno.		
Estudiante 4	Las estaciones se dan en el año primavera, verano, otoño		
Estudiante 5	Primavera, verano, otoño, invierno.		
Estudiante 6	Primavera, verano, invierno, otoño.		
¿Cómo se forma la nieve?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	Por el hielo.		Los niños realizan sus hipótesis acerca de la formación de la nieve, algunos refieren que viene del hielo, de la lluvia y de un proceso. Es muy importante resaltar que al hablar de hipótesis se están dando explicaciones de lo que observan y lo que conocen los niños.
Estudiante 2	Por el cielo.		
Estudiante 3	Por el hielo.		
Estudiante 4	Se forma porque el agua se evapora y cuando es invierno en las nubes se hace nieve.		
Estudiante 5	Por la lluvia.		

Estudiante 6	Por la lluvia y las gólicas se transforma en nieve.	Habilidades STEM	
¿Por qué hay nieve?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	Yo pienso que hay angelitos en el cielo que rayan el hielo y lo dejan caer.	Cultura y educación	(Geertz, 1973) La cultura es un contexto dentro del cual pueden describirse todos esos fenómenos de manera inteligible, es decir, densa. Por ende, el estudio de la cultura es el análisis que penetra en el cuerpo mismo del objeto, el método consiste en comenzar con nuestras propias interpretaciones de lo que nuestros informantes son o piensan que son y luego las sintetizamos, de esta manera los estudiantes realizan sus propias interpretaciones sobre la formación de la nieve a través de sus saberes obtenidos de los contextos culturales a los cuales pertenecen.
Estudiante 2	Porque hace mucho frío.		
Estudiante 3	Para hacer muñecos de nieve.		
Estudiante 4	Porque la nieve es agua congelada y por eso hay nieve.		
Estudiante 5	Por las festividades.		
Estudiante 6	Se congela el agua.		
¿Dónde cae nieve?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	En los Estados Unidos y en las vegas.	cultura y educación	Mirror for man de Clyde Kluckhohn referenciado por Geertz (1973. pág. 20) realiza una serie de acercamientos sobre el término cultura, él lo percibe como el modo de vida de un pueblo, el legado social o manera de pensar entre otros. Es así como los estudiantes reconocen algunos lugares donde se produce la nieve según la información que perciben de contextos culturales diferentes a los cuales pertenece.
Estudiante 2	En Canadá, América y Japón.		
Estudiante 3	En Canadá y en Tokio.		
Estudiante 4	En Francia, París; Estados Unidos.		
Estudiante 5	Polo norte, Polo sur, Tokio.		
Estudiante 6	Estados Unidos y Polo Norte.		
¿Qué pasa cuando se mezcla el agua y la tempera?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	Le echamos la tempera, se hundió, se volvió blanca el agua.		

Estudiante 2	El agua se vuelve blanca.	Habilidades STEM	En la parte experimental los estudiantes observan paso a paso de manera guiada el experimento. En esta primera instrucción los niños describen el cambio del color del agua al agregar la tempera. Es aquí donde los niños ponen en práctica sus hipótesis y realizan sus explicaciones de lo que observa y dan sus propios resultados, como lo menciona Tonucci se debe propiciar en los niños una actitud de investigador para que prueben sus propias teorías.
Estudiante 3	El agua se volvió blanca.		
Estudiante 4	El agua se puso blanca.		
Estudiante 5	El agua se convirtió en color blanco.		
Estudiante 6	Se hizo de color blanco.		
¿Qué pasa cuando agregamos el agua al aceite?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	El aceite flota.	Habilidades STEM	En la parte experimental los estudiantes observan paso a paso de manera guiada el experimento. En esta instrucción se observan los cambios que ocurren cuando se mezcla el aceite con el agua que se tenía previamente mezclada con témpera blanca. El niño y la ciencia como lo menciona Tonucci no se trata de establecer lo verdadero o lo falso, sino que se plantea lo que “funciona” pero que en cualquier momento puede cambiar o dejar de funcionar.
Estudiante 2	Nada		
Estudiante 3	Se mezcló el aceite con el agua.		
Estudiante 4	El agua se separa del aceite.		
Estudiante 5	El agua se queda de un lado y el aceite de otro lado.		
Estudiante 6	Se vuelve transparente.		
¿Qué pasa cuando agregamos la pastilla efervescente a la mezcla?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	Se ve como nieve de verdad.	Habilidades	En la parte experimental los estudiantes observan paso a paso de manera guiada el experimento. En esta parte del experimento los estudiantes comprueban sus hipótesis de la formación de la nieve y los
Estudiante 2	Se crean burbujas.		
Estudiante 3	Se hicieron copos de nieve.		
Estudiante 4	Se hicieron burbujas.		

Estudiante 5	Se hacen bolitas como si fuera nieve.	STEM	factores que influyen. Es de resaltar que los niños al realizar estas experiencias adoptan el papel de investigador, de esta manera reflexionan, comprueban resultados para construir sus propios conocimientos.
Estudiante 6	Se hacen burbujas.		

4. Unidad 1/Secuencia 4

¿Cómo crees que se forman los charcos?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	Con la tierra y el agua.		Geertz (1973) describe la cultura como un mecanismo de control, la discusión sobre esta, se inscribe con la conjetura de que el pensamiento humano es fundamentalmente social y público, que pensar, no consiste solamente en sucesos que ocurren en la cabeza, sino en un tráfico de símbolos significativos como lo son las palabras, gestos, dibujos y otros utilizados para imponer significación a la experiencia, de esta manera los estudiantes hacen sus propias predicciones sobre la formación de los charcos utilizando sus saberes previos.
Estudiante 2	Cuando llueve después de que se seque un poquito se forman los charcos.		
Estudiante 3	Por la lluvia		
Estudiante 4	Los charcos se forman porque las gotas de agua se expanden		
Estudiante 5	Por la lluvia		
Estudiante 6	Por el agua		

		Cultura y educación	
¿De dónde vendrá la lluvia?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	De las nubes ya que tienen agua.	Cultura y educación	Geertz (1973) ve la cultura como una ciencia interpretativa en busca de significados, un concepto que busca explicaciones mediante la interpretación de expresiones sociales. Por lo tanto, lo que responden los estudiantes hace parte de los saberes previos que cada uno posee y del contexto en el cual desarrollan sus vivencias.
Estudiante 2	De las nubes es decir las nubes están hechas de gotas.		
Estudiante 3	Por las nubes.		
Estudiante 4	De las nubes.		
Estudiante 5	De los océanos por el vapor que produce.		
Estudiante 6	De las nubes.		
¿Por qué las nubes se hacen más oscuras cuando llueve?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	Por los rayos como son oscuros.	Cultura y educación	Bruner menciona en el texto “La educación puerta a la cultura” el papel de la escuela ya que es el principal contacto que tienen los niños con la cultura, de esta manera los niños crean sus respuestas teniendo como base la observación de sus contextos.
Estudiante 2	Por el viento.		
Estudiante 3	Porque tienen agua.		
Estudiante 4	Porque se llenan de mucha agua.		
Estudiante 5	Porque se llenan de agua.		
Estudiante 6	Por el agua.		
¿El agua lluvia es fría o caliente?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	Fría.	Infancia y desarrollo	Los estudiantes describen lo que han experimentado en algún momento en su contexto sobre la experiencia de tocar el agua cuando llueve de esta manera dan sus respuestas.
Estudiante 2	Fría.		
Estudiante 3	Fría.		
Estudiante 4	Fría porque el clima cambia y hace que la lluvia no sea caliente.		
Estudiante 5	Fría.		
Estudiante 6	Fría.		

¿Qué otras cosas pasan cuando llueve?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	Se provocan rayos, truenos y cae granizo.	Cultura y educación	Bruner hace una aproximación a la naturaleza de la mente en el texto “la educación puerta a la cultura” en la cual introduce el término de culturalismo, tomando como referencia que la evolución de la mente no podría existir si no fuera por la cultura. De esta manera se ve reflejado que los estudiantes utilizan su contexto cultural aproximando sus respuestas según sus experiencias vividas.
Estudiante 2	Puede que caigan relámpagos.		
Estudiante 3	Puede haber tormentas.		
Estudiante 4	Granizo, huracanes, rayos.		
Estudiante 5	Truena y cae granizo.		
Estudiante 6	Caen truenos.		
Dibuja lo que observas en el experimento			
Estudiante	Descripción.	Categoría	Interpretación del investigador
Estudiante 1	Se agregó agua en vaso, luego espuma y colorante azul.		En la parte experimental los niños y niñas observan el paso a paso del experimento, registran las observaciones y luego dan

Estudiante 2	En el vaso hay agua, espuma blanca y luego agregamos tinta para ver agua.	Habilidades STEM	<p>sus propias conclusiones: relacionan los componentes agua, espuma de afeitarse y el colorante con la formación de la lluvia.</p> <p>El experimento científico es una técnica que el investigador utiliza para poner a prueba “su teoría”, para verificar si su teoría resiste a la prueba y no lo contrario. Tonucci “El niño y la ciencia”</p>
Estudiante 3	Paso 1 agrega agua al vaso, paso 2 hay agua con tinta en otro vaso, paso 3 se echa espuma y luego se coloca para ver cómo hay agua.		
Estudiante 4	En el 1 vaso con agua, 2 se coloca la espuma, en el 3 con un pitillo se echa pintura y luego queda la lluvia.		
Estudiante 5	Se colocó agua, espuma y tinta.		
Estudiante 6	En el vaso hay agua, espuma que se volvió azul después de colocar la tinta.		
¿Qué pasó cuando se agregó el colorante dentro del agua?			
¿Qué crees que pasa si agregamos espuma de afeitarse dentro del agua?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis

Estudiante 1	Simulamos que la espuma de afeitar eran las nubes.	Habilidades STEM	En esta parte del experimento los niños crean sus propias hipótesis luego a través de sus observaciones dan diferentes explicaciones sobre el fenómeno que se está experimentando.
Estudiante 2	Se parece como una nube y cuando se agrega el colorante parece agua.		
Estudiante 3	Se hundió un poco.		
Estudiante 4	Se parece a las nubes.		
Estudiante 5	Cuando se agregó la espuma parecía una nube.		
Estudiante 6			
Realiza la construcción de un pluviómetro			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1	Se utilizó material reciclable para la elaboración del pluviómetro. Se observó durante el mes	Habilidades STEM	Los estudiantes del colegio Marco Fidel Suarez, elaboraron el pluviómetro, realizaron la observación aproximadamente por un mes en el cual recolectaron, desde la observación detallada de los fenómenos climáticos diversos que se presentan en la ciudad pueden verificar datos, usar conocimientos y experiencias previas para determinar patrones observados. Las observaciones de los niños son variadas ya que se encuentran ubicados en diferentes barrios de Bogotá y el clima es variado.
Estudiante 2	Se utilizó material reciclable para la elaboración del pluviómetro.		
Estudiante 3	Se utilizó material reciclable para la elaboración del pluviómetro.		
Estudiante 4	Se utilizó material reciclable para la elaboración del pluviómetro.		
Estudiante 5	Se utilizó material reciclable para la elaboración del pluviómetro.		
Estudiante 6	Se utilizó material reciclable para la elaboración del pluviómetro.		
¿En qué planeta vivimos?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	Tierra	Cultura y educación	La totalidad de los estudiantes responden que la Tierra, lo cual evidencia que conocen y son conscientes de su planeta. Luiblinkaia (1971) argumenta cómo el niño a partir de la observación y distinción detallada de su contexto amplía un número de datos reales desarrollando de esta forma facultades mentales con mayor facilidad.
Estudiante 8	En un planeta		
Estudiante 9	En la tierra		
Estudiante 10	En el espacio		
Estudiante 11	En la Tierra		
Estudiante 12	En el planeta Tierra		
¿Quiénes viven en el planeta?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis

Estudiante 7	Los seres vivos	Cultura y educación	Los estudiantes en su mayoría se refieren a los seres vivos, algunos hacen énfasis en los animales y las plantas. Mientras que otros reconocen a los humanos. A partir de la observación del entorno, se forma la observación y la distinción, se enriquece la memoria y se amplía el círculo de nociones como sucede en este caso con los estudiantes, que logran sintetizar, analizar y comparar su contexto y expresarlo por medio del lenguaje. (Luiblinkaia,1971)
Estudiante 8	Animales y plantas		
Estudiante 9	Animales y Plantas		
Estudiante 10	Animales, plantas y humanos		
Estudiante 11	Los seres vivos		
Estudiante 12	Los animales, los humanos y las plantas		
¿Qué encontramos en el planeta?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	Casas, calles y el colegio.	Cultura y educación	Los estudiantes describen elementos del medio ambiente como: las plantas, el agua, los seres vivos. En palabras de Bruner (1997) los niños hacen la cultura a partir de sus contextos y la mencionan por medio del lenguaje de acuerdo como su mente la conforma.
Estudiante 8	Agua y tierra		
Estudiante 9	seres vivos, árboles y ríos.		
Estudiante 10	tierra y mar		
Estudiante 11	agua, tierra, animales.		
Estudiante 12	Tierra y mar		
¿Cómo crees que es el planeta? Dibújalo			
Estudiante	Narrativa del niño/a	Categoría	Interpretación del investigador
Estudiante 7	La tierra es redonda como un balón de color azul y verde. el sol es amarillo		cinco de los estudiantes dibujaron el conocido globo terráqueo que representa la tierra de color verde y el agua con color azul y su forma es esférica. uno de los niños dibuja también la tierra redonda, pero resaltando el movimiento de rotación. Es evidente cómo los imaginarios y las nociones que tienen los estudiantes sobre el planeta en el que viven, afloran en este tipo de ejercicios en los que el niño debe mostrar a través del dibujo la lectura que tiene del mundo y como cada una de estas ideas ha sido
Estudiante 8	Dibuje la tierra con mucha agua y lo verde es la tierra donde vivimos.		
Estudiante 9	Este es el planeta tierra, ahí vivimos hay árboles, agua, animales y seres humanos.		
Estudiante 10	Este es mi dibujo del planeta Tierra en la parte verde es de día, lo que este negro es donde es de noche. No hay sol por eso es negro.		
Estudiante 11	El planeta verde son las islas y lo azul el agua. Ese es mi planeta.		

Estudiante 12	El planeta es verde y azul, parece un balón de fútbol. En el día se ve el sol.	Infancia y desarrollo	construía desde el entorno, el tejido cultural, político y social para trascender a la realidad (Rincón y Triviño, 2017)
---------------	--	-----------------------	--

Crea un superhéroe para salvar el planeta			
Estudiante	Narrativa del niño/a	Categoría	Interpretación del investigador
Estudiante 7	“Este superhéroe es un hombre grande, con mucha fuerza y una capa para volar, su color es rojo porque este es mi color favorito. Sus superpoderes son cuidar el planeta de los hombres malos” (Entrevista oral o escrita al estudiante)	Infancia y desarrollo	Los estudiantes dibujaron su heroína y le colocaron nombres como: superherero, Juan, Super árbol, Sofi y Super alien. Los cuales gozan de poderes como super velocidad, salto, teletransportación, además de cuidar y proteger el planeta. Las docentes investigadores con gran experiencia en temas de infancia y su desarrollo como Cecilia Rincón y Ana Triviño (2017) plantean como la infancia se entiende como una categoría social, haciendo referencia a los niños y las niñas como sujetos para quienes de acuerdo con el momento de la historia se construye un mundo social y cultural, entre tensiones, cambios, retrocesos y transformaciones, en los cuales se configura y configura la forma de interactuar y entender a los niños para poder entender sus formas de pensar. Por tanto, esta pregunta se vuelve crucial a la hora de buscar entender que mundo quieren y desean los niños, como quieren que sean sus héroes y qué acciones son relevantes para mejorar las condiciones de vida de nuestro planeta.
Estudiante 8	Mi princesa Sofía es una gran niña que ayuda a cuidar el planeta para que no boten basura y crezcan muchos árboles.		
Estudiante 9	Juan se parece a mi hermano, sus poderes son ver todo y volar, además tiene mucha fuerza para salvar el planeta de los malos.		
Estudiante 10	El superhéroe se llama Allien y hace que los niños no tiren basura y cuidan el planeta. Tiene super salto e inteligencia.		
Estudiante 11	El super árbol es una planta que ayuda a proteger a las otras plantas y el agua. Él puede volar y transformarse en animales.		
Estudiante 12	Mis super héroes son super árbol, super animal y Pedro todos trabajan para cuidar al planeta y no dejar que corten los árboles.		

Unidad1/Secuencia 2

Actividades que realizas de día y de noche. Dibuja			
Estudiante	Narrativa del niño/a	Categoría	Interpretación del investigador
Estudiante 7	En el día juego en el colegio y en la noche duermo.		La infancia como dice Rincón y Triviño (2012) constituye un mundo social y cultural a partir de sus interacciones con el mundo, entiendo que los niños y las niñas llevan rutinas diferentes a los adultos y ello se hace evidente de la siguiente manera, durante el día los estudiantes realizan ejercicio, juegan, van al colegio, practican deportes, entre otros; mientras que en la noche la totalidad coincide que duermen o descansan en sus casas. Dando
Estudiante 8	Al día juego fútbol y en la noche duermo.		
Estudiante 9	En el día juego con mis amigos en casa y en la noche se debe dormir.		
Estudiante 10	En el día juego y voy a patinaje, en la noche dormimos.		
Estudiante 11	En la noche se duerme y en el día voy al colegio y juego en el parque.		
Estudiante 12	En el día juego atrapadas y en la noche duermo.		

		Infancia y desarrollo	a conocer las diferentes rutinas que tienen los niños y las niñas en su vida cotidiana pero que de una u otra forma van consolidando imaginarios y condiciones de vida que favorecen o no su desarrollo integral.
--	--	-----------------------	---

Hoy estás realizando un experimento, dibuja lo observado.			
Estudiante	Narrativa del niño/a	Categoría	Interpretación del investigador
Estudiante 7	dibuje la tierra, el sol y la luna y que pasa de día.	Habilidad des STEM	Los estudiantes reconocen que existe la tierra, la luna y el sol; además que entre ellos existe un movimiento que permite medir el tiempo como: las horas, los días, los años. La capacidad para el análisis de un fenómeno se da a partir de la experiencia que está relacionada directamente con los conocimientos, el interés y la disposición por razonar la situación presentada teniendo como prioridad la curiosidad del niño (Lublinskaia, 1971). En cada uno de los espacios de experimentación se buscó que el eje central fuera el interés de los estudiantes, partiendo de la indagación y la pregunta como una forma de despertar la curiosidad, para que al momento de desarrollar el experimento todos los sentidos del estudiante presentarán atención a cada suceso y así llevar a un momento significativo para luego generar un análisis y posibles teorías.
Estudiante 8	la luna y la tierra giran alrededor del sol, el sol es naranja.		
Estudiante 9	Hay un universo muy grande donde está el sol, la tierra se pone oscura cuando no está al lado del sol, ósea es de noche.		
Estudiante 10	aquí está la tierra en unos lados es de noche y en otros de día, también está el sol, la luna y papito Dios.		
Estudiante 11	la tierra gira alrededor del sol, cuando está frente a él es de día y por el lado es de noche.		
Estudiante 12	cuando la tierra recibe el sol es de día, la otra mitad es de noche y está oscura.		
¿Cómo se producen los movimientos de rotación y traslación?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	Porque la tierra gira		El movimiento de la tierra se relaciona directamente por los estudiantes con el día y la noche, se reconoce que se gira sobre el eje y alrededor del sol. Es importante brindar a los niños y las niñas las posibilidades de plantear hipótesis, aprender del error y sacar sus propias conclusiones utilizando los
Estudiante 8	El día y la noche.		
Estudiante 9	Porque la tierra gira alrededor del sol en unos lados es de día y en otros de noche.		
Estudiante 10	Porque hay día y noche		
Estudiante 11	Porque la tierra y la luna dan vueltas		
Estudiante 12	hay día y noche		

		Habilidad des STEM	conocimientos previos, a partir de ello se da lugar al despertar de interés tanto individuales como colectivos para construir nuevas formas de conocimiento (Guitart& Lope, 2019).
¿Qué pasaría si la tierra se detuviera?			
Estudiantes	Respuesta	Catego- ría	Análisis
Estudiante 7	Siempre sería de día y no se podría dormir	Habilidad des STEM	Guitart y Lofe (2019) motivan al docente a generar problemáticas auténticas que conlleven a los niños y las niñas a trabajar en equipo y construir respuestas reales y verídicas que no lleven necesariamente a generar como resultado un artefacto tecnológico, pero si una posible teoría de lo que ocurría, ello sucede en cuando se indaga a los estudiantes sobre ¿Qué pasaría si la tierra se detuviera? Las respuestas de los estudiantes coinciden que el día y la noche continuarán por siempre en los mismos lugares, por tanto, las posibilidades de vida para los seres vivos se reducen de forma notable.
Estudiante 8	En un país sería siempre de día y en el otro siempre de noche		
Estudiante 9	Donde no hay sol haría mucho frío		
Estudiante 10	sería solo de noche o de día		
Estudiante 11	los seres humanos dejarían de vivir		
Estudiante 12	donde hay sol los seres vivos estarían bien, pero en la noche se mueren		

5.2.2. *Rejilla 2.* Respuestas de la Unidad 1 de Estudiantes de 2º de primaria del colegio

Alfonso Pabón del Sector rural

Unidad 1/Secuencia 1

¿En qué planeta vivimos?			
Estudiantes	Respuesta	Cate- goría	Análisis
Estudiante 7	Tierra	Cultur a y educa ción	La totalidad de los estudiantes responden que la Tierra, lo cual evidencia que conocen y son conscientes de su planeta. Luiblinkaia (1971) argumenta cómo el niño a partir de la observación y distinción detallada de su contexto amplia un número de datos reales desarrollando de esta forma facultades mentales con mayor facilidad.
Estudiante 8	En un planeta		
Estudiante 9	En la tierra		
Estudiante 10	En el espacio		
Estudiante 11	En la Tierra		
Estudiante 12	En el planeta Tierra		
¿Quiénes viven en el planeta?			
Estudiantes	Respuesta	Cate-	Análisis

		Goría	
Estudiante 7	Los seres vivos	Cultur a y educa ción	Los estudiantes en su mayoría se refieren a los seres vivos, algunos hacen énfasis en los animales y las plantas. Mientras que otros reconocen a los humanos. A partir de la observación del entorno, se forma la observación y la distinción, se enriquece la memoria y se amplía el círculo de nociones como sucede en este caso con los estudiantes, que logran sintetizar, analizar y comparar su contexto y expresarlo por medio del lenguaje. (Luiblinkaia,1971)
Estudiante 8	Animales y plantas		
Estudiante 9	Animales y Plantas		
Estudiante 10	Animales, plantas y humanos		
Estudiante 11	Los seres vivos		
Estudiante 12	Los animales, los humanos y las plantas		
¿Qué encontramos en el planeta?			
Estudiantes	Respuesta	Cate- goría	Análisis
Estudiante 7	Casas, calles y el colegio.	Cultur a y educa ción	Los estudiantes describen elementos del medio ambiente como: las plantas, el agua, los seres vivos. En palabras de Bruner (1997) los niños hacen la cultura a partir de sus contextos y la mencionan por medio del lenguaje de acuerdo como su mente la conforma.
Estudiante 8	Agua y tierra		
Estudiante 9	seres vivos, árboles y ríos.		
Estudiante 10	tierra y mar		
Estudiante 11	agua, tierra, animales.		
Estudiante 12	Tierra y mar		
¿Cómo crees que es el planeta? Dibújalo			
Estudiante	Narrativa del niño/a	Cate- goría	Interpretación del investigador
Estudiante 7	La tierra es redonda como un balón de color azul y verde. el sol es amarillo	Infanc ia y desarr ollo	cinco de los estudiantes dibujaron el conocido globo terráqueo que representa la tierra de color verde y el agua con color azul y su forma es esférica. uno de los niños dibuja también la tierra redonda, pero resaltando el movimiento de rotación. Es evidente cómo los imaginarios y las nociones que tienen los estudiantes sobre el planeta en el que viven, afloran en este tipo de ejercicios en los que el niño debe mostrar a través del dibujo la lectura que tiene del mundo y como cada una de estas ideas ha sido construida desde el entorno, el tejido cultural, político y social para trascender a la realidad (Rincón y Triviño, 2017)
Estudiante 8	Dibuje la tierra con mucha agua y lo verde es la tierra donde vivimos.		
Estudiante 9	Este es el planeta tierra, ahí vivimos hay árboles, agua, animales y seres humanos.		
Estudiante 10	Este es mi dibujo del planeta Tierra en la parte verde es de día, lo que este negro es donde es de noche. No hay sol por eso es negro.		
Estudiante 11	El planeta verde son las islas y lo azul el agua. Ese es mi planeta.		
Estudiante 12	El planeta es verde y azul, parece un balón de fútbol. En el día se ve el sol.		

Crea un superhéroe para salvar el planeta			
Estudiante	Narrativa del niño/a	Categoría	Interpretación del investigador
Estudiante 7	“Este superhéroe es un hombre grande, con mucha fuerza y una capa para volar, su color es rojo porque este es mi color favorito. Sus superpoderes son cuidar el planeta de los hombres malos” (Entrevista oral o escrita al estudiante)	Infancia y desarrollo	<p>Los estudiantes dibujaron su heroína y le colocaron nombres como: superherero, Juan, Super árbol, Sofi y Super alien.</p> <p>Los cuales gozan de poderes como super velocidad, salto, teletransportación, además de cuidar y proteger el planeta.</p> <p>Las docentes investigadores con gran experiencia en temas de infancia y su desarrollo como Cecilia Rincón y Ana Triviño (2017) plantean como la infancia se entiende como una categoría social, haciendo referencia a los niños y las niñas como sujetos para quienes de acuerdo con el momento de la historia se construye un mundo social y cultural, entre tensiones, cambios, retrocesos y transformaciones, en los cuales se configura y configura la forma de interactuar y entender a los niños para poder entender sus formas de pensar. Por tanto, esta pregunta se vuelve crucial a la hora de buscar entender que mundo quieren y desean los niños, como quieren que sean sus héroes y qué acciones son relevantes para mejorar las condiciones de vida de nuestro planeta.</p>
Estudiante 8	Mi princesa Sofia es una gran niña que ayuda a cuidar el planeta para que no boten basura y crezcan muchos árboles.		
Estudiante 9	Juan se parece a mi hermano, sus poderes son ver todo y volar, además tiene mucha fuerza para salvar el planeta de los malos.		
Estudiante 10	El superhéroe se llama Allien y hace que los niños no tiren basura y cuidan el planeta. Tiene super salto e inteligencia.		
Estudiante 11	El super árbol es una planta que ayuda a proteger a las otras plantas y el agua. Él puede volar y transformarse en animales.		
Estudiante 12	Mis super héroes son super árbol, super animal y Pedro todos trabajan para cuidar al planeta y no dejar que corten los árboles.		

Unidad 1/Secuencia 2

Actividades que realizas de día y de noche. Dibuja			
Estudiante	Narrativa del niño/a	Categoría	Interpretación del investigador
Estudiante 7	En el día juego en el colegio y en la noche duermo.	Infancia y desarrollo	<p>La infancia como dice Rincón y Triviño (2012) constituye un mundo social y cultural a partir de sus interacciones con el mundo, entiendo que los niños y las niñas llevan rutinas diferentes a los adultos y ello se hace evidente de la siguiente manera, durante el día los estudiantes realizan ejercicio, juegan, van al colegio, practican deportes, entre otros; mientras que en la noche la totalidad coincide que duermen o descansan en sus casas. Dando a conocer las diferentes rutinas que tienen los niños y las niñas en su vida cotidiana pero que de una u otra forma van consolidando imaginarios y condiciones de vida que favorecen o no su desarrollo integral.</p>
Estudiante 8	Al día juego fútbol y en la noche duermo.		
Estudiante 9	En el día juego con mis amigos en casa y en la noche se debe dormir.		
Estudiante 10	En el día juego y voy a patinaje, en la noche dormimos.		
Estudiante 11	En la noche se duerme y en el día voy al colegio y juego en el parque.		
Estudiante 12	En el día juego atrapadas y en la noche duermo.		
Hoy estás realizando un experimento, dibuja lo observado.			
Estudiante	Narrativa del niño/a	Categoría	Interpretación del investigador

Estudiante 7	dibuje la tierra, el sol y la luna y que pasa de día.	Habilidades STEM	Los estudiantes reconocen que existe la tierra, la luna y el sol; además que entre ellos existe un movimiento que permite medir el tiempo como: las horas, los días, los años. La capacidad para el análisis de un fenómeno, se da a partir de la experiencia que está relacionada directamente con los conocimientos, el interés y la disposición por razonar la situación presentada teniendo como prioridad la curiosidad del niño (Luiblnskaia, 1971). En cada uno de los espacios de experimentación se buscó que el eje central fuera el interés de los estudiantes, partiendo de la indagación y la pregunta como una forma de despertar la curiosidad, para que al momento de desarrollar el experimento todos los sentidos del estudiante presentarán atención a cada suceso y así llevar a un momento significativo para luego generar un análisis y posibles teorías.
Estudiante 8	la luna y la tierra giran alrededor del sol, el sol es naranja.		
Estudiante 9	Hay un universo muy grande donde está el sol, la tierra se pone oscura cuando no está al lado del sol, ósea es de noche.		
Estudiante 10	aquí está la tierra en unos lados es de noche y en otros de día, también está el sol, la luna y papito Dios.		
Estudiante 11	la tierra gira alrededor del sol, cuando está frente a él es de día y por el lado es de noche.		
Estudiante 12	cuando la tierra recibe el sol es de día, la otra mitad es de noche y está oscura.		
¿Cómo se producen los movimientos de rotación y traslación?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	Porque la tierra gira	Habilidades STEM	El movimiento de la tierra se relaciona directamente por los estudiantes con el día y la noche, se reconoce que se gira sobre el eje y alrededor del sol. Es importante brindar a los niños y las niñas las posibilidades de plantear hipótesis, aprender del error y sacar sus propias conclusiones utilizando los conocimientos previos, a partir de ello se da lugar al despertar de interés tanto individuales como colectivos para construir nuevas formas de conocimiento (Guitart & Lope, 2019).
Estudiante 8	El día y la noche.		
Estudiante 9	Porque la tierra gira alrededor del sol en unos lados es de día y en otros de noche.		
Estudiante 10	Porque hay día y noche		
Estudiante 11	Porque la tierra y la luna dan vueltas		
Estudiante 12	hay día y noche		
¿Qué pasaría si la tierra se detuviera?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	Siempre sería de día y no se podría dormir		Guitart y Lofe (2019) motivan al docente a generar problemáticas auténticas que conlleven a los niños y las niñas a trabajar en equipo y construir respuestas reales y verídicas que no lleven necesariamente a generar como resultado un artefacto tecnológico, pero si una posible teoría de lo
Estudiante 8	En un país sería siempre de día y en el otro siempre de noche		
Estudiante 9	Donde no hay sol haría mucho frío		
Estudiante 10	sería solo de noche o de día		
Estudiante 11	los seres humanos dejarían de vivir		

Estudiante 12	donde hay sol los seres vivos estarían bien, pero en la noche se mueren	Habilidades STEM	que ocurría, ello sucede en cuando se indaga a los estudiantes sobre ¿Qué pasaría si la tierra se detuviera? Las respuestas de los estudiantes coinciden que el día y la noche continuarán por siempre en los mismos lugares, por tanto, las posibilidades de vida para los seres vivos se reducen de forma notable.
---------------	---	------------------	---

Unidad 1/Secuencia 3

¿Sabes cuáles son las estaciones del año?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	primavera, otoño, verano, invierno	Cultura y educación	la totalidad de las respuestas fueron primavera, otoño, verano e invierno. Geertz (1973) hace alusión a como se origina el proceso de pensamiento reflexivo, en primer lugar, menciona que el niño debe construir una imagen, lo cual es evidente cuando el niño en su mente comienza a relacionar la nieve, los muñecos de nieve, el color blanco con el invierno y la playa, el sol, la piscina, entre otros con el verano. El niño genera esta forma genera rasgos generales del ambiente, pese a que en Colombia no se presentan estaciones, pero el estudiante desde sus conocimientos previos genera un resultado que puede proyectarse, hablarse y escribirse.
Estudiante 8	primavera, otoño, verano, invierno		
Estudiante 9	primavera, otoño, verano, invierno creo que son solo estas		
Estudiante 10	primavera, otoño, verano, invierno		
Estudiante 11	primavera, otoño, verano, invierno		
Estudiante 12	primavera, otoño, verano, invierno		
¿Cómo se forma la nieve?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	del frío	Habilidades STEM	Los estudiantes piensan en su mayoría que la nieve se forma por el frío, un estudiante la relaciona con la lluvia y otro con el invierno. Aunque nunca en su vida haya visto, tocado la nieve el estudiante a partir de sus procesos de pensamiento puede dar a conocer como es la nieve y hacer una descripción detallada de la misma a partir de la actividad mental que genera desde los estímulos recibidos durante su vida (Geertz, 1973).
Estudiante 8	por el invierno		
Estudiante 9	del frío de la lluvia		
Estudiante 10	con el frío		
Estudiante 11	del frío		
Estudiante 12	por el frío		
¿Por qué hay nieve?			

Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	Por el invierno	Cultura y educación	Las niñas y los niños relacionan la nieve con el frío y el invierno. En esta pregunta se hace evidente el computacionalismo descrito por Bruner (1997) en el cual es evidente que la información está controlada por normas y reglas. De tal forma que como es un conocimiento difícil de comprobar termina siendo homogéneo para la totalidad de los participantes.
Estudiante 8	Por el frío		
Estudiante 9	Por el invierno		
Estudiante 10	Por el invierno		
Estudiante 11	Por el invierno		
Estudiante 12	porque hay frío		
¿Dónde cae nieve?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	Polo Norte	Cultura y educación	Las niñas y los niños responden que en lugares como el Polo Norte, Estados Unidos, Chile e Italia; en un par de ocasiones se menciona al Ecuador. En este sentido se hace evidente como la escuela se encargada de explicar las estaciones del año, tal vez algunos elementos relevantes como la nieve, el sol, la lluvia, etc; pero ha dejado de lado una construcción real de significados donde el niño descubra porque se generan las estaciones y porque en algunos sitios hay estaciones y en otros no para generar una verdadera construcción de significados (Bruner, 1997)
Estudiante 8	En el Polo Norte, Ecuador y EEUU		
Estudiante 9	En polo norte, en Chile, Italia y EEUU		
Estudiante 10	En el Polo Norte, Chile y Estados Unidos		
Estudiante 11	En el polo Norte, en Chile y en Italia		
Estudiante 12	En el polo, en el Ecuador y en Italia		
¿Qué pasa cuando se mezcla el agua y la tempera?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	Cambio de color		Las habilidades STEM están relacionadas con las competencias científicas, tecnológicas, matemáticas y de ingeniería (Bybee, 2010) que se pueden potenciar por medio de preguntas como ¿Qué pasa cuando se mezcla el agua y la tempera? para generar respuestas como: Los niños y las niñas describen que en agua en un principio era
Estudiante 8	El agua cambió a color blanco		

Estudiante 9	Se cambió de color y se volvió como la leche	Habilidades STEM	transparente pero que al agregar la tempera cambia a color blanco, se compara con la leche. En las que el estudiante observa, analiza, concluye y hasta compara.
Estudiante 10	se cambió al color blanco		
Estudiante 11	se formó de un color distinto		
Estudiante 12	se hizo blanco		
¿Qué pasa cuando agregamos el agua al aceite?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	se formó nubes	Habilidades STEM	Los niños y las niñas coinciden al responder que al agregar el agua al aceite se vuelve como si fueran nubes relacionadas que uno queda arriba y el otro abajo; además correlacionando con la temática que se viene trabajando. o "... una verdadera educación STEM debería aumentar la comprensión de los estudiantes sobre cómo funcionan las cosas y mejorar el uso de las tecnologías (Bybee, 2010). Se considera que la educación STEM desarrolla habilidades a través de procesos que desencadenan en un diseño, con base en que la ingeniería juega un papel crucial al estar altamente relacionada con la resolución de problemas y los procesos de innovación que son cruciales para el desarrollo de cualquier nación (Bybee, 2010).
Estudiante 8	se forman como unas nubes		
Estudiante 9	se volvió nubes		
Estudiante 10	se volvió como nubes		
Estudiante 11	se vuelve nubes		
Estudiante 12	se vuelve nubes		
¿Qué pasa cuando agregamos la pastilla efervescente a la mezcla?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	Se evaporó y se hizo nieve		Los niños y las niñas denotan un proceso diferente cuando se agrega la pastilla efervescente, un niño lo describe como evaporación, para otro el término es el hervir, hacer burbujas o se hace la mezcla que se "volca" palabra usada en la mayoría de los casos y muy cotidiana en el contexto para hacer nieve, nubes o nubes con agua.
Estudiante 8	salieron nubes y se volcó		

Estudiante 9	Comenzó a hervir el vaso y se volvió nieve	Habilidades STEM	Tonucci (1996) argumenta en el niño y la ciencia, que hay un pensamiento científico infantil, es decir los niños desde pequeños van construyendo una teoría explicativa de la realidad de modo similar a la que utilizan los científicos, entendiendo que la ciencia no busca conocer la verdad sino intentar entenderla.
Estudiante 10	Comenzó a hacer burbujas y nieve		
Estudiante 11	hace elevar el agua con sus mezclas haciendo volcarla		
Estudiante 12	Salieron nubes con agua		

Unidad 1/Secuencia 4

¿Cómo crees que se forman los charcos?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	creo que los charcos se forman con la lluvia	Cultura y educación	Dos de los estudiantes comentan que los charcos se forman con la lluvia, pero también surge la idea que es la combinación de agua y tierra. Bruner (1997) dice que la construcción de significados y aprendizajes está mediada por la cultura y los saberes previos de los estudiantes deben ser valorados porque son una forma eficiente de despertar el interés de los niños y las niñas para generar nuevos aprendizajes.
Estudiante 8	como llueve y hay huecos en la tierra		
Estudiante 9	yo creo que los charcos se crean cuando el agua cae y combina con la tierra		
Estudiante 10	Con tierra y agua		
Estudiante 11	Con agua		
Estudiante 12	Agua y tierra		
Estudiante 7	creo que los charcos se forman con la lluvia		
Estudiante 7	De las nubes		
Estudiante 8	de las nubes		
Estudiante 9	del cielo, específicamente de las nubes		
Estudiante 10	de las nubes		
Estudiante 11	de las nubes		
Estudiante 12	de las nubes		

¿Por qué las nubes se hacen más oscuras cuando llueve?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	porque están muy cargadas de agua	Cultura y educación	Para los niños y las niñas hay una relación con el ciclo del agua, hay mucha agua evaporada, por tanto, las nubes están muy cargadas de agua generando que su color sea más oscuro. La construcción de significados y aprendizajes está mediada por la cultura, y es esto lo que la escuela debe valorar, los saberes previos de los niños (as). Compartiendo la hipótesis planteada por Jerome Bruner (1997), una de las maneras más eficientes para cumplir con este objetivo, es reconocer la narración como herramienta y forma de pensamiento.
Estudiante 8	porque las nubes están llenas de agua		
Estudiante 9	porque están muy cargadas de agua		
Estudiante 10	porque están cargadas		
Estudiante 11	están muy cargadas		
Estudiante 12	porque están muy cargadas de agua		
Pregunta 4: ¿El agua lluvia es fría o caliente?			
Estudiante	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	Fría	Infancia y desarrollo	La totalidad de los estudiantes coinciden que la lluvia es fría, sin embargo, se genera el comentario que es porque estamos en Fosca porque en Villao es caliente. es la narración la que le permite a los estudiantes crear y contar historias sobre la perspectiva de mundo que cada quien tiene, es a través de esta herramienta que los niños inician el proceso de diálogo, por medio del cual explican e interpretan las narraciones de los otros y las propias (Bruner, 1997).
Estudiante 8	Fría		
Estudiante 9	Fría		
Estudiante 10	Fría		
Estudiante 11	Fría		
Estudiante 12	Fría		
Pregunta 5: ¿Qué otras cosas pasan cuando llueve?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	a veces se inunda	Cultura y educación	Una de las estudiantes responde que truena, caen truenos, hace viento fuerte, también se reconoce la niebla y el cielo oscuro. Se nombran las inundaciones, pero se relaciona con el riego de las plantas. la narración en su currículo, no como materia, sino como herramienta de aprendizaje en todas las áreas, de hecho, es
Estudiante 8	se vuelven las plantas empapadas de agua		

Estudiante 9	a veces truena, y caen rayos, también viento muy fuerte		fundamental explorar la narración colaborativa, pues es esa la misión primordial de la escuela, de los maestros, valorar los saberes previos de los estudiantes (Bruner, 1997).
Estudiante 10	no se ve el suelo		
Estudiante 11	el cielo es oscuro		
Estudiante 12	Las matas se riegan		
Dibuja lo que observas en el experimento			
Estudiante	Narrativa del niño/a	Categoría	Interpretación del investigador
Estudiante 7	las nubes y como sucede cuando llueve en el cielo.	Habilidades Stem	Los niños y las niñas a través de sus dibujos representan el recipiente y los diferentes elementos que se utilizaron para desarrollar el experimento como el agua, el colorante y la espuma. Predomina el color púrpura en las representaciones puesto que el colorante se adiciona en gran cantidad generando este color. los estudiantes relacionaron el experimento con un helado, muchos quisieron tocarlo y olerlo. Al desarrollar las habilidades STEM, se propicia un aprendizaje más perdurable, significativo y de mayor aplicabilidad en la toma de decisiones y en la solución de problemas relacionados con la cotidianidad (Amestoy, 1995).
Estudiante 8	en un vaso se muestran las nubes cuando llueve.		
Estudiante 9	las nubes cuando va a llover, cuando tienen mucha agua, se ven como un gran helado.		
Estudiante 10	esas son las nubes del cielo cuando va a caer un aguacero.		
Estudiante 11	en un vaso se colocó la espuma y el colorante para mirar las nubes en el cielo cuando llueve.		
Estudiante 12	dibuje las nubes llenas de lluvia y como cae el agua de ahí a la tierra.		
¿Qué pasó cuando se agregó el colorante dentro del agua?			
Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	se oscureció	Habilidades STEM	Los niños y las niñas notan como el agua deja de ser transparente para volverse “oscurecerse” o “colorearse” de morado, describiendo el proceso de integración. Como lo deja en claro Tonucci (1996), desde las preguntas que se les hagan a los niños se caracteriza una modificación de los conocimientos previos respecto a los leyes que rigen un fenómeno como en este caso, pasando de la simple percepción a la necesidad de descubrir la verdadera teoría.
Estudiante 8	se oscureció		
Estudiante 9	se colorizo		
Estudiante 10	el agua se oscureció totalmente		
Estudiante 11	Se volvió morado		
Estudiante 12	Se integró con el agua		
¿Qué crees que pasa si agregamos espuma de afeitar dentro del agua?			

Estudiantes	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 7	pasa que se integró y salieron como nubecitas	Habilidades STEM	Los niños han dado un paso importante hacia la condición y han pasado de una simple percepción de un fenómeno a la necesidad de descubrir su esencia, la cual se manifiesta durante el proceso de la actividad práctica del niño que selecciona, organiza y es acompañado por el educador (Tonucci, 1996). En este caso, los estudiantes reconocen que el proceso, lo asimilan como un gran aguacero donde las nubes son la espuma y el colorante la lluvia que permite ver el proceso que hacen las nubes cuando llueve.
Estudiante 8	que hace que caiga un gran aguacero		
Estudiante 9	se forma una especie de nubes, pero la espuma no se llega a combinar		
Estudiante 10	se volvió nubes		
Estudiante 11	se forman nubes		
Estudiante 12	se hacen como nubes		

5.2.2.1. Realizar la construcción de un PLUVIÓMETRO

Por medio de la realización del pluviómetro los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez y del Colegio Alfonso Pabón, durante cuatro semanas se hizo el seguimiento a la cantidad de lluvia de la región. Como lo menciona Tonucci (1996) de la observación detallada el niño acumula un gran número de datos reales, desarrollando facultades mentales que forma la observación y la distinción, se enriquece la memoria y se amplía el círculo de nociones, se perfecciona el análisis y la síntesis, la comparación y la generalización, se desarrollan los fundamentos del pensamiento lógico, la capacidad de proveer, suponer e imaginar; el niño adquiere gran número de hábitos y actitudes muy valiosos (Tonucci, 1996).

Figura.3. Realización de un pluviómetro



Nota: Elaboración propia: construcción de pensamiento y conocimiento con prácticas propuestas para STEM

Tabla 5. Análisis general de respuestas en la unidad, con estudiantes del colegio Marco Fidel Suárez del sector urbano y colegio Alfonso Pabón del sector rural.

Unidad 1/Secuencia

Categoría	Análisis General
¿En qué planeta vivimos?	

Cultura y educación	En el interrogante ¿En qué planeta vivimos? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez, de acuerdo con sus saberes culturales reconocen que el planeta es el lugar donde viven. Del mismo modo, la totalidad de los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón responden que la Tierra es el lugar donde habitan, lo cual evidencia que conocen y son conscientes de su planeta.
---------------------	---

Por tanto, a nivel general los niños y las niñas que habitan en el sector rural y en el sector urbano reconocen el planeta como el lugar donde viven. Evidenciando de esta forma que sus conocimientos previos acerca del planeta son similares. Como lo menciona Jerome Bruner: *“la cultura está hecha por el hombre, y así mismo hace posible y conforma la mente humana”*. Desde otro punto de vista, Luiblinkaia (1971) argumenta cómo el niño a partir de la observación y distinción detallada de su contexto amplía un número de datos reales desarrollando de esta forma facultades mentales con mayor facilidad.

¿Quiénes viven en el planeta?

En el interrogante ¿Quiénes viven en el planeta? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez identifican que en el planeta viven seres vivos (ser humano, plantas y animales) Por otro lado, los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón en su mayoría se refieren a los seres vivos, algunos hacen énfasis en los animales y las plantas, mientras que otros reconocen a los humanos.

Se evidencia que los estudiantes de las dos instituciones reconocen que el planeta está conformado por seres vivos y ellos hacen parte de ella.

A partir de la observación del entorno, se forma la observación y la distinción, se enriquece la memoria y se amplía el círculo de nociones como sucede en este caso con los estudiantes de ambos colegios, que logran sintetizar, analizar y comparar su contexto y expresarlo por medio del lenguaje (Luiblinkaia,1971). Es decir, como lo menciona Bruner (1997) desde el culturalismo se reconocen y crean significados de acuerdo a un contexto cultural.

¿Qué encontramos en el planeta?

En la pregunta ¿Qué encontramos en el planeta? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez reconocen que en el planeta se encuentra una diversidad de elementos, de esta manera se ve reflejado que los estudiantes construyen sus propios significados y aprendizajes que están mediados por la cultura como lo menciona Bruner. Mientras tanto, los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón describen elementos del medio ambiente como: las plantas, el agua, los seres vivos.

Cabe destacar que los estudiantes de ambas instituciones dan cuenta que en el planeta se encuentran seres vivos y elementos de la naturaleza; además de los elementos culturales que pertenecen a su entorno. En palabras de Bruner (1997) los niños y las niñas hacen la cultura a partir de sus contextos y la mencionan por medio del lenguaje de acuerdo como su mente la conforma.

¿Quiénes viven en el planeta?

En el interrogante ¿Quiénes viven en el planeta? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez identifican que en el planeta viven seres vivos (ser humano, plantas y animales) Por otro lado, los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón en su mayoría se refieren a los seres vivos, algunos hacen énfasis en los animales y las plantas, mientras que otros reconocen a los humanos.

Se evidencia que los estudiantes de las dos instituciones reconocen que el planeta está conformado por seres vivos y ellos hacen parte de ella.

A partir de la observación del entorno, se forma la observación y la distinción, se enriquece la memoria y se amplía el círculo de nociones como sucede en este caso con los estudiantes de ambos colegios, que logran sintetizar, analizar y comparar su contexto y expresarlo por medio del lenguaje (Luiblskaia,1971). Es decir, como lo menciona Bruner (1997) desde el culturalismo se reconocen y crean significados de acuerdo a un contexto cultural.

¿Qué encontramos en el planeta?

En la pregunta ¿Qué encontramos en el planeta? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez reconocen que en el planeta se encuentra una diversidad de elementos, de esta manera se ve reflejado que los estudiantes construyen sus propios significados y aprendizajes que están mediados por la cultura como lo menciona Bruner. Mientras tanto, los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón describen elementos del medio ambiente como: las plantas, el agua, los seres vivos.

Cabe destacar que los estudiantes de ambas instituciones dan cuenta que en el planeta se encuentran seres vivos y elementos de la naturaleza; además de los elementos culturales que pertenecen a su entorno. En palabras de Bruner (1997) los niños y las niñas hacen la cultura a partir de sus contextos y la mencionan por medio del lenguaje de acuerdo como su mente la conforma.

¿Cómo crees que es el planeta? Dibújalo

Infancia y desarrollo

En la pregunta ¿Cómo crees que es el planeta? en la que se representó de manera gráfica la Tierra, los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez, reconocen la forma que tiene el planeta tierra, que tiene características y que la mayor parte está compuesta por agua.

En tanto, cinco de los estudiantes de Colegio Alfonso Pabón dibujaron el conocido globo terráqueo que representa la tierra de color verde y el agua con color azul y su forma es esférica. Uno de los niños dibuja también la tierra redonda, pero resaltando el movimiento de rotación.

Los estudiantes de los dos colegios reconocen la forma, los elementos y las características que tiene el planeta tierra. Relacionan que el sol está cerca del planeta y que es de color amarillo.

Es evidente cómo los imaginarios y las nociones que tienen los estudiantes sobre el planeta en el que viven, afloran en este tipo de ejercicios en los que el niño debe mostrar a través del dibujo la lectura que tiene del mundo y como cada una de estas ideas ha sido construída desde el entorno, el tejido cultural, político y social para trascender a la realidad. Rincón y Triviño (2017) plantean que: “Desde esta conceptualización, la infancia es entendida como una categoría histórico social, en tanto hace referencia a los niños y las niñas como sujetos” Por ende los niños representan, plantean y describen lo que saben del planeta por medio de sus imaginarios y los saberes previos que traen de sus contextos.

Crea un superhéroe para salvar el planeta

Los niños y las niñas crearon un superhéroe para salvar el planeta: Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez, a través de sus narrativas cuentan cómo es su superhéroe, los identifican con personajes ya creados o con referentes familiares, describen cuáles son sus poderes y cómo pueden ayudar a salvar el planeta.

Los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón dibujaron su heroína y le colocaron nombres como: superherero, Juan, Super árbol, Sofi y Super alien, los cuales gozan de poderes como super velocidad, salto, teletransportación, además de cuidar y proteger el planeta.

Los niños y las niñas del campo y la ciudad utilizan su creatividad e imaginación para representar personajes que ayudarán a cuidar y proteger el planeta. “Parece evidente, entonces, que la habilidad para construir narraciones y para entender narraciones es crucial en la construcción de nuestras vidas y la construcción de un lugar para nosotros mismos en el posible mundo al que nos enfrentamos” (Bruner, 1997, pág. 59)

Las docentes investigadoras con gran experiencia en temas de infancia y su desarrollo como Cecilia Rincón y Ana Triviño (2017) plantean como la infancia se entiende como una categoría social, haciendo referencia a los niños y las niñas como sujetos para quienes de acuerdo con el momento de la historia se construye un mundo social y cultural, entre tensiones, cambios, retrocesos y transformaciones, en los cuales se configura y configura la forma de interactuar y entender a los niños para poder entender sus formas de pensar. Por tanto, esta pregunta se vuelve crucial a la hora de buscar entender qué mundo quieren y desean los niños, como quieren que sean sus héroes y qué acciones son relevantes para mejorar las condiciones de vida de nuestro planeta.

UNIDAD 1/SECUENCIA 2

Actividades que realizas de día y de noche. Dibuja

En esta actividad los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez relatan las rutinas que realizan en la mañana: levantarse, cepillarse los dientes, bañarse e ir al colegio. En la actividad de la noche relatan que se cepillan los dientes y se duermen.

De modo idéntico, durante el día los estudiantes del colegio Alfonso Pabón realizan ejercicio, juegan, van al colegio, practican deportes, entre otros; mientras que en la noche la totalidad coincide que duermen o descansan en sus casas.

Los estudiantes de ambas instituciones a través de sus dibujos representan sus rutinas diarias, identificando que es el día y que es la noche. La infancia como dice Rincón y Triviño (2012) constituye un mundo social y cultural a partir de sus interacciones con el mundo, entiendo que los niños y las niñas llevan rutinas diferentes a los adultos.

Hoy estás realizando un experimento, dibuja lo observado.

Habilidades

A partir del experimento relacionado con los movimientos de la tierra, los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez identificaron los movimientos de rotación (24 horas) y traslación (365 días). Reconocieron que debido a estos movimientos en algunos países es de día y en otros es de noche.

STEM

Por otro lado, los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón reconocen que existe la tierra, la luna y el sol; además que entre ellos existe un movimiento que permite medir el tiempo como: las horas, los días, los años.

Los niños y las niñas del colegio Marco Fidel identifican los procesos de rotación y traslación, ya que tenían conocimientos previos al proceso de experimentación; sin embargo, los niños y las niñas del colegio Alfonso Pabón reconocen que se presentan movimientos, pero no lo definen por nombre específico.

Tonucci (2006) menciona que se deben tener en cuenta la riqueza de los niños con sus interpretaciones propias del mundo, para que el conocimiento sea ubicado en el punto del proceso de partida. Por tanto, la capacidad para el análisis de un fenómeno se da a partir de la experiencia que está relacionada directamente con los conocimientos, el interés y la disposición por razonar la situación presentada teniendo como prioridad la curiosidad del niño (Luiblinkaia, 1971). En cada uno de los espacios de experimentación se buscó que el eje central fuera el interés de los estudiantes, partiendo de la indagación y la pregunta como una forma de despertar la curiosidad, para que al momento de desarrollar el experimento todos los sentidos del estudiante presentarán atención a cada suceso y así llevar a un momento significativo para luego generar un análisis y posibles teorías.

¿Cómo se producen los movimientos de rotación y traslación?

En el interrogante ¿cómo se producen los movimientos de rotación y traslación? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez identifican que la tierra realiza los movimientos de rotación y traslación que originan el día y la noche, reconocen que gracias al movimiento de traslación un año tiene 365 días.

En tanto, el movimiento de la tierra se relaciona directamente por los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón con el día y la noche, se reconoce que se gira sobre el eje y alrededor del sol.

Tanto los niños del colegio Marco Fidel como del Alfonso Pabón dan cuenta de los movimientos que tiene la tierra, los cuales originan el día y la noche.

Tonucci (2006) menciona “*Sostendremos la hipótesis que los niños desde pequeños van construyendo teorías explicativas de la realidad de un modo similar al de los científicos*”, por tal motivo, es importante brindar a los niños y las niñas las posibilidades de plantear hipótesis, aprender del error y sacar sus propias conclusiones utilizando los conocimientos previos.

¿Qué pasaría si la tierra se detuviera?

A partir del interrogante ¿Qué pasaría si la tierra se detuviera? los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez formulan sus propias hipótesis, buscan comprender y construir sus propios conocimientos y realizar sus explicaciones acerca de temas que se desarrollan en su contexto.

Las respuestas de los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón coinciden que el día y la noche continuarán por siempre en los mismos lugares, por tanto, las posibilidades de vida para los seres vivos se reducen de forma notable.

Tanto los estudiantes del sector rural como del sector urbano realizan predicciones sobre qué sucedería al detenerse la tierra y de esta manera identifican el día y la noche y su importancia. Guitart y Lofe (2019) motivan al docente a generar problemáticas auténticas que conlleven a los niños y las niñas a trabajar en equipo y construir respuestas reales y verídicas que no lleven necesariamente a generar como resultado un artefacto tecnológico, pero si una posible teoría de lo que ocurría, ello sucede en cuando se indaga a los estudiantes sobre ¿Qué pasaría si la tierra se detuviera?

A partir de las preguntas que se hagan a los niños se caracteriza una modificación de los conocimientos respecto a lo que lo rodea buscando así fuera de los límites del fenómeno observado aquellas conexiones o leyes que lo rigen o la comprensión de este hecho visible que tiene ciertas causas y relaciones que no se aprecian directamente (Tonucci 2006).

¿Sabes cuáles son las estaciones del año?

Cultura y Educación	<p>En el interrogante ¿Sabes cuáles son las estaciones del año? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez realizan sus propias interpretaciones del contexto reconociendo que mediante el proceso de rotación de la tierra se producen las estaciones.</p> <p>En el caso del Colegio Alfonso Pabón, la totalidad de las respuestas fueron primavera, otoño, verano e invierno.</p> <p>A nivel general los estudiantes de ambas instituciones reconocen que hay cuatro estaciones. Geertz (1973) hace alusión a cómo se origina el proceso de pensamiento reflexivo, en primer lugar, menciona que el niño debe construir una imagen, lo cual es evidente cuando el niño en su mente comienza a relacionar la nieve, los muñecos de nieve, el color blanco con el invierno y la playa, el sol, la piscina, entre otros con el verano. El niño genera esta forma genera rasgos generales del ambiente, pese a que en Colombia no se presentan estaciones, pero el estudiante desde sus conocimientos previos genera un resultado que puede proyectarse, hablarse y escribirse.</p>
---------------------	---

¿Cómo se forma la nieve?

Habilidades STEM	<p>En el interrogante ¿Cómo se forma la nieve? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez realizan sus hipótesis acerca de la formación de la nieve, algunos refieren que viene del hielo, de la lluvia y de un proceso. Es muy importante resaltar que al hablar de hipótesis se están dando explicaciones de lo que observan y conocen los niños.</p> <p>Los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón piensan en su mayoría que la nieve se forma por el frío, un estudiante la relaciona con la lluvia y otro con el invierno.</p> <p>Los estudiantes del Colegio Marco Fidel refieren que la nieve viene del hielo y la lluvia; mientras que los estudiantes del Alfonso Pabón lo relacionan con el frío y el invierno.</p> <p>Aunque los estudiantes de ambos Colegios nunca han visto o tocado la nieve a partir de sus procesos de pensamiento puede dar a conocer como es la nieve y hacer una descripción detallada de la misma a partir de la actividad mental que genera desde los estímulos recibidos durante su vida (Geertz, 1973).</p>
------------------	--

UNIDAD 01/SECUENCIA 4

¿Cómo crees que se forman los charcos?

En el interrogante ¿El agua lluvia es fría o caliente? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez describen lo que han experimentado en algún momento en su contexto sobre la experiencia de tocar el agua cuando llueve de esta manera dan sus respuestas. La totalidad de los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón coinciden que la lluvia es fría, sin embargo, se genera el comentario que es porque estamos en Fosca porque en Villao es caliente.

Los estudiantes de los dos colegios consideran que la lluvia es fría de acuerdo con sus experiencias previas, sin embargo, algunos estudiantes del Alfonso Pabón piensan que es por su ubicación geológica.

Es la narración la que le permite a los estudiantes crear y contar historias sobre la perspectiva de mundo que cada uno tiene, es a través de esta herramienta que los niños inician el proceso de diálogo, por medio del cual explican e interpretan las narraciones de los otros y las propias (Bruner, 1997).

¿Qué otras cosas pasan cuando llueve?

En el interrogante ¿Qué otras cosas pasan cuando llueve? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez mencionan que hay tormentas, rayos, relámpagos de esta manera se ve reflejado que los estudiantes utilizan su contexto cultural aproximando sus respuestas según sus experiencias vividas.

Los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón responden que truena, caen truenos, hace viento fuerte, también se reconoce la niebla y el cielo oscuro. Se nombran las inundaciones, pero se relaciona con el riego de las plantas.

De acuerdo con el contexto de ambos colegios se evidencia cómo los estudiantes describen las características que se presentan cuando está lloviendo.

Bruner (1997) hace una aproximación a la naturaleza de la mente en el texto “la educación puerta a la cultura” en la cual introduce el término de culturalismo, tomando como referencia que la evolución de la mente no podría existir si no fuera por la cultura.

Dibuja lo que observas en el experimento

A partir del experimento, los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez, observan el paso a paso del experimento, registran las observaciones y luego dan sus propias conclusiones, relacionan los componentes agua, espuma de afeitar y el colorante con la formación de la lluvia.

Los niños y las niñas del Colegio Alfonso Pabón, a través de sus dibujos representan el recipiente y los diferentes elementos que se utilizaron para desarrollar el experimento como el agua, el colorante y la espuma. Predomina el color púrpura en las representaciones puesto que, el colorante se adiciona en gran cantidad generando este color. los estudiantes relacionaron el experimento con un helado, muchos quisieron tocarlo y olerlo.

Habilidades

Los estudiantes de ambos colegios en la parte experimental reconocen el proceso que sucede cuando llueve, hacen relación de los elementos y análisis de los mismos.

ESTEM

El experimento científico es una técnica que el investigador utiliza para poner a prueba “su teoría”, para verificar si su teoría resiste a la prueba y no lo contrario (Tonucci, 1997).

Al desarrollar las habilidades STEM, se propicia un aprendizaje más perdurable, significativo y de mayor aplicabilidad en la toma de decisiones y en la solución de problemas relacionados con la cotidianidad (Amestoy, 1995)

¿Qué paso cuando se agregó el colorante dentro del agua?

En la pregunta ¿Que paso cuando se agregó el colorante dentro del agua? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez, reconocieron y describieron el proceso que se realiza cuando llueve y dan sus

similitudes con base a lo que observan relacionan el color azul con la lluvia, por ende los niños interpretan los datos obtenidos a través de la observación realizada.

Los niños y las niñas del Colegio Alfonso Pabón, notan como el agua deja de ser transparente para volverse a “oscurecerse” o “colorearse” de morado, describiendo el proceso de integración.

A nivel general los niños y las niñas de los colegios reconocieron y relacionaron que las nubes se llenan de agua, de acuerdo a este proceso se produce la lluvia.

Como lo menciona Tonucci (1996), desde las preguntas que se les hagan a los niños se caracteriza una modificación de los conocimientos previos respecto a las leyes que rigen un fenómeno como en este caso, pasando de la simple percepción a la necesidad de descubrir la verdadera teoría.

¿Qué crees que pasa si agregamos espuma de afeitar dentro del agua?

Frente a la pregunta ¿Qué crees que pasa si agregamos espuma de afeitar dentro del agua? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez, crean sus propias hipótesis, la espuma de afeitar simula la nieve, se hunde y flotaría, luego a través de sus observaciones dan diferentes explicaciones sobre el fenómeno que se está experimentando.

En este caso, los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón reconocen que el proceso, lo asimilan como un gran aguacero donde las nubes son la espuma y el colorante la lluvia que permite ver el proceso que hacen las nubes cuando llueve.

Los niños y las niñas del colegio del sector rural y del sector urbano relacionaron el proceso de experimentación: cuando se agregó la espuma de afeitar los niños la compara con las nubes y analizan que de allí se desprende la lluvia.

En este experimento, los niños han dado un paso importante hacia la condición y han pasado de una simple percepción de un fenómeno a la necesidad de descubrir su esencia, la cual se manifiesta durante el proceso de la actividad práctica del niño que selecciona, organiza y es acompañado por el educador (Tonucci, 1996).

Elaborar un pluviómetro

Nota. Las categorías analizadas, permitieron, desarrollar las bases teóricas, educativas en la Estrategia de ESTEM, alrededor de la cultura y la infancia.

5.2.3. Rejilla 4. Respuestas de la Unidad 2, de estudiantes de 2º de primaria del Colegio Marco Fidel Suarez

<p>UNIDAD 2/SECUENCIA 1</p>

<p>vamos a registrar el estado del tiempo de tu ciudad: Bogotá.</p>

Estudiante	Respuesta	Categoría	Análisis
Estudiante 1		Habilidades STEM	En esta actividad los niños observaron el clima de Bogotá en el mes de febrero, luego contaron los días en que hizo sol, estuvo nublado y los días en que llovió. Las respuestas de los niños son variadas ya que algunos faltaron algunos días, los niños dibujaron sus percepciones sobre el clima.
Estudiante 2	Siete días hizo sol, cuatro días estuvo nublado y un día llovió.		
Estudiante 3	Ocho días hizo sol, dos días estuvo nublado, un día llovió, un día estuvo nublado y llovió.		
Estudiante 4	Ocho días hizo sol, dos días llovió, 3 días nublado		
¿Por qué hay días que hace calor y otros días hace frío?			
Estudiante 1	Por el clima que cambia.	Cultura y Educación	De esta manera los niños a través de su lenguaje determinan sus posturas sobre los saberes previos que tienen sobre el estado del tiempo. Desde esta perspectiva Cabrejo (2007) plantea que los procesos de anticipación son fundamentales en la organización del lenguaje.
Estudiante 2	En la mañana hace frío y después sale el sol.		
Estudiante 3	Por qué llueve		
Estudiante 4	El viento se produce fuera del planeta y entra a la tierra entonces hace frío		
Estudiante 5	Porque me baño y salgo y me da frío		
Estudiante 6	Por el clima que cambia.		
¿Por qué hay días que no se ve el sol?			
Estudiante 1	Está nublado	Educación y	Los niños utilizan las representaciones que tienen del entorno y de los saberes previos, como lo menciona Bruner el conocimiento no es aislado del contexto, es la cultura la encargada de crear y resignificar los saberes.
Estudiante 2	Algunos días llueve y se nubla.	Cultura	
Estudiante 3	El cielo está nublado.		
Estudiante 4	Por qué no le da sol a la tierra.		

Estudiante 5	Porque llueve mucho.		
Estudiante 6	Por la lluvia y se nubla.		
¿Qué clima hace en el lugar donde vives?			
Estudiante 1	En Bogotá a veces llueve	Cultura y	Es de resaltar que los estudiantes reconocen a través de las experiencias de sus contextos el clima del lugar donde habitan, describen que hace frío, a veces llueve hace calor y viento, en este sentido Bruner mencionó que “ el aprendizaje y el pensamiento siempre están situados en un contexto cultural y siempre dependen de la utilización de recursos culturales
Estudiante 2	Hay días con sol y luego llueve	Educación	
Estudiante 3	En Bogotá hace frío		
Estudiante 4	A veces cambia el clima porque llueve, hace sol y viento		
Estudiante 5	A veces hace mucho frío y calor		
Estudiante 6	Hace frío por las mañanas.		
UNIDAD 2/SECUENCIA 2			
¿Sabes qué tanto se está calentando el planeta?			
Estudiante 1	Se está calentando 20 grados	Cultura y Educación	Es importante reconocer que las respuestas que dieron los niños refleja los acercamientos que tienen sobre la situación que enfrenta el planeta, de esta manera como lo menciona Cabrejo en su conferencia problemas del lenguaje en la educación el niño se apropia del lenguaje que tiene en su contexto y este a su vez transmite a través de los significados culturales que va creando.
Estudiante 2	999 grados centígrados		
Estudiante 3	40.5 grados		
Estudiante 4	68 grados		
Estudiante 5	19 grados		
Estudiante 6	1 centígrado		
¿Sabes cuáles son las acciones que realizan los seres humanos que afectan el planeta?			

Estudiante 1	Botan basuras a la calle y mares. Gastan mucha luz y agua y no reciclan.	Cultura y Educación	Se evidencia que los niños realizan un acercamiento a sus contextos a través de su lenguaje que se ve reflejado por medio de sus vivencias culturales, relacionan como las personas botan basura, hablan sobre el calentamiento global, como lo menciona Cabrejo en su conferencia “representación simbólica del otro y la apropiación de la lengua oral”
Estudiante 2	El calentamiento global con desechos tóxicos en los ríos y la basura.		
Estudiante 3	Estamos contaminando		
Estudiante 4	Botar plásticos al mar y contaminar el planeta.		
Estudiante 5	Botar plásticos, utilizar autos, buses y motos		
Estudiante 6	Botan basura en mares y bosques y matan a los animales.		
¿Sabes que en el planeta hay algunos animales en vía de extinción?			
Estudiante 1	Tortuga, oso polar y oso panda.	Cultura y Educación	Es evidente que los niños reconocen que algunas especies están en vía de extinción y reconocen algunas, como lo menciona Bruner (1997) y Geertz (1973) en el término cultura del cual los niños van interesando por sus contextos y de esta manera entrelazando las significaciones con el mundo real
Estudiante 2	El pulpo, oso polar, las abejas, los leones y los tigres.		
Estudiante 3	oso perezoso, monos.		
Estudiante 4	Muchos porque los humanos destruyen el hábitat		
Estudiante 5	Koala, panda, oso perezoso.		
Estudiante 6	Las ballenas, el puma, osos		

Escribe el nombre de un animal que se encuentre en vía de extinción			
Estudiante 1	Oso panda	Educación y Cultura	Los niños realizan sus propias significaciones de acuerdo a lo que saben de su contexto y lo representan por medio de su lenguaje, mencionan el oso panda, león, oso polar, ballenas
Estudiante 2	León y oso polar		
Estudiante 3	lagartos.		
Estudiante 4	Tigre blanco		
Estudiante 5	Panda.		
Estudiante 6	Ballena		
¿Conoces las abejas?			
Estudiante 1	Si son lindas	Cultura y Educación	Desde su saberes previos y contextos culturales los niños reconocen las especies que existen en la naturaleza, son lindas, grandes y pican, como lo menciona Tonucci (1996) reconocer los contextos naturales hace que los niños desarrollen actitudes y hábitos lo cual conlleva a fortalecer la actividad cognitiva.
Estudiante 2	Si es grande		
Estudiante 3	Si		
Estudiante 4	Si y pican		
Estudiante 5	Si		
Estudiante 6	Si		
¿Sabes dónde viven las abejas?			
Estudiante 1	En los panales	Educación y Cultura	Los niños reconocen el entorno en el cual viven algunas especies como lo son las abejas mencionando que viven en colmenas y panales, es por eso que el niño debe integrarse al mundo social para despertar sus intereses por conocer el mundo que los rodea.
Estudiante 2	En el campo donde hay mucho pasto y panales		

Estudiante 3	En las colmenas		
Estudiante 4	En los bosques.		
Estudiante 5	Si en un panal		
Estudiante 6	En los árboles en su panal		
¿Sabes por qué son importantes las abejas para el ser humano?			
Estudiante 1	sí, sirven para hacer la miel y recogen polen de las flores		A partir de su entorno los niños elaboran sus propios esquemas y construyen su conocimiento a través de sus experiencias vividas, mencionan que sirven para hacer la miel y que al llevar el polen hace el proceso de polinización Como lo menciona Tonucci (2006) de esta manera se apropian de las significaciones que aprenden en su contextos
Estudiante 2	Porque plantan semillas y hacen miel.		
Estudiante 3	Porque dan miel y jarabe.		
Estudiante 4	Porque polinizan los árboles y las plantas		
Estudiante 5	Porque morirían las plantas y dan miel		
Estudiante 6	Porque ayudan a las plantas a dar vida		
UNIDAD 2/SECUENCIA 3			
Escribe elementos de tu casa que tengan envoltura			
Estudiante 1	galletas oreo, tostadas, jabón.	Infancia y desarrollo	Los niños describen los elementos que usan en su cotidianidad en sus contextos en sus hogares. Del mismo modo reconocen que hay elementos de su cotidianidad que tienen envolturas y otros no.
Estudiante 2	Huevos, yogurt, chocoramos, pan, zapatos, bolsas de agua, tapabocas, juguetes.		
Estudiante 3	papas, pan, chocolate, galletas, chicles.		
Estudiante 4	Paquetes de arroz, gelatinas, galletas.		
Estudiante 5	Bolsas de frijoles, lentejas, garbanzos y galletas.		

Estudiante 6	Bolsa de arroz, pasta, lenteja.		
¿Qué crees que pasa con las envolturas de los paquetes?			
Estudiante 1	Van a diferentes lugares y después las personas que barren la ciudad las botan a la basura.	Habilidades STEM	A partir de las experiencias que tienen los niños en sus diferentes entornos construyen sus propios conocimientos, mencionan que algunos se reciclan otros se oxidan y sueltan químicos que van al suelo, que se fabrican otros elementos, como lo menciona Tonucci (2006) los niños construyen sus teorías explicativas de la realidad como lo hacen los científicos.
Estudiante 2	Se reciclan o se botan a la basura		
Estudiante 3	Las botan a las calles y no a la basura.		
Estudiante 4	se oxida y suelta químicos que van al suelo.		
Estudiante 5	Vuelan lejos		
Estudiante 6	Se fabrican otras cosas como bolsas		
¿Te gusta comer chicle? ¿Qué pasa con el chicle cuando lo botas?			
Estudiante 1	Si, se puede pegar al piso y en los zapatos	Habilidades STEM	Los niños reflexionan y argumentan sus observaciones del entorno y de esta manera dan sus propias conclusiones. que se daña, se pega en los zapatos y que los animales se pueden ver afectados por el chicle. Como lo menciona Tonucci (2006) la importante de propiciar una actitud investigadora en los niños.
Estudiante 2	Si, si se bota a la calle se pega y va al basurero.		
Estudiante 3	sí, a veces se los pegan a otros.		
Estudiante 4	Si, el chicle se daña y se pudre.		
Estudiante 5	Si, lo pueden masticar los animales.		

Estudiante 6	Si, no se		
¿Qué hacen en tu casa con la basura?			
Estudiante 1	La sacamos en bolsas negras y las llevamos al chut.	Cultura y Educación.	Se evidencia que los niños reconocen las acciones que se desarrollan en sus contextos culturales, la sacan en bolsas negras, otros reciclan y las lleva el carro de la basura, es así que la construcción de significados y aprendizajes está mediada por la cultura, y esto es lo que la escuela debe valorar, los saberes previos de los niños
Estudiante 2	La reciclan y la otra la botan al carro		
Estudiante 3	La botan en bolsas negras.		
Estudiante 4	sacamos la basura en bolsas y dejamos las botellas y las reciclamos		
Estudiante 5	La sacan en el camión de la basura en una bolsa negra		
Estudiante 6	La botan en bolsas negras.		
¿Sabes cómo se clasifica los elementos que van a la basura?			
Estudiante 1	No	Educación y cultura	Es evidente que al mencionar palabras que los niños no manejan dentro de un contexto cotidiano se les dificulta dar una respuesta, los niños saben que la basura se recicla pero al dar un nuevo término mencionan que no saben, por lo tanto la importancia de construir significados dentro de cada proceso adquirido. Cabrejo
Estudiante 2	No		
Estudiante 3	No		
Estudiante 4	No		
Estudiante 5	No se		
Estudiante 6	No		
¿Sabes qué es reciclar?			
Estudiante 1	Si, se separan los plásticos		Los niños adquieren nuevos conocimientos a través de las experiencias que tienen de sus contextos culturales

			<p>Mencionan que se separan los plásticos, que se reutilizan las botellas y algunas envolturas.</p> <p>Bruner mencionó la importancia de construir significados mediados por la cultura.</p>
Estudiante 2	Es una manera de cuidar el planeta.		
Estudiante 3	Si, reciclar es botar la basura en botellas		
Estudiante 4	Si, es no tirar las cosas reciclables a la basura, se puede reciclar.		
Estudiante 5	Si, es reutilizar botellas y envolturas		
Estudiante 6	Es guardar las envolturas		

¿Qué elementos puedes reciclar?

Estudiante 1	Jugos de caja, botellas, envolturas, cartón, vidrio.	Habilidades STEM	<p>Los niños reconocen elementos para clasificar como lo son: cajas de jugo, botellas, cartón, vidrios plásticos, latas y otros elementos que están en sus contextos, es así la observación juega un papel fundamental en los procesos de clasificación ya que permite que los niños tengan nuevos conocimientos a través de sus propias experiencias.</p>
Estudiante 2	Metal, vidrio, cartón, papel, plásticos y empaques.		
Estudiante 3	Botellas, bolsas, tapas, latas.		
Estudiante 4	Botellas, papeles, tapas, bolsas y vidrio.		
Estudiante 5	Botellas de plástico, agua, bolsas, cajas y metal.		

Estudiante 6 Bolsas, botellas, papel.

¿Qué elementos se podrían reutilizar?

Estudiante 1	Cajas, ropa, bolsas, tapas, canecas y papeles.		<p>Los niños tienen nociones sobre el proceso de clasificación de elementos de su entorno, mencionan cajas, tapas, papel, botellas, ropa y juguetes entre otros. Por tanto, es importante propiciar una actitud de investigación que se funde sobre los criterios de la realidad, en la que los niños y las niñas se den cuenta de lo que saben y que también pueden hacer. Tonucci (2006)</p>
Estudiante 2	Botellas plásticas, cartón, papel, cinta.		
Estudiante 3	Botellas, cartón, plástico,		
Estudiante 4	Botellas, latas, ropa, juguetes, periódico.		
Estudiante 5	Cajas, botellas y madera.		
Estudiante 6	Latas, botellas y tapas.		

¿Qué acciones se pueden realizar para reducir?			
Estudiante 1	No gastar agua, gas, no desperdiciar la comida.		Los niños aportan sus propias conclusiones a partir de la reflexión que realizan para cuidar el planeta como no desperdiciar agua, no botar la basura, llevar bolsas de tela al mercado, cuidar la naturaleza, es así que de las preguntas que se hagan a los pequeños se caracteriza una modificación de los conocimientos respecto a lo que lo rodea buscando así fuera de los límites del fenómeno observado aquellas conexiones o leyes que lo rigen o la comprensión de este hecho visible que tiene ciertas causas y relaciones que no se aprecian directamente. Tonucci (2006)
Estudiante 2	No gastar agua, respetar la naturaleza y no botar la comida.		
Estudiante 3	En lugar de comprar un vaso de yogurt compro un tarro grande, lleva bolsas de tela al mercado.		
Estudiante 4	Ahorrar agua, no comprar cosas que no necesitamos, no gastar papel.		
Estudiante 5	Ahorrar electricidad y comida.		
Estudiante 6	Bolsas, consumo de agua.		
REJILLA 5: Respuestas de la Unidad 2 de Estudiantes de 2° de primaria del Colegio Alfonso Pabón (rural)			
UNIDAD 2/SECUENCIA 1			
En esta tabla vamos a registrar el estado del tiempo de tu municipio: Fosca-Cundinamarca.			
Estudiante 1		Habilidades STEM	A través de una tabla de datos, los estudiantes realizaron seguimiento al clima de su vereda, día a día se registraba el tiempo en horas de la mañana catalogando como lluvioso, nublado o soleado. La observación se realizó en el mes de febrero por tanto se deduce por medio de la tabla que el mes de febrero en la vereda Sáname del municipio de Fosca se presenta un clima soleado en la mayoría de sus días. La comparación y la generalización, se desarrollan los fundamentos del pensamiento lógico, la capacidad de prever, suponer e imaginar; el niño adquiere gran número de hábitos y actitudes muy valiosos (Tonucci, 1996).
Estudiante 2			
Estudiante 3			
Estudiante 4			
Estudiante 5			

Estudiante 6			
¿Por qué hay días que hace calor y otros días hace frío?			
Estudiante 7	por el sol y las nubes	Cultura y educación	Los estudiantes de segundo grado relacionan el frío y el calor durante el día de acuerdo con la cantidad de nubes que hay en el cielo, entre más nubes más frío, pocas nubes o ninguna es sinónimo de temperatura alta. Tonucci (1996) argumenta que los niños y las niñas van construyendo una teoría explicativa de los fenómenos como lo hacen los científicos, partiendo desde el criterio de realidad y fomentando una actitud científica
Estudiante 8	el sol y las nubes		
Estudiante 9	Hay mucho sol o muchas nubes		
Estudiante 10	el sol y las nubes		
Estudiante 11	el sol y las nubes		
Estudiante 12	las nubes son frías y el sol es calor		
¿Por qué hay días que no se ve el sol?			
Estudiante 7	hay muchas nubes	Cultura y educación	Los estudiantes consideran que hay días que el sol no es visible porque hay gran cantidad de nubes en el cielo o "está nublado" como se dice popularmente cuando el día está frío. El niño es un sujeto de experiencia y conocimiento, en la medida que se reconozcan sus ideas, se escuchen y discutan se promueven oportunidades de desarrollo armónico e integral potenciando cada una de sus habilidades (Lineamientos Distritales, 2008
Estudiante 8	por las nubes		
Estudiante 9	hay muchas nubes		
Estudiante 10	está nublado		
Estudiante 11	está nublado		
Estudiante 12	muchas nubes en el cielo		
¿Qué clima hace en el lugar donde vives?			
Estudiante 7	Soleado	Cultura y educación	La vereda de Sáname en donde está ubicada el colegio y donde residen la mayoría de los estudiantes está ubicada en la ladera del río, por tanto, su clima es soleado gran parte del año como lo evidencian los estudiantes. Por tanto, el conocimiento no es aislado del mundo, es relevante que la escuela las diversas formas de ver el mundo que tienen sus estudiantes con el fin de crear, recrear y resignificar saberes, experiencias y aprendizajes (Bruner, 1997).
Estudiante 8	Soleado		
Estudiante 9	Soleado		
Estudiante 10	Soleado		
Estudiante 11	Soleado		
Estudiante 12	Soleado		
UNIDAD 2/SECUENCIA 2			

¿Sabes qué tanto se está calentando el planeta?			
Estudiante 7	por los seres humanos		
Estudiante 8	mucha contaminación		
Estudiante 9	por culpa de los seres humanos	Cultura y educación	Los niños y las niñas consideran que el ser humano y su forma de contaminar el planeta es la principal causa que lleva al calentamiento global. A través de la narración los niños y las niñas explican e interpretan las narraciones de otros y las propias para entender el contexto que los rodea y cómo los afecta
Estudiante 10	por los seres humanos		
Estudiante 11	por los hombres		
Estudiante 12	hay mucha contaminación		
¿Sabes cuáles son las acciones que realizan los seres humanos que afectan el planeta?			
Estudiante 7	botar basura y cortar los árboles	Cultura y Educación	Geertz (1973) manifiesta que el concepto de cultura se da a partir de las construcciones que cada sujeto realiza desde su propia experiencia, con intención y propósito, pues permite denotar al humano como un organismo vivo. En este sentido, al enfrentar a los niños al interrogante ¿Sabes cuáles son las acciones que realizan los seres humanos que afectan el planeta? surgen respuestas como botar basura, no cuidar el río, matar los animales y cortar los árboles como respuestas comunes entre ellos, que denotan como a través de lo observado en su entorno, realizan un análisis y dan a conocer problemáticas generales que afectan a toda la comunidad.
Estudiante 8	sacar material del río		
Estudiante 9	botar basura, matar animales y ensuciar el río		
Estudiante 10	no cuidar el agua del río		
Estudiante 11	botar basura y sacar material del río		
Estudiante 12	cortar árboles y matar animales		
¿Sabes que en el planeta hay algunos animales en vía de extinción?			
Estudiante 7	Si		
Estudiante 8	Si		
Estudiante 9	Si		Pese a ser una pregunta abierta la totalidad de los estudiantes dan una respuesta general de afirmación, ninguno de ellos da una explicación más detallada del interrogante. Dando lugar a que el sujeto de acuerdo a los patrones culturales que trae consigo, por tanto, se hace evidente que, al no incentivar el interés, simplemente se genera una respuesta para cumplir con la labor encomendada (Geertz 1973).
Estudiante 10	Si		
Estudiante 11	Si		
Estudiante 12	Si		
Escribe el nombre de un animal que se encuentre en vía de extinción			
Estudiante 7	el tiburón	Cultura y educación	Tres de los estudiantes coinciden que el tiburón, dos de ellos opina que algunas especies de tigres y monos, el estudiante restante opina que los pájaros. <i>Parece evidente, entonces, que la habilidad para construir narraciones y para entender narraciones es crucial en la construcción de nuestras vidas y la construcción de un lugar para nosotros mismos en el posible mundo al que nos enfrentamos</i> ” (Bruner, 1997, pág. 59).
Estudiante 8	los pájaros		
Estudiante 9	el tiburón		
Estudiante 10	unos tigres y monos		
Estudiante 11	el tiburón		
Estudiante 12	el tigre		

¿Conoces las abejas?			
Estudiante 7	Si		Pese a ser una pregunta abierta la totalidad de los estudiantes dan una respuesta general de afirmación, ninguno de ellos da una explicación más detallada del interrogante. Dando lugar a que el sujeto de acuerdo a los patrones culturales que trae consigo, por tanto se hace evidente que al no incentivar el interés, simplemente se genera una respuesta para cumplir con la labor encomendada (Geertz 1973).
Estudiante 8	Si		
Estudiante 9	Si		
Estudiante 10	Si		
Estudiante 11	Si		
Estudiante 12	Si		
¿Sabes dónde viven las abejas?			
Estudiante 7	en la colmena	Cultura y educación	Todos los niños y las niñas coinciden con la respuesta de una colmena, puesto que muchos de ellos en sus casas tienen relación directa con las abejas; de tal forma que como dice Geertz (1973) el cerebro humano depende por completo de los recursos culturales para operar, recursos que son constitutivos de la actividad mental
Estudiante 8	en la colmena		
Estudiante 9	la colmena		
Estudiante 10	en la colmena		
Estudiante 11	en la colmena		
Estudiante 12	la colmena		
¿Sabes por qué son importantes las abejas para el ser humano?			
Estudiante 7	ayudan a la naturaleza		Geertz (1973) recalca como ante la duda o confusión se termina generando el “descubrimiento”. De tal manera que razonar requiere la manipulación de ciertos recursos culturales para llegar a la respuesta, tal como lo que sucede ante la pregunta planteada de ¿por qué son importantes las abejas para el ser humano? Los estudiantes contestan que las abejas ayudan a la naturaleza y a las plantas pero también reconocen que tienen cierta utilidad para el ser humano como la producción de miel.
Estudiante 8	por las abejas nacen las flores		
Estudiante 9	hacen la miel		
Estudiante 10	ayudan a la naturaleza comiéndose el agua de las flores		
Estudiante 11	para darnos la miel		
Estudiante 12	ayudan a que crezcan las flores y las frutas.		
UNIDAD 2/SECUENCIA 3. Escribe elementos de tu casa que tengan envoltura			
Estudiante 7	el arroz, la pasta y la leche	Infancia y desarrollo	Los estudiantes del Colegio Alfonso en su mayoría relacionan estas envolturas con los alimentos que se consumen en la canasta familiar, además, de dulces y golosinas. <i>La infancia no es otra cosa que el objeto de estudio de un conjunto de saberes más o menos científicos, la presa de un conjunto de acciones</i>
Estudiante 8	las papas de paquete		
Estudiante 9	arroz y lentejas		

Estudiante 10	salchichas y dulces		<i>más o menos controladas</i> (Jorge Larrosa, 2000, pág. 6).
Estudiante 11	salchichas y dulces		
Estudiante 12	arroz, lentejas, leche, dulces		
¿Qué crees que pasa con las envolturas de los paquetes?			
Estudiante 7	se queman	Habilidades STEM	Los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón dan a conocer las costumbres de sus casas frente al manejo de los residuos que para este caso en su mayoría son eliminados por medio de quemas y solo en dos casos se arrojan a la basura. La educación STEM apunta a una didáctica en la que los conocimientos son pocos, pero claves y generales para comprender y explicar fenómenos (Harlem, 2010. Citado por Guitart, F y Lofe, S. 2019
Estudiante 8	se echan al horno o la estufa		
Estudiante 9	las botas a la basura		
Estudiante 10	se echan a la basura		
Estudiante 11	se queman		
Estudiante 12	se queman		
¿Te gusta comer chicle? ¿Qué pasa con el chicle cuando lo botas?			
Estudiante 7	sí, se lo comen las hormigas	Habilidades STEM	En las zonas rurales es muy común que muchos de los residuos de los alimentos sean comidos por los animales, por tal motivo los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón argumentan en su gran mayoría que los chicles se los comen las hormigas porque es muy usual encontrar hormigas y moscas cerca a la basura o en el piso. Para el desarrollo de las habilidades, es necesario analizar qué es la inteligencia y cómo se estimula su desarrollo. Según Gardner (1993), la inteligencia se considera como: <i>“un conjunto de habilidades, talentos o capacidades mentales, todos los individuos normales poseen cada una de estas capacidades en un cierto grado; los individuos difieren en el grado de capacidad y en la naturaleza de la combinación de estas capacidades</i>
Estudiante 8	sí, se llena de bichos		
Estudiante 9	si. se lo llevan las Hormigas		
Estudiante 10	no sé, lo llevan al camión de basura		
Estudiante 11	se lo lleva el camión		
Estudiante 7	las hormigas se lo comen		
¿Qué hacen en tu casa con la basura?			
Estudiante 7	la lleva el carro de la basura	Cultura y educación	Los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón dan a conocer que la basura en su vereda la lleva el carro de la basura, se entierra o se quema bien sea en el horno, la estufa o en quemas cerca de las casas. Larrosa (2000) comprende la infancia como la oportunidad de aprehender desde lo nuevo, de renovar, de recrear el mundo desde los ojos de
Estudiante 8	se entierra en un hueco		
Estudiante 9	se quema		
Estudiante 10	se va con la basura en un camión		

Estudiante 11	se entierra		los niños y las niñas que son los protagonistas a partir de sus acciones e inquietudes construyen conocimientos y reestructuran los saberes culturales
Estudiante 12	se quema en el horno		
¿Sabes cómo se clasifica los elementos que van a la basura?			
Estudiante 7	la comida es para los animales y lo demás se quema	Cultura y Educación	Los niños y las niñas del Colegio Alfonso Pabón expresan en su mayoría que los residuos orgánicos como las sobras de comida, cáscaras y demás se utilizan para alimentar las plantas y los animales. Por otro lado, los residuos inorgánicos se arrojan a la basura o se queman. Como lo argumenta Luiblinkaia (1971): <i>El orden y la elección de los objetos y lugares que manipula y actúa el niño son "estimuladores" específicos para el desarrollo del niño. Para que un estimulador anterior indiferente y neutro llegue a tener para el pequeño significado o pasen a ser activos</i>
Estudiante 8	mi mamá vota las cáscaras al pasto		
Estudiante 9	se entierra todo		
Estudiante 10	las lavaza es para el marrano y lo otro al camión		
Estudiante 11	la lavaza para los animales y los papeles a la caneca		
Estudiante 12	el camión de basura se lleva algunas cosas y lo demás se vota en los árboles		
¿Sabes qué es reciclar?			
Estudiante 7	Si	Cultura y Educación	Los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón tienen claridad del significado de reciclar y reconocen su importancia
Estudiante 8	Si		
Estudiante 9	Si		
Estudiante 10	Si		
Estudiante 11	Si		
Estudiante 12	Si		
¿Qué elementos puedes reciclar?			
Estudiante 7	la basura	Habilidades STEM	Los niños y las niñas del Colegio Alfonso Pabón dan cuenta que todo lo constituido como basura se puede reciclar o los elementos que ya no se utilizan en casa. Tonucci (1996) dice que es importante propiciar una actitud de investigación que se funde sobre los criterios de la realidad, en la que los niños y las niñas se den cuenta de lo que saben y que también pueden hacer teorías y que esta teoría debe ponerse en marcha para saber si sirve o es necesario modificarla y así darle una explicación coherente a la realidad de sus contextos.
Estudiante 8	todo lo que no se utiliza		
Estudiante 9	la basura		
Estudiante 10	la basura		
Estudiante 11	todo lo que ya no sirve		
Estudiante 12	la basura		

¿Qué elementos se podrían reutilizar?			
Estudiante 7	los tarros	Habilidades STEM	Los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón reconocen que los plásticos, las cajas, las llantas y el papel son materiales que se pueden reutilizar. El trabajo en los niños relacionado con la naturaleza no sólo hace que se formen en ellos un gran número de aptitudes y hábitos, sino que conduce al desarrollo de la actividad cognoscitiva ejercitando las cualidades volitivas del carácter y forma sentimientos morales y estéticos (Tonucci, 1996)
Estudiante 8	las llantas, los plásticos		
Estudiante 9	las botellas, las llantas		
Estudiante 10	todo lo que no sirve		
Estudiante 11	las cajas, los tarros, los papeles		
Estudiante 12	la basura		
¿Qué acciones se pueden realizar para reducir?			
Estudiante 7	reutilizar	Habilidades STEM	Los niños y las niñas del Colegio Alfonso Pabón dan a conocer que algunas de las acciones para reducir es reutilizar, reciclar y cuidar la naturaleza. Desde la observación detallada de un contexto el pequeño acumula un gran número de datos reales, desarrollando así facultades mentales del pensamiento lógico, la capacidad de prever, suponer e imaginar; el niño adquiere gran número de hábitos y actitudes muy valiosos (Tonucci, 1996).
Estudiante 8	reutilizar y cuidar		
Estudiante 9	cuidar el agua y no comer tantas galguerías		
Estudiante 10	no botar la basura		
Estudiante 11	Reutilizar		
Estudiante 12	cuidar la naturaleza y utilizar toda la basura		

Tabla 6.

Consolidado de análisis general de respuestas de la rejilla 6, correspondiente a la unidad 2 de estudiantes del colegio marco fidel Suárez del sector urbano y colegio Alfonso Pabón del sector rural. UNIDAD 2/SECUENCIA1. Registro del estado del tiempo de Bogotá y Fosca-Cundinamarca

Categoría	Análisis General
	¿En qué planeta vivimos?

Cultura y
educación

En el interrogante ¿En qué planeta vivimos? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez, de acuerdo con sus saberes culturales reconocen que el planeta es el lugar donde viven. Del mismo modo, la totalidad de los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón responden que la Tierra es el lugar donde habitan, lo cual evidencia que conocen y son conscientes de su planeta.

Por tanto, a nivel general los niños y las niñas que habitan en el sector rural y en el sector urbano reconocen el planeta como el lugar donde viven. Evidenciando de esta forma que sus conocimientos previos acerca del planeta son similares. Como lo menciona Jerome Bruner: *“la cultura está hecha por el hombre, y así mismo hace posible y conforma la mente humana”*. Desde otro punto de vista, Luiblinkaia (1971) argumenta cómo el niño a partir de la observación y distinción detallada de su contexto amplía un número de datos reales desarrollando de esta forma facultades mentales con mayor facilidad.

¿Quiénes viven en el planeta?

En el interrogante ¿Quiénes viven en el planeta? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez identifican que en el planeta viven seres vivos (ser humano, plantas y animales) Por otro lado, los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón en su mayoría se refieren a los seres vivos, algunos hacen énfasis en los animales y las plantas, mientras que otros reconocen a los humanos.

Se evidencia que los estudiantes de las dos instituciones reconocen que el planeta está conformado por seres vivos y ellos hacen parte de ella.

A partir de la observación del entorno, se forma la observación y la distinción, se enriquece la memoria y se amplía el círculo de nociones como sucede en este caso con los estudiantes de ambos colegios, que logran sintetizar, analizar y comparar su contexto y expresarlo por medio del lenguaje (Luiblinkaia,1971). Es decir, como lo menciona Bruner (1997) desde el culturalismo se reconocen y crean significados de acuerdo a un contexto cultural.

¿Qué encontramos en el planeta?

En la pregunta ¿Qué encontramos en el planeta? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez reconocen que en el planeta se encuentra una diversidad de elementos, de esta manera se ve reflejado que los estudiantes construyen sus propios significados y aprendizajes que están mediados por la cultura como lo menciona Bruner. Mientras tanto, los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón describen elementos del medio ambiente como: las plantas, el agua, los seres vivos.

Cabe destacar que los estudiantes de ambas instituciones dan cuenta que en el planeta se encuentran seres vivos y elementos de la naturaleza; además de los elementos culturales que pertenecen a su entorno. En palabras de Bruner (1997) los niños y las niñas hacen la cultura a partir de sus contextos y la mencionan por medio del lenguaje de acuerdo como su mente la conforma.

¿Quiénes viven en el planeta?

En el interrogante ¿Quiénes viven en el planeta? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez identifican que en el planeta viven seres vivos (ser humano, plantas y animales) Por otro lado, los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón en su mayoría se refieren a los seres vivos, algunos hacen énfasis en los animales y las plantas, mientras que otros reconocen a los humanos.

Se evidencia que los estudiantes de las dos instituciones reconocen que el planeta está conformado por seres vivos y ellos hacen parte de ella.

A partir de la observación del entorno, se forma la observación y la distinción, se enriquece la memoria y se amplía el círculo de nociones como sucede en este caso con los estudiantes de ambos colegios, que logran sintetizar, analizar y comparar su contexto y expresarlo por medio del lenguaje

(Luibinskaia,1971). Es decir, como lo menciona Bruner (1997) desde el culturalismo se reconocen y crean significados de acuerdo a un contexto cultural.

¿Qué encontramos en el planeta?

En la pregunta ¿Qué encontramos en el planeta? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez reconocen que en el planeta se encuentra una diversidad de elementos, de esta manera se ve reflejado que los estudiantes construyen sus propios significados y aprendizajes que están mediados por la cultura como lo menciona Bruner. Mientras tanto, los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón describen elementos del medio ambiente como: las plantas, el agua, los seres vivos.

Cabe destacar que los estudiantes de ambas instituciones dan cuenta que en el planeta se encuentran seres vivos y elementos de la naturaleza; además de los elementos culturales que pertenecen a su entorno. En palabras de Bruner (1997) los niños y las niñas hacen la cultura a partir de sus contextos y la mencionan por medio del lenguaje de acuerdo como su mente la conforma.

¿Cómo crees que es el planeta? Dibújalo

Infancia y desarrollo

En la pregunta ¿Cómo crees que es el planeta? en la que se representó de manera gráfica la Tierra, los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez, reconocen la forma que tiene el planeta tierra, que tiene características y que la mayor parte está compuesta por agua.

En tanto, cinco de los estudiantes de Colegio Alfonso Pabón dibujaron el conocido globo terráqueo que representa la tierra de color verde y el agua con color azul y su forma es esférica. Uno de los niños dibuja también la tierra redonda, pero resaltando el movimiento de rotación.

Los estudiantes de los dos colegios reconocen la forma, los elementos y las características que tiene el planeta tierra. Relacionan que el sol está cerca del planeta y que es de color amarillo.

Es evidente cómo los imaginarios y las nociones que tienen los estudiantes sobre el planeta en el que viven, afloran en este tipo de ejercicios en los que el niño debe mostrar a través del dibujo la lectura que tiene del mundo y como cada una de estas ideas ha sido construída desde el entorno, el tejido cultural, político y social para trascender a la realidad. Rincón y Triviño (2017) plantean que: “Desde esta conceptualización, la infancia es entendida como una categoría histórico social, en tanto hace referencia a los niños y las niñas como sujetos” Por ende los niños representan, plantean y describen lo que saben del planeta por medio de sus imaginarios y los saberes previos que traen de sus contextos.

Crea un superhéroe para salvar el planeta

Los niños y las niñas crearon un superhéroe para salvar el planeta: Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez, a través de sus narrativas cuentan cómo es su superhéroe, los identifican con personajes ya creados o con referentes familiares, describen cuáles son sus poderes y cómo pueden ayudar a salvar el planeta.

Los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón dibujaron su heroína y le colocaron nombres como: superhero, Juan, Super árbol, Sofi y Super alien, los cuales gozan de poderes como super velocidad, salto, teletransportación, además de cuidar y proteger el planeta.

Los niños y las niñas del campo y la ciudad utilizan su creatividad e imaginación para representar personajes que ayudarán a cuidar y proteger el planeta. “Parece evidente, entonces, que la habilidad para construir narraciones y para entender narraciones es crucial en la construcción de nuestras vidas y la construcción de un lugar para nosotros mismos en el posible mundo al que nos enfrentamos” (Bruner, 1997, pág. 59)

Las docentes investigadoras con gran experiencia en temas de infancia y su desarrollo como Cecilia Rincón y Ana Triviño (2017) plantean como la infancia se entiende como una categoría social, haciendo referencia a los niños y las niñas como sujetos para quienes de acuerdo con el momento de la historia se construye un mundo social y cultural, entre tensiones, cambios, retrocesos y transformaciones, en los cuales se configura y configura la forma de interactuar y entender a los

niños para poder entender sus formas de pensar. Por tanto, esta pregunta se vuelve crucial a la hora de buscar entender qué mundo quieren y desean los niños, como quieren que sean sus héroes y qué acciones son relevantes para mejorar las condiciones de vida de nuestro planeta.

UNIDAD 1/SECUENCIA 2

Actividades que realizas de día y de noche. Dibuja

En esta actividad los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez relatan las rutinas que realizan en la mañana: levantarse, cepillarse los dientes, bañarse e ir al colegio. En la actividad de la noche relatan que se cepillan los dientes y se duermen.

De modo idéntico, durante el día los estudiantes del colegio Alfonso Pabón realizan ejercicio, juegan, van al colegio, practican deportes, entre otros; mientras que en la noche la totalidad coincide que duermen o descansan en sus casas.

Los estudiantes de ambas instituciones a través de sus dibujos representan sus rutinas diarias, identificando que es el día y que es la noche. La infancia como dice Rincón y Triviño (2012) constituye un mundo social y cultural a partir de sus interacciones con el mundo, entiendo que los niños y las niñas llevan rutinas diferentes a los adultos.

Hoy estás realizando un experimento, dibuja lo observado.

Habilidades

A partir del experimento relacionado con los movimientos de la tierra, los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez identificaron los movimientos de rotación (24 horas) y traslación (365 días). Reconocieron que debido a estos movimientos en algunos países es de día y en otros es de noche.

STEM

Por otro lado, los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón reconocen que existe la tierra, la luna y el sol; además que entre ellos existe un movimiento que permite medir el tiempo como: las horas, los días, los años.

Los niños y las niñas del colegio Marco Fidel identifican los procesos de rotación y traslación, ya que tenían conocimientos previos al proceso de experimentación; sin embargo, los niños y las niñas del colegio Alfonso Pabón reconocen que se presentan movimientos, pero no lo definen por nombre específico.

Tonucci (2006) menciona que se deben tener en cuenta la riqueza de los niños con sus interpretaciones propias del mundo, para que el conocimiento sea ubicado en el punto del proceso de partida. Por tanto, la capacidad para el análisis de un fenómeno se da a partir de la experiencia que está relacionada directamente con los conocimientos, el interés y la disposición por razonar la situación presentada teniendo como prioridad la curiosidad del niño (Luiblinkaia, 1971). En cada uno de los espacios de experimentación se buscó que el eje central fuera el interés de los estudiantes, partiendo de la indagación y la pregunta como una forma de despertar la curiosidad, para que al momento de desarrollar el experimento todos los sentidos del estudiante presentarán atención a cada suceso y así llevar a un momento significativo para luego generar un análisis y posibles teorías.

¿Cómo se producen los movimientos de rotación y traslación?

En el interrogante ¿cómo se producen los movimientos de rotación y traslación? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez identifican que la tierra realiza los movimientos de rotación y

traslación que originan el día y la noche, reconocen que gracias al movimiento de traslación un año tiene 365 días.

En tanto, el movimiento de la tierra se relaciona directamente por los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón con el día y la noche, se reconoce que se gira sobre el eje y alrededor del sol.

Tanto los niños del colegio Marco Fidel como del Alfonso Pabón dan cuenta de los movimientos que tiene la tierra, los cuales originan el día y la noche.

Tonucci (2006) menciona “*Sostendremos la hipótesis que los niños desde pequeños van construyendo teorías explicativas de la realidad de un modo similar al de los científicos*”, por tal motivo, es importante brindar a los niños y las niñas las posibilidades de plantear hipótesis, aprender del error y sacar sus propias conclusiones utilizando los conocimientos previos.

¿Qué pasaría si la tierra se detuviera?

A partir del interrogante ¿Qué pasaría si la tierra se detuviera? los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez formulan sus propias hipótesis, buscan comprender y construir sus propios conocimientos y realizar sus explicaciones acerca de temas que se desarrollan en su contexto.

Las respuestas de los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón coinciden que el día y la noche continuarán por siempre en los mismos lugares, por tanto, las posibilidades de vida para los seres vivos se reducen de forma notable.

Tanto los estudiantes del sector rural como del sector urbano realizan predicciones sobre qué sucedería al detenerse la tierra y de esta manera identifican el día y la noche y su importancia. Guitart y Lofe (2019) motivan al docente a generar problemáticas auténticas que conlleven a los niños y las niñas a trabajar en equipo y construir respuestas reales y verídicas que no lleven necesariamente a generar como resultado un artefacto tecnológico, pero si una posible teoría de lo que ocurría, ello sucede en cuando se indaga a los estudiantes sobre ¿Qué pasaría si la tierra se detuviera?

A partir de las preguntas que se hagan a los niños se caracteriza una modificación de los conocimientos respecto a lo que lo rodea buscando así fuera de los límites del fenómeno observado aquellas conexiones o leyes que lo rigen o la comprensión de este hecho visible que tiene ciertas causas y relaciones que no se aprecian directamente (Tonucci, 2006).

UNIDAD 1/SECUENCIA 3

¿Sabes cuáles son las estaciones del año?

Cultura y Educación

En el interrogante ¿Sabes cuáles son las estaciones del año? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez realizan sus propias interpretaciones del contexto reconociendo que mediante el proceso de rotación de la tierra se producen las estaciones.

En el caso del Colegio Alfonso Pabón, la totalidad de las respuestas fueron primavera, otoño, verano e invierno.

A nivel general los estudiantes de ambas instituciones reconocen que hay cuatro estaciones. Geertz (1973) hace alusión a cómo se origina el proceso de pensamiento reflexivo, en primer lugar, menciona que el niño debe construir una imagen, lo cual es evidente cuando el niño en su mente comienza a relacionar la nieve, los muñecos de nieve, el color blanco con el invierno y la playa, el sol, la piscina, entre otros con el verano. El niño genera esta forma genera rasgos generales del ambiente, pese a que en Colombia no se presentan estaciones, pero el estudiante desde sus conocimientos previos genera un resultado que puede proyectarse, hablarse y escribirse.

¿Cómo se forma la nieve?

Habilidades STEM	<p>En el interrogante ¿Cómo se forma la nieve? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez realizan sus hipótesis acerca de la formación de la nieve, algunos refieren que viene del hielo, de la lluvia y de un proceso. Es muy importante resaltar que al hablar de hipótesis se están dando explicaciones de lo que observan y conocen los niños.</p> <p>Los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón piensan en su mayoría que la nieve se forma por el frío, un estudiante la relaciona con la lluvia y otro con el invierno.</p> <p>Los estudiantes del Colegio Marco Fidel refieren que la nieve viene del hielo y la lluvia; mientras que los estudiantes del Alfonso Pabón lo relacionan con el frío y el invierno.</p> <p>Aunque los estudiantes de ambos Colegios nunca han visto o tocado la nieve a partir de sus procesos de pensamiento puede dar a conocer como es la nieve y hacer una descripción detallada de la misma a partir de la actividad mental que genera desde los estímulos recibidos durante su vida (Geertz, 1973).</p>
---------------------	--

¿Por qué hay nieve?

En el interrogante ¿por qué hay nieve? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez realizan sus propias interpretaciones sobre la formación de la nieve a través de sus saberes obtenidos de los contextos culturales a los cuales pertenecen.

Entre tanto, los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón relacionan la nieve con el frío y el invierno.

Los estudiantes de ambas instituciones plantean sus hipótesis de acuerdo con el conocimiento que ellos tienen del contexto.

Geertz (1973) la cultura es un contexto dentro del cual pueden describirse todos esos fenómenos de manera inteligible, es decir, densa. Por ende, el estudio de la cultura es el análisis que penetra en el cuerpo mismo del objeto, el método consiste en comenzar con nuestras propias interpretaciones de lo que nuestros informantes son o piensan que son y luego las sintetizamos, En esta pregunta se hace evidente el computacionalismo descrito por Bruner (1997) en el cual la información está controlada por normas y reglas. De tal forma que como es un conocimiento difícil de comprobar termina siendo homogéneo para la totalidad de los participantes.

¿Dónde cae nieve?

En el interrogante ¿por qué hay nieve? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez, es así que los estudiantes reconocen algunos lugares donde se produce la nieve según la información que perciben de contextos culturales diferentes a los cuales pertenece.

Las niñas y los niños del Colegio Alfonso Pabón responden que en lugares como el Polo Norte, Estados Unidos, Chile e Italia; en un par de ocasiones se menciona al Ecuador.

Los niños de las dos instituciones reconocen algunos lugares donde cae nieve, de acuerdo con su bagaje cultural.

En este sentido se hace evidente como la escuela se encargada de explicar las estaciones del año, tal vez algunos elementos relevantes como la nieve, el sol, la lluvia, etc.; pero ha dejado de lado una construcción real de significados donde el niño descubra porque se generan las estaciones y porque en algunos sitios hay estaciones y en otros no para generar una verdadera construcción de significados (Bruner, 1997)

¿Qué pasa cuando se mezcla el agua y la tempera?

A partir del experimento, los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez observan paso a paso de manera guiada el experimento.

Habilidades

En esta primera instrucción los niños describen el cambio del color del agua al agregar la témpera, es aquí donde los niños ponen en práctica sus hipótesis y realizan sus explicaciones de lo que observa y dan sus propios resultados. Así mismo, los niños y las niñas del Colegio Alfonso Pabón describen que en agua en un principio era transparente pero que al agregar la tempera cambia a color blanco, se compara con la leche.

ESTEM

Los niños y las niñas de ambos colegios evidencian que hay una transformación del agua al agregar la tempera, puesto que se realiza una mezcla que da lugar a comparación y análisis.

Como lo menciona Tonucci se debe propiciar en los niños una actitud de investigador para que prueben sus propias teorías, paralelamente, las habilidades STEM est n relacionadas con las competencias científicas, tecnológicas, matemáticas y de ingeniería (Bybee, 2010) que se pueden potenciar por medio de preguntas en las que el estudiante observa, analiza, concluye y hasta compara.

¿Qué pasa cuando agregamos el agua al aceite?

A partir del experimento, los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez observan paso a paso de manera guiada el experimento.

En esta instrucción se observan los cambios que ocurren cuando se mezcla el aceite con el agua que se tenía previamente mezclada con témpera blanca.

En tanto, los niños y las niñas del Colegio Alfonso Pabón coinciden al responder que al agregar el agua al aceite se vuelve como si fueran nubes relacionadas que uno queda arriba y el otro abajo.

Los niños del colegio Marco Fidel denotan la separación de las mezclas; mientras que los niños del Colegio Alfonso Pabón se centran en la temática trabajada.

El niño y la ciencia como lo menciona Tonucci no se trata de establecer lo verdadero o lo falso, sino que se plantea lo que “funciona” pero que en cualquier momento puede cambiar o dejar de funcionar. Además, correlacionando con la temática que se viene trabajando “... una verdadera educación STEM debería aumentar la comprensión de los estudiantes sobre cómo funcionan las cosas y mejorar el uso de las tecnologías (Bybee, 2010). Se considera que la educación STEM desarrolla habilidades a través de procesos que desencadenan en un diseño, con base en que la ingeniería juega un papel crucial al estar altamente relacionada con la resolución de problemas y los procesos de innovación que son cruciales para el desarrollo de cualquier nación (Bybee, 2010).

¿Qué pasa cuando agregamos la pastilla efervescente a la mezcla?

A partir del experimento, los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez observan paso a paso de manera guiada el experimento.

En esta parte los estudiantes comprueban sus hipótesis de la formación de la nieve y los factores que influyen.

Los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón denotan un proceso diferente cuando se agrega la pastilla efervescente, un niño lo describe como evaporación, para otro el término es el hervir, hacer burbujas o se hace la mezcla que se “volca” palabra usada en la mayoría de los casos y muy cotidiana en el contexto rural para hacer nieve, nubes o nubes con agua.

Los estudiantes de ambas instituciones generan hipótesis de acuerdo con el proceso de experimentación que están realizando y el lenguaje es el medio para expresar los resultados.

Es de resaltar que los niños y las niñas al realizar estas experiencias adoptan el papel de investigador, de esta manera reflexionan y comprueban resultados para construir sus propios conocimientos.

Tonucci (1996) argumenta en el niño y la ciencia, que hay un pensamiento científico infantil, es decir los niños desde pequeños van construyendo una teoría explicativa de la realidad de modo similar a la que utilizan los científicos, entendiendo que la ciencia no busca conocer la verdad sino intentar entenderla.

UNIDAD 01/SECUENCIA 4

¿Cómo crees que se forman los charcos?

Cultura y Educación	En el interrogante ¿Cómo crees que se forman los charcos? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez hacen sus propias predicciones sobre la formación de los charcos utilizando sus saberes previos.
---------------------	---

Por otro lado, dos de los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón comentan que los charcos se forman con la lluvia, pero también surge la idea que es la combinación de agua y tierra.

Se denota que los niños y las niñas de ambos colegios realizan sus propias predicciones sobre la formación de los charcos.

Geertz (1973) describe la cultura como un mecanismo de control, la discusión sobre esta se inscribe con la conjetura de que el pensamiento humano es fundamentalmente social y público, que pensar, no consiste solamente en sucesos que ocurren en la cabeza, sino en un tráfico de símbolos

significativos como lo son las palabras, gestos, dibujos y otros utilizados para imponer significación a la experiencia.

En este mismo sentido, Bruner (1997) dice que la construcción de significados y aprendizajes está mediada por la cultura y los saberes previos de los estudiantes deben ser valorados porque son una forma eficiente de despertar el interés de los niños y las niñas para generar nuevos aprendizajes.

¿De dónde vendrá la lluvia?

Cultura y Educación En el interrogante ¿De dónde vendrá la lluvia? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez, responden que viene de las nubes lo cual hace parte de los saberes previos que cada uno posee y del contexto en el cual desarrollan sus vivencias.

Los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón reconocen a nivel general que la lluvia viene de las nubes.

Los estudiantes del colegio del sector urbano y del sector rural reconocen que la lluvia viene de las nubes de acuerdo con sus concepciones propias.

Geertz (1973) ve la cultura como una ciencia interpretativa en busca de significados, un concepto que busca explicaciones mediante la interpretación de expresiones sociales. Así mismo, Bruner (1997) reconoce que los significados se crean, construyen y conservan de acuerdo con un contexto cultural, aunque éstos están en la mente, tienen sus orígenes en la cultura que los creó.

¿Por qué las nubes se hacen más oscuras cuando llueve?

En el interrogante ¿Por qué las nubes se hacen más oscuras cuando llueve? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez describen lo que observan de su contexto de los rayos, nubes y del agua, por eso a veces llueve.

Para los niños y las niñas del Colegio Alfonso Pabón hay una relación con el ciclo del agua, hay mucha agua evaporada, por tanto, las nubes están muy cargadas de agua generando que su color sea más oscuro.

Los niños y las niñas de los dos colegios reconocen que hay un proceso que se relaciona con el ciclo del agua.

Jerome Bruner (1997) menciona en el texto “La educación puerta a la cultura” el papel de la escuela, ya que, es el principal contacto que tienen los niños con la cultura, de esta manera los niños crean sus respuestas teniendo como base la observación de sus contextos. Es decir, la construcción de significados y aprendizajes está mediada por la cultura, y es esto lo que la escuela debe valorar, los saberes previos de los niños (as). Compartiendo la hipótesis planteada por, una de las maneras más eficientes para cumplir con este objetivo, es reconocer la narración como herramienta y forma de pensamiento.

¿El agua lluvia es fría o caliente?

Infancia y Desarrollo	<p>En el interrogante ¿El agua lluvia es fría o caliente? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez describen lo que han experimentado en algún momento en su contexto sobre la experiencia de tocar el agua cuando llueve de esta manera dan sus respuestas. La totalidad de los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón coinciden que la lluvia es fría, sin embargo, se genera el comentario que es porque estamos en Fosca porque en Villao es caliente.</p> <p>Los estudiantes de los dos colegios consideran que la lluvia es fría de acuerdo con sus experiencias previas, sin embargo, algunos estudiantes del Alfonso Pabón piensan que es por su ubicación geológica.</p> <p>Es la narración la que le permite a los estudiantes crear y contar historias sobre la perspectiva de mundo que cada uno tiene, es a través de esta herramienta que los niños inician el proceso de diálogo, por medio del cual explican e interpretan las narraciones de los otros y las propias (Bruner, 1997).</p>
¿Qué otras cosas pasan cuando llueve?	
Cultura y Educación	<p>En el interrogante ¿Qué otras cosas pasan cuando llueve? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez mencionan que hay tormentas, rayos, relámpagos de esta manera se ve reflejado que los estudiantes utilizan su contexto cultural aproximando sus respuestas según sus experiencias vividas.</p> <p>Los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón responden que truena, caen truenos, hace viento fuerte, también se reconoce la niebla y el cielo oscuro. Se nombran las inundaciones, pero se relaciona con el riego de las plantas.</p> <p>De acuerdo con el contexto de ambos colegios se evidencia cómo los estudiantes describen las características que se presentan cuando está lloviendo.</p> <p>Bruner (1997) hace una aproximación a la naturaleza de la mente en el texto “la educación puesta a la cultura” en la cual introduce el término de culturalismo, tomando como referencia que la evolución de la mente no podría existir si no fuera por la cultura.</p>
Dibuja lo que observas en el experimento	
Habilidad STEM	<p>A partir del experimento, los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez, observan el paso a paso del experimento, registran las observaciones y luego dan sus propias conclusiones, relacionan los componentes agua, espuma de afeitar y el colorante con la formación de la lluvia.</p> <p>Los niños y las niñas del Colegio Alfonso Pabón, a través de sus dibujos representan el recipiente y los diferentes elementos que se utilizaron para desarrollar el experimento como el agua, el colorante y la espuma. Predomina el color púrpura en las representaciones puesto que, el colorante se adiciona en gran cantidad generando este color. los estudiantes relacionaron el experimento con un helado, muchos quisieron tocarlo y olerlo.</p> <p>Los estudiantes de ambos colegios en la parte experimental reconocen el proceso que sucede cuando llueve, hacen relación de los elementos y análisis de los mismos.</p> <p>El experimento científico es una técnica que el investigador utiliza para poner a prueba “su teoría”, para verificar si su teoría resiste a la prueba y no lo contrario (Tonucci, 1997).</p>

Al desarrollar las habilidades STEM, se propicia un aprendizaje más perdurable, significativo y de mayor aplicabilidad en la toma de decisiones y en la solución de problemas relacionados con la cotidianidad (Amestoy, 1995).

¿Qué paso cuando se agregó el colorante dentro del agua?

En la pregunta ¿Que paso cuando se agregó el colorante dentro del agua? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez, reconocieron y describieron el proceso que se realiza cuando llueve y dan sus similitudes con base a lo que observan relacionan el color azul con la lluvia, por ende los niños interpretan los datos obtenidos a través de la observación realizada.

Los niños y las niñas del Colegio Alfonso Pabón, notan como el agua deja de ser transparente para volverse a “oscurecerse” o “colorearse” de morado, describiendo el proceso de integración.

A nivel general los niños y las niñas de los colegios reconocieron y relacionaron que las nubes se llenan de agua, de acuerdo a este proceso se produce la lluvia.

Como lo menciona Tonucci (1996), desde las preguntas que se les hagan a los niños se caracteriza una modificación de los conocimientos previos respecto a las leyes que rigen un fenómeno como en este caso, pasando de la simple percepción a la necesidad de descubrir la verdadera teoría.

¿Qué crees que pasa si agregamos espuma de afeitar dentro del agua?

Frente a la pregunta ¿Qué crees que pasa si agregamos espuma de afeitar dentro del agua? Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez, crean sus propias hipótesis, la espuma de afeitar simula la nieve, se hunde y flotaría, luego a través de sus observaciones dan diferentes explicaciones sobre el fenómeno que se está experimentando.

En este caso, los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón reconocen que el proceso, lo asimilan como un gran aguacero donde las nubes son la espuma y el colorante la lluvia que permite ver el proceso que hacen las nubes cuando llueve.

Los niños y las niñas del colegio del sector rural y del sector urbano relacionaron el proceso de experimentación: cuando se agregó la espuma de afeitar los niños la compara con las nubes y analizan que de allí se desprende la lluvia.

En este experimento, los niños han dado un paso importante hacia la condición y han pasado de una simple percepción de un fenómeno a la necesidad de descubrir su esencia, la cual se manifiesta durante el proceso de la actividad práctica del niño que selecciona, organiza y es acompañado por el educador (Tonucci, 1996).

Elaborar un pluviómetro

Los estudiantes del colegio Marco Fidel Suarez, elaboraron el pluviómetro, realizaron la observación aproximadamente por un mes en el cual recolectaron la información, desde la observación detallada de los fenómenos climáticos diversos que se presentan en la ciudad pueden verificar datos, usar conocimientos y experiencias previas para determinar patrones observados. Las observaciones de los niños son variadas, ya que, se encuentran ubicados en diferentes barrios de Bogotá.

Por otro lado, a través de la realización del pluviómetro los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón realizaron durante cuatro semanas el seguimiento a las aguas de la región, observando, analizando y recolectando los datos de su municipio.

En este experimento los niños del colegio Marco Fidel Suarez observaron, recolectaron datos y analizaron la información, mientras que los niños del colegio Alfonso Pabón realizaron el experimento a nivel general haciendo un seguimiento de la lluvia de su municipio.

Desde la observación detallada de un contexto el estudiante acumula un gran número de datos reales desarrollando facultades mentales: que forma la observación y la distinción, se enriquece la memoria y se amplía el círculo de nociones, se perfecciona el análisis y la síntesis, la comparación y la generalización, se desarrollan los fundamentos del pensamiento lógico, la capacidad de prever, suponer e imaginar; el niño adquiere gran número de hábitos y actitudes muy valiosos (Tonucci, 1996).

CAPITULO VI

INTERPRETACION Y HALLAZGOS

Este capítulo presenta un balance de los resultados a partir del análisis de la información y de la interpretación de las categorías conceptuales propuestas y del surgimiento de las habilidades STEM logradas en los aprendizajes de los estudiantes participantes del sector urbano y del sector rural en el proyecto “Niños y niñas científicos desarrollo de habilidades STEM a partir de unidades de aprendizaje”, tomando como eje principal la pregunta de investigación ¿Cómo potencializar las habilidades STEM de niños y niñas de 2º de primaria mediante el desarrollo de unidades de aprendizaje en ciencias naturales en el Colegio Marco Fidel Suárez (Sector Urbano) y Alfonso Pabón (Sector Rural)? para lo cual se desarrollaron dos unidades de aprendizaje buscando dar respuesta al interrogante inicial, revisando la pertinencia, así como los alcances y las limitaciones del objetivo general y los objetivos específicos.

Según Cisterna (2005), la información se entiende como la reunión y el cruce de datos que surgieron a partir de la investigación, para este caso se desarrollaron dos unidades de aprendizaje (Cardona, Duque y Gómez, 2018), cuyos datos se encuentran referenciados en el Capítulo V, donde se encuentra el análisis de los resultados obtenidos en grado 2° primaria de los Colegios Marco Fidel Suarez del sector urbano y Alfonso Pabón del sector rural, información sistematizada y organizada en las rejillas de análisis que permiten visualizar la propuesta pedagógica y las respuestas de los estudiantes de acuerdo a cada contexto educativo, para dar cuenta de manera coherente, secuencial e integrada de los resultados e interpretación cualitativa del proceso de indagación realizado. A continuación, se presentan los resultados:

6.1. La Cultura, una forma de enriquecer el pensamiento científico en los procesos educativos

Dentro de la categoría cultura y educación coinciden varias respuestas y puntos de vista de los estudiantes de segundo grado de los Colegios Marco Fidel Suárez del sector urbano y Alfonso Pabón del sector rural, en los cuales se evidencia culturalmente como ellos argumentan sus respuestas a partir de los saberes previos construidos en sus contextos, los niños y las niñas de ambas instituciones dan cuenta de los lugares que habitan como lo son la ciudad y el campo como por ejemplo: “En mi planeta personas, animales y ciudades” (estudiante 6, Colegio Marco Fidel Suarez) y “En mi pueblo hay animales, humanos y plantas” (estudiantes 12, Colegio Alfonso Pabón).

Es así como, los niños y las niñas participantes en la investigación del sector urbano y del sector rural identifican el planeta Tierra y reconocen que está conformado por seres vivos que pertenecen y habitan en él, “En el planeta hay seres vivos y plantas”(estudiante 3, Colegio Marco Fidel Suarez) y “En la tierra hay humanos, animales y arboles” (estudiante 12, Colegio Alfonso Pabón), de esta manera los estudiantes por medio del conocimiento de su contexto, expresan sus ideas que son similares en el sector urbano como en el sector rural, a partir de la observación del entorno, se forma la observación y la distinción, se enriquece la memoria y se amplía el círculo de nociones como sucede en este caso con los estudiantes de ambos colegios que logran sintetizar, analizar y comparar su contexto y expresarlo por medio del lenguaje (Luiblinkaia,1971).

En el mismo sentido se hace alusión a cómo se origina el proceso de pensamiento reflexivo, lo cual es evidente cuando el niño en su mente comienza a relacionar “los muñecos de nieve son de color blanco por eso en invierno todo es blanco y frío” (estudiante 10, Colegio Alfonso Pabón) “...cuando estamos en verano vamos a la piscina hay mucho sol” (estudiante 8, Colegio Alfonso Pabón). El niño de esta manera forma rasgos de un ambiente determinado, es decir, que, aunque en Colombia no se presentan estaciones, los estudiantes desde sus conocimientos previos pueden contar y escribir sin haber tenido una experiencia directa.

Al respecto los procesos educativos se han encargado a nivel curricular de explicar algunos fenómenos naturales, pero han dejado de lado una construcción real de significados donde el niño descubra, indague e investigue los conocimientos. Como lo

menciona Jerome Bruner (1997) en el texto “La educación puerta a la cultura” la escuela es el principal contacto que tienen los niños con la cultura, de esta manera los estudiantes crean sus respuestas teniendo como base la observación de sus contextos. Es decir, que la construcción de significados y aprendizajes está mediada por la cultura y es esto lo que la escuela debe valorar, los saberes previos de los niños y las niñas.

Al mismo tiempo, los saberes previos, la percepción y los sentidos de los niños y las niñas de grado 2° del Colegio Marco Fidel del sector urbano y del Colegio Alfonso Pabón del sector rural relacionan que algunos de los fenómenos naturales afectan el clima “Cuando llueve después de que se seque un poquito se forman los charcos” (estudiante 2, Colegio Marco Fidel Suarez) “creo que los charcos se forman con la lluvia” (estudiante 8, Colegio Alfonso Pabón), pese a vivir en diferentes zonas del país. Por tanto, los estudiantes son sujetos de experiencias y conocimientos, en la medida que se reconozcan sus ideas, se escuchen y discutan, cómo lo dice Bruner (1997) el conocimiento no es aislado del contexto, es la cultura la encargada de crear y resignificar los saberes.

En efecto, en los dos colegios los niños y las niñas reconocen las problemáticas ambientales que afectan sus contextos cercanos y los seres vivos que habitan en ellos, asimismo dan cuenta que existen especies en vía de extinción. Cabrejo (2021) en su conferencia “Problemas del lenguaje en la educación del niño” en la que propone en la narración de los niños y las niñas explica e interpreta las narraciones de otros y las propias para entender el contexto que los rodea y los significados culturales (Cabrejo, 2021).

Según el contexto de los niños y las niñas las costumbres son diferentes de acuerdo con las dinámicas propias de la comunidad en la que se encuentran inmersos, como por ejemplo frente al manejo de residuos los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez responden que en su casa las basuras: “La sacamos en bolsas negras reciclamos y luego las llevamos al chut, las otras las botan al carro”, mientras que los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón contestan: “se entierra en un hueco o se quema en la estufa o el horno”. Ambas respuestas dan cuenta del manejo de basuras propio de cada contexto que se dan según características específicas, vale decir que, el carro recolector en la ciudad de Bogotá hace aproximadamente 3 recorridos semanales, mientras que en el municipio de Fosca hace un recorrido semanal que cubre la zona urbana del municipio y una de sus veredas, siendo ello una de las principales causas para que el manejo de residuos sólidos entre una zona y la otra sea tan diferente y por ende que los estudiantes den cuenta de los procesos culturales de su cotidianidad.

6.2. Palabras, Acciones y Sueños: La Construcción del mundo desde la infancia

En relación con la categoría infancia y desarrollo, los estudiantes de segundo grado de los Colegios Marco Fidel Suárez del sector urbano y Alfonso Pabón del sector rural, muestran a través de sus imaginarios y nociones que tiene de su contexto sus experiencias familiares, sociales y educativas que han construido por medio de un bagaje cultural dando de este modo significado al mundo que habitan.

Por tal motivo, uno de los ejercicios más relevantes en los colegios fue la creación de un superhéroe que les ayudó a cada uno de los estudiantes a salvar el planeta, esta

actividad se realizó luego de compartir el cuento “Había una vez un planeta” escrito por Jacqueline Fierro, conlleva a realizar una reflexión sobre la importancia del cuidado y la protección del planeta, además de analizar y comparar las situaciones diarias que se presentan en cada una de sus comunidades.

Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suárez cuentan cómo es su superhéroe, lo identifican con personajes ya creados o con referentes familiares, describen cuáles son sus poderes y cómo pueden ayudar a salvar el planeta. Por otra parte, los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón dibujaron sus superhéroes los cuales gozan de poderes como super velocidad, salto, teletransportación, además de cuidar y proteger el planeta.

En tanto, se hace evidente cómo a través del dibujo y el lenguaje los niños y las niñas dan a conocer sus representaciones del mundo, como lo sienten, lo viven, lo habitan y lo sueñan; utilizando como herramienta dinamizadora la imaginación y la creatividad. Como lo referencia Bruner (1997) la habilidad para construir una narración y para entender las mismas depende de las experiencias vividas en el mundo que nos rodea.

En este sentido, los niños y las niñas del campo y la ciudad utilizan su creatividad e imaginación para representar personajes que ayudarán a cuidar y proteger el planeta. “Parece evidente, entonces, que la habilidad para construir narraciones y para entender narraciones es crucial en la construcción de nuestras vidas y la construcción de un lugar para nosotros mismos en el posible mundo al que nos enfrentamos” (Bruner, 1997, pág. 59).

Como, por ejemplo, en el caso de uno de los niños que dice: “Mi superhéroe se llama Super tiempo porque me gusta el tiempo. Tiene el poder de ir muy rápido, puede limpiar el mundo y los mares, cuida el planeta de la contaminación” narración estudiante Colegio Marco Fidel Suarez; por otro lado, un estudiante del Colegio Alfonso Pabón (2022) dice: “El súper árbol es una planta que ayuda a proteger a las otras plantas y el agua. Él puede volar y transformarse”. Con base en lo anterior se puede decir que a través de sus imaginarios los niños expresan sus deseos, sentimientos y emociones construyendo así sus propios significados sociales.

Al respecto, las docentes investigadoras con gran experiencia en temas de infancia y desarrollo, Cecilia Rincón y Ana Triviño (2012) plantean que la infancia es una categoría social, haciendo referencia a los niños y las niñas como sujetos. Por tanto, los imaginarios de los niños y las niñas son cruciales a la hora entender qué mundo quieren y desean, como quieren que sean sus superhéroes y qué acciones son relevantes para mejorar las condiciones de vida de nuestro planeta.

Así mismo, la infancia constituye un mundo social y cultural a partir de las interacciones Rincón y Triviño (2012), de acuerdo con los relatos que expresaron los niños y las niñas durante el desarrollo de esta investigación se hace relevante mencionar algunas de experiencias cotidianas:

“En la mañana me levanto, me cepillo, como, veo televisión y después voy a jugar. En la noche veo televisión y cuando tengo sueño me duermo”

“...yo me baño, desayuno, almuerzo y juego. En la noche me colocó el pijama, veo la tele y me acuesto”.

“En el día juego y voy a patinaje, en la noche dormimos”.

“En el día juego con mis amigos en casa y en la noche se debe dormir”.

(Narración estudiantes Colegio Marco Fidel Suarez y Colegio Alfonso Pabón, 2022)

Con base en la anterior, se evidencia que los niños y las niñas relatan sus vivencias teniendo en cuenta su contexto cultural que se desarrolla dentro de un entorno familiar, en el que las dinámicas se establecen como “rutinas” desde el punto de vista del adulto, pero para el niño y la niña son hechos significativos que dan sentido a las construcciones que van realizando de su mundo social.

Además, es de resaltar que dichas “rutinas” cambian de acuerdo con el contexto en el que se encuentran los estudiantes, por ejemplo, se hace evidente que los niños y las niñas de la zona urbana se inclinan más por actividades como ver televisión y toman una siesta, mientras que en la zona rural los estudiantes practican deporte y juegan al aire libre con sus amigos cercanos.

Por consiguiente, la narración es la que permite a los estudiantes crear y contar historias sobre la perspectiva de mundo que cada uno tiene, es a través de esta herramienta que los niños inician el proceso de diálogo, por medio del cual explican e interpretan las narraciones de los otros y las propias (Bruner, 1997).

6.2.1. *Los niños y las niñas, pensamos como científicos*

Dentro de la categoría de análisis de Habilidades STEM como son la observación, el análisis y la resolución de problemas, que se desarrolló a través de la metodología de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación, cuyo objetivo fue que los niños y las niñas de segundo grado de los Colegio Marco Fidel Suárez del sector urbano y Alfonso Pabón del sector rural, a través de sus experiencias demostraron sus ideas previas, observaron fenómenos, elaboraron sus propias hipótesis, comprobaron por medio de experimentos los fenómenos estudiados, además, realizaron registros escritos de la información, apoyándose en el trabajo colaborativo que fortalece las habilidades STEM tanto desde la similitud como desde la diferencia, lo cual se refleja a continuación:

En un primer momento, un estudiante del Colegio Marco Fidel Suarez a partir de sus ideas previas referente a los movimientos del planeta Tierra argumenta: “La primera rotación, 24 horas la tierra da vueltas sobre su propio eje y el segundo traslación 365 días la tierra gira alrededor del sol” (Estudiante 1. Colegio Marco Fidel Suarez, 2022) mientras que un estudiante del Colegio Alfonso Pabón ante el mismo cuestionamiento responde: “Hay un universo muy grande donde está el sol, la tierra se pone oscura cuando no está detrás del sol, ósea es de noche” (Estudiante 7. Colegio Alfonso Pabón, 2022).

De esta manera, se buscó indagar por las ideas previas de los estudiantes, a través de preguntas que permitieron una explicación detallada de fenómenos, por medio de la descripción, las formas de pensamiento y los conocimientos científicos a través de su

lenguaje. En este momento se hace crucial comparar la respuestas generadas por gran parte de los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez donde se da cuenta de una apropiación de algunas definiciones de ciencias naturales y la explicación de estos fenómenos, de tal forma que muestra la significación del concepto; por otro lado, los estudiantes del colegio Alfonso Pabón hacen también una descripción del fenómeno pero dando detalles generales del mismo y dejando de lado el lenguaje científico y la apropiación de conceptos.

Por tanto, la capacidad para el análisis de un fenómeno se da a partir de la experiencia que está relacionada directamente con los conocimientos, el interés y la disposición para razonar la situación presentada teniendo como prioridad la curiosidad del niño (Luiblinkaia, 1971). Se considera que el niño y la niña aprenden mejor, cuando relacionan lo que están aprendiendo con lo que saben, lo cual se hace con mayor facilidad, si se relaciona con su mundo sociocultural.

Así mismo, los estudiantes del sector urbano y del sector rural, realizan predicciones sobre qué sucedería al detenerse la tierra, de esta manera identifican el día y la noche y su importancia. Cuando se indaga los niños y las niñas buscan en sus conocimientos previos una explicación del fenómeno estudiado, generando conexiones o leyes para la comprensión de hechos visibles que tiene ciertas causas y relaciones que no se aprecian directamente (Tonucci, 2006). Es decir, que las preguntas se vuelven importantes en la medida que permite reflexionar, analizar y buscar posibles respuestas a una situación problema.

En este sentido, es evidente que algunos estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez y Alfonso Pabón, aunque nunca han visto o tocado la nieve a partir de sus procesos de pensamiento puede dar a conocer como es la nieve y hacer una descripción detallada de la misma a partir de la actividad mental que genera desde los estímulos recibidos durante su vida (Geertz, 1973).

Por su parte, Tonucci (2006) menciona “Sostendremos la hipótesis que los niños desde pequeños van construyendo teorías explicativas de la realidad de un modo similar al de los científicos”, por tal motivo, es importante brindar a los niños y las niñas las posibilidades de plantear hipótesis, aprender del error y sacar sus propias conclusiones utilizando los conocimientos previos.

Vale resaltar la importancia del papel del docente, puesto que es la persona que guía el proceso de enseñanza, siendo fundamental la planificación de cada uno de los momentos de la secuencia de aprendizaje, el acompañamiento y cuidado en el desarrollo del proceso. De tal forma, que si algún estudiante plantea una hipótesis errónea se pueda a través de preguntas encaminar a la reflexión y el análisis, modificando las que son erróneas y fortaleciendo las que son correctas, para que él mismo descubra su error sobre la explicación del fenómeno.

Como lo referencia Tonucci (2006) se debe tener en cuenta la riqueza de los niños con sus interpretaciones propias del mundo, para ubicar el conocimiento en un punto de partida. De acuerdo a lo anterior, en cada una de las unidades de aprendizaje se buscó

que el eje central fuera el interés de los niños y las niñas, partiendo de la indagación y la pregunta como una forma de despertar la curiosidad.

En tanto, los niños y las niñas del Colegio Marco Fidel Suarez al realizar los experimentos reconocen el paso a paso del proceso, lo relacionan con conocimientos científicos y su lenguaje para describir el fenómeno estudiado da cuenta de la apropiación de conceptos científicos; mientras que los estudiantes del Colegio Alfonso Pabón se centran en las temáticas trabajadas dando mayor importancia al resultado que al proceso y el lenguaje utilizado para describir el mismo es netamente intuitivo.

Como lo menciona Tonucci (2006) se debe propiciar en los niños una actitud de investigador para que prueben sus propias teorías, paralelamente, las habilidades STEM están relacionadas con las competencias científicas, tecnológicas, matemáticas y de ingeniería (Bybee, 2010), en ese mismo contexto, al desarrollar la investigación se buscó potenciar estas habilidades de tal forma que los estudiantes de ambos colegios a través de preguntas estudiaran algunos fenómenos, en los cuales se evidencio la importancia de hacer sus propias hipótesis partiendo de la observación que realizaron en el proceso de experimentación.

Igualmente, en la recolección de la información de las diferentes secuencias de aprendizaje, el registro escrito permitió a los estudiantes llevar los datos de los experimentos, lo cual dio la libertad para utilizar sus propias palabras, dibujos y registrar lo que considera relevante como lo haría un científico.

Por otra parte, aprender a través de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación permitió guiar a los niños y las niñas como verdaderos científicos, propiciando una actitud de investigadores, lo cual conlleva a potenciar habilidades STEM, a través de la observación, el análisis y construcción de sus propias hipótesis. Para finalmente socializarlas con sus compañeros, de esta forma retroalimentar y llevar a la búsqueda de nuevos conocimientos, de tal manera, se reconocieron los alcances individuales, al igual que los colectivos para alcanzar los objetivos propuestos desde el trabajo colaborativo.

Por lo tanto, es importante fortalecer el pensamiento científico en los primeros años a partir de las experiencias que tienen los niños y niñas de las situaciones que se presentan de sus contextos, que sean significativas para que de esta manera formule sus propias hipótesis y de ellas sacar sus propias conclusiones, como lo menciona Tonucci (1995), hacer ciencia no es conocer una verdad sino intentar conocerla es así que los niños pequeños van construyendo sus propias teorías explicativas de la realidad como lo utilizan los científicos.

Es así que la escuela debe tomar el rol de facilitador de experiencias en los procesos formativos de los niños y las niñas abriendo las puertas a nuevas metodologías donde sean los protagonistas de sus aprendizajes y puedan dar sus propios puntos de vista, manipular objetos y tener experiencias como verdaderos científicos. Cuellar (2007) sostiene la importancia que tiene el conocimiento producido en la escuela y la capacidad del estudiante para comprender lo que sucede en su entorno y de esta manera pueda aplicar los conocimientos escolares a la vida cotidiana.

Dentro de las limitaciones en la implementación del proyecto se evidencio que en el sector rural fue más limitada la conexión a internet lo cual dificulto que los niños y niñas pudieran tener acceso con más frecuencia a los videos y herramientas tecnológicas planteadas, en el sector urbano una limitante que se evidencio es que faltan con frecuencia los niños a la escuela y esto hace que en ocasiones los procesos se vean interrumpidos.

Por tanto, el proyecto de investigación titulado “Niños y niñas científicos: desarrollo de habilidades STEM a partir de unidades de aprendizaje”, es una oportunidad para abrir puerta a otras instituciones educativas tanto del sector urbano como del sector rural para emprender en el camino de la experimentación, en el que los estudiantes sean participes de sus propios conocimientos por medio de sus propias experiencias.

CONCLUSIONES

El presente apartado dará a conocer las conclusiones del proyecto de investigación titulado “*Niños y niñas científicos; desarrollo de habilidades STEM a partir de unidades de aprendizaje*” el cual se desarrolló en dos colegios: el colegio Marco Fidel Suárez del sector urbano ubicado en la ciudad de Bogotá con estudiantes de grado segundo quienes desde grado preescolar han venido aprendiendo la ciencia de forma creativa; observando, manipulando objetos, experimentando, analizando, realizando sus propias preguntas y haciendo sus propias conclusiones. Es así que desde el proyecto de investigación se apoyó y fortaleció el programa Pequeños Científicos dejando que los niños y niñas aprendan haciendo ciencia como verdaderos científicos, estimulando la comunicación oral y escrita y fortaleciendo las competencias ciudadanas.

Por otro lado, en el Colegio Alfonso Pabón del sector rural, cuyo énfasis es agropecuario, los niños y niñas de segundo grado que en su mayoría vienen desde grado preescolar desarrollando proyectos agropecuarios como preparación de la tierra, siembra, cuidado y mantenimiento de los cultivos y cosecha; además, en varias ocasiones han asumido el cuidado y la responsabilidad de animales de granja. A través de la presente investigación se logra plasmar en el papel gran parte de los procesos investigativos generados a nivel institucional, asimismo, las formas de pensamiento propias de un niño o niña campesino que no son apegadas a la teoría o procesos

rigurosos científicos sino más a los saberes culturales y propios del contexto en el que se desenvuelven.

Vale resaltar, el importante papel del docente como movilizador y orientador de los niños y las niñas en el desarrollo de habilidades STEM, siendo una guía para el estudiante durante sus procesos de aprendizaje, convirtiéndose en una experiencia significativa tanto para el niño como para el maestro.

Teniendo en cuenta lo anterior, se concluye que el proceso investigativo es de corte cualitativo con un enfoque STEM a través de la Enseñanza de Ciencia Basada en la Indagación, cuyo resultado nace de la pregunta de investigación ¿Cómo potencializar las habilidades STEM de niños y niñas de 2° grado de primaria, mediante el desarrollo de unidades de aprendizaje en ciencias naturales en el Colegio Marco Fidel Suárez (Sector Urbano) y Alfonso Pabón (Sector Rural)? Evidencio lo siguiente:

De acuerdo al primer objetivo se propuso diseñar dos unidades de aprendizaje en ciencias naturales para fortalecer las habilidades STEM en niños y niñas de segundo grado de los colegios Marco Fidel Suárez de la ciudad de Bogotá (Sector urbano) y del colegio Alfonso Pabón del municipio de Fosca- Cundinamarca (sector rural), tomando como base los aportes del estado del conocimiento y la metodología de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación se eligieron las temáticas para elaborar las unidades de aprendizaje de tal forma, que a través de ellas los estudiantes conocieran las problemáticas ocasionadas por el cambio climático y de esta manera desarrollar acciones para el cuidado del planeta desde el contexto de los colegios, concluyendo que:

Para el desarrollo de la propuesta de investigación inicial se plantearon cinco unidades de aprendizaje, que respondían a las necesidades de la investigación, pero por cuestión de tiempo se replantearon las temáticas de tal que forma que se condensaron dos unidades de aprendizaje. Dentro del desarrollo de las unidades se contribuyó a organizar los ejes temáticos, contenidos y actividades en forma lúdica, creativa, para fortalecer el trabajo individual, colectivo y de esta manera apoyar el trabajo en equipo.

De esta manera cada unidad de aprendizaje se diseñó para implementar la ruta metodológica de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación, la cual se organizó por secuencias que tiene contenidos del grado, objetivos y habilidades que buscaron desarrollar en los niños y las niñas acercamiento al pensamiento científico y al abordaje de las habilidades STEM, como enfoque.

En el segundo objetivo se implementaron con los estudiantes de grado segundo las unidades de aprendizaje en ciencias naturales, para el fortalecimiento de habilidades STEM en los Colegios Marco Fidel Suárez de la ciudad de Bogotá (Sector urbano) y del colegio Alfonso Pabón, municipio de Fosca- Cundinamarca (sector rural), hallando como resultado, las unidades de aprendizaje permitieron: recolectar la información de forma ordenada, pertinente y acorde para su edad; los estudiantes tuvieron la oportunidad de expresar sus formas de pensamiento, a través de la observación, la generación de hipótesis, la argumentación, experimentación, comprobación y registro escrito, propiciando un aprendizaje mas perdurable y significativo.

La información recolectada fue consignada en rejillas de aprendizaje por colegio, las cuales permitieron realizar un análisis de cada colegio de forma detallada para luego consolidar el análisis general de ambos colegios encontrando tanto similitudes como diferencias de acuerdo con las categorías establecidas.

Desde la perspectiva cultural, los niños y niñas generaron sus respuestas a través de los saberes propios que traen de sus respectivos contextos, en el que los estudiantes observaron, compararon, sintetizaron y analizaron diversas nociones para comunicar a través del lenguaje propio de su edad la forma de comprender el mundo que los rodea y de esta manera apropiarse de un lenguaje formal desde la ciencia y generando una cultura ambiental.

Sin duda, se dan algunos puntos de encuentro entre los niños y las niñas de los Colegios Marco Fidel Suárez del sector urbano y Alfonso Pabón del sector rural, los cuales se evidencian en el momento de realizar los procesos de experimentación, el registro escrito, dar sus propias conclusiones y fortalecer el trabajo en colaborativo, al igual que hay diferencias que se generan porque los estudiantes se encuentran en distintas zonas del país, puesto que los niños del sector rural pueden tener contacto directo con la naturaleza y de esta manera explorar de manera directa el mundo que los rodea, mientras que los niños del sector urbanos deben usar las tecnologías y material didáctico para entender algunos fenómenos, por lo tanto el contexto juega un factor importante dentro de los procesos de aprendizaje de los niños.

Por otro lado, los dibujos y el lenguaje que utilizan los niños y las niñas evidencian su imaginación, de esta manera estos productos creativos son una herramienta esencial para que los investigadores puedan conocer de manera más cercana las representaciones que tienen los estudiantes a nivel social y cultural del mundo que habitan, que sueñan y desean. Así mismo, es de resaltar que los contextos en los cuales se desarrolla y construye el mundo social del niño y la niña marca la diferencia, de tal forma, que durante el análisis de la información se refleja que los resultados difieren entre los estudiantes de la zona urbana y la zona rural en sus rutinas, sus juegos y muchas de sus dinámicas familiares.

El último objetivo fue el diseño de un material pedagógico digital³ como guía de apoyo para los docentes de las instituciones educativas para promover el desarrollo de habilidades STEM en los estudiantes, se realizó basado en las unidades de aprendizaje, que permitieron fortalecer el pensamiento científico en niños y niñas del sector urbano y rural.

Teniendo en cuenta la pregunta de investigación ¿Cómo potencializar las habilidades STEM de niños y niñas de 2 grado de primaria mediante el desarrollo de unidades de aprendizaje en ciencias naturales en el Colegio Marco Fidel Suárez (Sector Urbano) y Alfonso Pabón (Sector Rural)? Se puede concluir que:

³ Acceda al Material Pedagógico Digital en el siguiente link <https://drive.google.com/file/d/1J-uxbqVpOgl8WskYzkjXZt1XDquyv9Dg/view?usp=sharing>

A partir del proceso de experimentación los niños y las niñas del sector urbano y del sector rural, comprobaron sus hipótesis, a través de la construcción del pensamiento científico, al relacionar la teoría y la práctica, los estudiantes describieron lo que observaron, argumentaron, asimilaron, diferenciaron, validaron y compartieron significados y representaciones que propiciaron aspectos que despertaron el interés y motivación por la ciencia.

Se incorporaron en las prácticas pedagógicas el desarrollo de las habilidades STEM, las cuales permitieron fortalecer el trabajo interdisciplinar, el cual requiere tanto de un compromiso de la institución como de los docentes. En los niños y las niñas se potencializó el trabajo colaborativo, el análisis de la información, asumir retos a nivel individuales y colectivos para resolver situaciones problemas de su contexto.

La metodología de la Enseñanza de Ciencia Basada en la Indagación evidenció las formas de conocimiento de los niños, lo cual permitió una exploración científica a través de la observación, la manipulación y la experimentación, lo cual lleva a los niños y las niñas a vivir una experiencia de verdaderos científicos. De esta manera los estudiantes a través las unidades de aprendizaje reconocieron algunos factores que están afectando el planeta y que traen consecuencias para los seres vivos, apropiándose de situaciones ambientales para llegar a tener una cultura ambiental la cual le permite cuidar, conservar y reconocer que sus actuaciones y la de su contexto son cruciales para mitigar el impacto ambiental que se está produciendo actualmente.

Por ende, los niños y niñas de los colegios Marco Fidel Suarez del sector urbano y Alfonso Pabón del sector rural, desarrollaron habilidades del pensamiento científico a través de la observación, análisis y resolución de problemas permitiendo dar sus propias conclusiones y de esta manera dar alternativas o posibles soluciones a las problemáticas de su contexto.

Por ultimo el aprendizaje a través del desarrollo de habilidades STEM es de gran importancia para la infancia ya que permite aprender ciencias de una manera dinámica, lo cual permite que los colegios abran espacios de formación y transformación de los saberes para la vida y contribuyan a la transformación de la sociedad.

BIBLIOGRAFIA

- Academia, S. (2021). *STEM Academia*. Recuperado el 10 de marzo de 2021, de <https://www.stem-academia.net/>
- Aguilera, D & Perales, J. (2020) Ciencia-Tecnología-Sociedad vs. STEM: ¿evolución, revolución o disyunción. *Ápice*. Revista en Educación científica. Sección de investigación científica. España. Recuperado el 05 de mayo de 2021, de <https://revistas.udc.es/index.php/apice/article/view/arec.2020.4.1.5826>
- Arredondo, G., Vázquez, J., & Velázquez, L. (2019). STEM y brecha de género en Latinoamérica. *Revista de El Colegio de San Luis*.
- BERKEY, D., & GOLDSTEIN, J. (2013). *State-Level Measures to Close the STEM Skills Gap*. Massachusetts: NationalAcademyEngineering.
- Bogdan, R., & García, A. (2021). *De STEM nos gusta todo menos STEM*». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda. España: Enseñanza de las Ciencias.
- Bonilla – C, E. Rodríguez, P (1997). *Más allá de los métodos. La investigación en ciencias sociales*. Colombia. , Editorial Norma
- Bybee, R. W. (2010). *WhatIs STEM Education?* .Science , pp.996-1034.
- Cabrejo, E. (2007). *Lenguaje y construcción en la representación del otro en los niños y las niñas*. Universidad Francisco José de Caldas. Cátedra UNESCO en desarrollo del niño. Grupo de investigación “Lenguaje, discursos y saberes”. Bogotá D. C.
- Canu, M., Danies, G., Duque, M., & Gómez, M. (2015). *Educación STEM en educación básica: estudio de caso en dos países, Colombia y república Dominicana* . Cartagena, Colombia, Trabajo presentado en el Encuentro internacional de educación en ingeniería.

Cardona, R. Duque, M & Gómez, M. (2018). Momentos previstos de cada unidad (Figura) Educación para el desarrollo sostenible. Material para el docente de educación STEM. STEM Academia & Centro Greta STEM. Bogotá.

Cátedra Regional UNESCO Mujer Ciencia y Tecnología en América Latina-FLACSO Argentina, con la Asociación Civil Chicos.net y el apoyo de Disney Latinoamérica. (2017). Infancia, Ciencia y Tecnología: un análisis de género desde el entorno familiar, educativo y cultural. América latina: Cátedra Regional UNESCO Mujer, ciencia y tecnología Latinoamérica.

CEPAL-Panorama Social de América Latina,

Ciro, C. (2012) Aprendizaje Basado en Proyectos (*A.B.Pr*) Como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media. Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas Naturales Universidad Nacional de Colombia.

Cisterna, F. (2005) Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, vol. 14, núm. 1, 2005, pp. 61-71. Universidad del Bío Chillán, Chile

Díaz, D., Ferrada, C., Parraguez, R., & Salgado, N. (2019). Propuesta de actividades STEM con Bee-bot en matemática. Chile: Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia.

Domínguez, G., Vázquez, N., Cardozo, D., & García, P. (2020). La evolución de la participación de las mujeres en las áreas de STEM: realidad urbana y rural. México: Memoria CODIIE.

Geertz, C. (1973). La interpretación de las culturas. Nueva York. Gedisa S. A.

Golombek, D. (2008). Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa. Recuperado el día 18 de mayo de 2022, editorial Buenos Aires:

Santillana.de:http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD23/contenidos/biblioteca/pdf/documentobase_golombek.pdf

Guitart, F., & Lope, S. (2019). Y tú, ¿te proteges del sol? Un proyecto STEM con. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.

Herrera, S. C., & León, J. (2017). Ingenium : Una aventura hacia el conocimiento. Instrumento lúdico como estrategia didáctica para fomentar la confianza creativa orientado hacia la educación STEM. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana .

ICFES. (2018). Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA . Colombia: ICFES.

ICFES. (2019). Pruebas Saber 11 2019-2. Colombia. ICFES.

Jurado, L., Ramírez, C., & Ávila, A. (2020). Innovación STEM en aulas rurales. Bogotá, Colombia: Encuentro internacional de ingeniería.

La Main à la pâte, 2007. Les principes. Recuperado el 06 de junio de 2021 de: <https://sites.google.com/site/cticorrientesensenanza/home/3-1-1-ensenanza-de-las-ciencias-basada-en-la-indagacion-ecbi>

Larrosa, J. (2000) Pedagogía Profana: Estudios sobre lenguaje, subjetividad, formación. Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas. p 6

Luiblinskaia A. A. (1971). Desarrollo psíquico del niño. Gribalgo. México.

Ministerio de Educación Nacional y Parque Explora (2020) Educación expandida para la vida 2021. [eduteka-explora-oei-men-vision-stem-2020.pdf](#); icesi.edu.co Proyecto “Propuesta para la elaboración de un documento estratégico STEM”. Una alianza entre la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el Parque explora. Medellín, noviembre 6 de 2020. pp 7 al 37.

Ministerio de Educación Nacional (2010). Escuela Nueva. Generalidades orientaciones pedagógicas. Gobierno de Colombia.

Ortiz Rivera, G. y Cervantes Coronado, M. L. (2015). La formación científica en los primeros años de escolaridad. *Panorama*, 9(17) pp. 10-23
<https://www.bing.com/search?q=Ortiz+Rivera%2C+G.+y+Cervantes+Coronado%2C+M.+L.+%282015%29.+La+formaci%C3%B3n+cient%C3%ADfica+en+los+primeros+a%C3%B1os+de+escolaridad.+Panorama%2C+9%2817%29+p.p.+10-23&q=n&form=QBRE&sp=-1&pq=&sc=9-0&sk=&cvid=C451FDCB558D4E52AD89E84194DE2DC9&ghsh=0&ghacc=0>

Planes, M. S., & Masnatta, M. (octubre de 2020). Primeros pasos desarrollo infantil. Recuperado el 31 de marzo de 2021, de Las princesas también pueden ser ingenieras y científicas: <https://blogs.iadb.org/desarrollo-infantil/es/mujeres-stem-tecnologia/>

Quiceno, H. (2016). Experiencia, infancia y cultura, *Revista Infancias Imágenes*. Vol 15, No 2 (julio-diciembre 2016). pp.I-IX. Recuperado el 15 de mayo de 2021 de:
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/infancias/article/view/11297/12052>

Saavedra, M. F. (2016). Propuesta pedagógica para el desarrollo de pensamiento científico en niños y niñas de 3 a 5 años. Cali, Colombia: Maestría en educación. Universidad ICESI.

Tonucci, F. (1996). El niño y la ciencia, en *Con ojos de maestro*, Gladis Koche (trad.), Buenos Aires, Troquel (FLASCO acción), pp. 84-107. 1.

Universidad de los Andes (2021). Atrarraya STEM, un proyecto de investigación de alto impacto. Recuperado el 07 de mayo de 2022 de:
<https://uniandes.edu.co/es/noticias/premios-y-reconocimientos/atarraya-stem-un-proyecto-de-investigacion-de-alto-impacto>

Vásquez, E., Merchán, A., Gordillo, W., Sánchez, B., Casallas, C., & Jaimes, L. (2019). Desarrollo de Habilidades STEM en Niñas en Situación de Vulnerabilidad. Colombia: Presentado en Congreso Internacional de Tecnologías en la Educación.

TABLAS

Tabla 1. Revisión de Antecedentes y fuentes-.....	37
Tabla 2. Fases de la Investigación.....	71
Tabla 3. Esquema de los contenidos de la Unidad didáctica de aprendizaje alrededor de correspondientes a la Unidad 1.....	83
Tabla 4. Esquema de los contenidos de la Unidades de aprendizaje correspondientes a la unidad 2.....	85
Tabla 5. Consolidado de rejilla 3. Análisis general de respuestas de la unidad 1 de estudiantes del colegio Marco Fidel Suárez del sector urbano y colegio Alfonso Pabón del sector rural. ,.....	116
Tabla 6. Consolidado de análisis general de respuestas de la rejilla 6, correspondiente a la unidad 2 de estudiantes del colegio marco fidel Suárez del sector urbano y colegio Alfonso Pabón del sector rural. UNIDAD 2/SECUENCIA1. Registro del estado del tiempo de Bogotá y Fosca- Cundinamarca.....	138

FIGURAS

Figura 1. Etapa de la enseñanza de las ciencias basada en la Indagación.....	66
Figura 2. Formato de diario de campo.....	81
Figura 3. ...Elaboración de un Pluviómetro.....	116

ANEXO 1**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS****NIÑOS Y NIÑAS CIENTÍFICOS: DESARROLLO DE HABILIDADES STEM A PARTIR DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Nombre: _____

Hoy iniciamos una nueva aventura, hablaremos de nuestro planeta.

1- Contesta las siguientes preguntas o dibuja.

· ¿En qué planeta vivimos?

¿Quiénes viven en el planeta?

¿Que encontramos en el planeta?

2- ¿Cómo crees que es el planeta? Dibújalo

3- En compañía de tu profesora observa y escucha el siguiente video “Canción del planeta”

<https://www.youtube.com/watch?v=HQ6I7E6IW1k>

4- Hoy tu profesora te leerá una hermosa historia.

HABÍA UNA VEZ UN PLANETA

Había una vez, un planeta grande y redondo, era un planeta muy juguetón, le gustaba estar siempre jugando, daba vueltas y vueltas, todo el tiempo sin cansarse jamás. Y junto a él siempre estaba su amiga fiel, la que nunca lo dejaba sólo, la que siempre lo seguía donde fuera, era su amiga luna.

Este gran planeta se llamaba Tierra, a él también le gustaba jugar con el sol, se daba vueltas alrededor de él. El planeta tierra tenía colores muy hermosos, era por sobre todo azul, porque en él había mucho mar, océanos lo llamaban, también había pedazos de tierra, continentes le llamaban, allí existían países donde vivían las personas.

El planeta tierra, era un planeta feliz, tenía mar, tenía tierra y podía jugar con la luna y el sol. Un día comenzó a sentir que la gente que allí vivía ya no lo cuidaba, sentía que ya no lo querían, y se puso muy triste porque pensaba... “Yo nunca he tratado mal a nadie, siempre les he dado todo lo que tengo, todo lo que poseo, pero a mí nadie me cuida, nadie se preocupa de lo que yo siento, los niños tiran basura, contaminan el agua,

Pero un día en que este planeta estaba triste, pensando en todo ello, apareció “Súper salva planeta”, que andaba volando por el universo, y dijo:

- ¡Hey!, ¿Qué te pasa planetita? ¿Por qué estás tan triste?

- Lo que pasa Súper salva planeta, es que siento que nadie me quiere, ya nadie me cuida.

- ¿Y cómo te podré ayudar?, dijo Súper salva planeta.

- ¡No lo sé! -dijo planeta, quizá podrías entrar a mi planeta y hablar con los niños, con los adultos, con los ancianos y con todo aquél que me destruye.

- Bien, bien, dijo Súper salva planeta, déjame pensar cómo te podría ayudar, ¡Ya lo sé!, dijo, iré al planeta tierra y desde el cielo, dejaré un mensaje, escribiré en cada estrella una letra, los niños al mirar el cielo y juntar las letras de las estrellas, sabrán lo que deben hacer para cuidarte, allí les diré que no deben tirar basura, que no deben quemarse, que no deben ensuciar el agua, que no deben cortar los árboles, ni hacer tira las flores.

- Muy bien, dijo el planeta tierra, por un momento se puso contento, pero luego le dijo, pero y si los niños están tan ocupados jugando, que ya ni miran hacia el cielo.

- ¡Bien, bien! Tienes razón, entonces, visitaré a cada niño del planeta en sus sueños, allí me apareceré y les diré cómo deben cuidarse, allí les diré que no deben tirar basura, que no deben quemarse, que no deben ensuciar el agua, que no deben cortar los árboles, ni hacer tira las flores.

¡Muy bien, muy bien! -dijo el planeta, ¿Pero qué pasará con los adultos y ancianos?, ellos también me destruyen, y no me quieren.

- Bueno hablaré con los niños y les propondré que ellos sean quienes hablen con sus padres, tíos y abuelos y le enseñen a no destruir nuestro planeta, estoy seguro que los niños harán un muy buen trabajo, te puedo asegurar que ellos sí te quieren, y no quieren que te enfermes.

<https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/HABIA-UNA-VEZ-UN-PLANETA/1040391.html>

NOTA:

Al final de la secuencia los niños crearán un super héroe que los acompañará en el desarrollo de la unidad.

<p>contaminan el aire, contaminan la naturaleza, le hacen daño a los animales y a las plantas...”</p>	
---	--

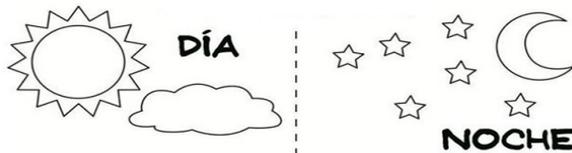
ANEXO 2

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

NIÑOS Y NIÑAS CIENTÍFICOS: DESARROLLO DE HABILIDADES STEM A PARTIR DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nombre: _____

Curso: _____



¿Qué has hecho esta mañana?, ¿Y esta noche?

HORA DE EXPERIMENTAR

1- En grupos van a representar los movimientos de la tierra:

- Un estudiante va a representar la tierra, en esta actividad los niños van a comprender que la tierra gira sobre su mismo eje, este movimiento se llama Rotación, el cual dura 24 horas lo cual ocasiona el día y la noche.
- Luego participará otro estudiante el cual representará el sol, de esta manera el estudiante que representa la tierra gira alrededor del sol, este movimiento se llama traslación, el cual dura 365 días en dar la vuelta al sol.

Materiales:

Un limón o naranja

Una lámpara (linterna)

Luego deben seguir el procedimiento en grupo de 4 estudiantes:

Procedimiento

Inserta el lápiz (palo de pincho) en la naranja o el limón.

Luego coloca la naranja frente a la lámpara.

Finalmente haz que la naranja gire sobre sí misma.

2- Hoy estás realizando un experimento, dibuja lo observado.

3- Describe:

¿cómo se producen estos fenómenos?

¿Qué pasaría si la tierra se detuviera?

¿Qué pasaría si la tierra se detuviera?

EXPLICACIÓN CIENTÍFICA

Sabías que la Tierra tarda 24 horas (1 día) en realizar este giro sobre sí misma, y que a ese movimiento se le llama rotación. La rotación es la que origina los días y las noches.

La Tierra tarda 365 días (1 año) en realizar esta vuelta alrededor del Sol, y a este movimiento se le llama traslación. La traslación es la que origina las estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno).

Los siguientes videos muestran los movimientos de la tierra:

<https://www.youtube.com/watch?v=6kBlgCozIQc>

<https://www.youtube.com/watch?v=soQ5MN0nuMg>

ANEXO 3. SECUENCIA 3

LAS ESTACIONES

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

NIÑOS Y NIÑAS CIENTÍFICOS: DESARROLLO DE HABILIDADES STEM A PARTIR DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nombre: _____

Curso: _____

¿Sabes cuáles son las estaciones del año?

¿Cómo se forma la nieve?

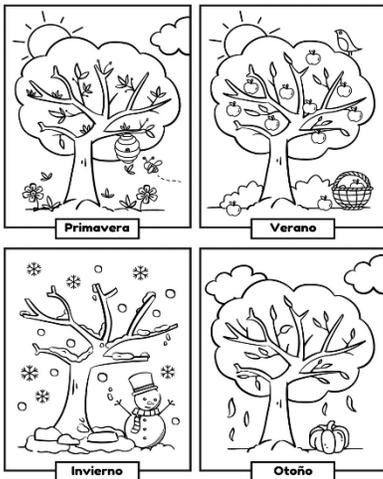
¿Por qué hay nieve?

¿Dónde cae nieve?

2- Reconozcamos las estaciones del año

Nombre: _____ Clase: _____

Las cuatro estaciones



3- HORA DE EXPERIMENTAR

Materiales:

- Recipiente transparente de cristal o plástico
- Agua
- Aceite de bebé
- Témpera blanca
- Purpurina o estrellitas
- Pastilla o polvo efervescente tipo Alka Seltzer

Procedimiento

- Llenamos nuestro recipiente con aceite, hasta cubrir aprox. 3/4 de su volumen.
- Mezclamos una cucharada de témpera blanca con un vaso de agua, y removemos hasta que la témpera se disuelva.
- Echamos el agua en el frasco con aceite, sin llegar hasta el borde, dejando aproximadamente un dedo de espacio vacío.
- Espolvoreamos con la purpurina y esperamos que el agua se vaya hacia el fondo del frasco.
- En este momento explicaremos a los niños que haremos nevar dentro del frasco. Echamos el polvo o pastilla efervescente partida en dos o tres partes. Enseguida la reacción entre el agua y la pastilla producirá burbujas blancas que se mueven en el aceite ¿nevará dentro del frasco?
- El experimento se puede repetir varias veces con el mismo líquido, echando más pastillas o polvo efervescente.

Registra lo que observas:

¿Qué pasa cuando se mezcla el agua y la témpera?

¿Qué pasa cuando agregamos el agua al aceite?

¿Qué pasa cuando agregamos la pastilla efervescente a la mezcla?

<p>ANEXO 4</p> <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</p> <p>NIÑOS Y NIÑAS CIENTÍFICOS: DESARROLLO DE HABILIDADES STEM A PARTIR DE UNIDADES DE APRENDIZAJE</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Curso: _____</p> <p>Hablemos de la lluvia</p> <p>¿Cómo crees que se forman los charcos?</p> <p>¿ De dónde vendrá la lluvia?</p> <p>¿Por qué las nubes se hacen más oscuras cuando llueve?</p> <p>¿El agua lluvia es fría o caliente?</p> <p>¿Qué otras cosas pasan cuando llueve?</p> <p>HORA DE EXPERIMENTAR</p> <p>Para entender el proceso de formación de la lluvia los niños realizarán un experimento Simulador de lluvia.</p> <p>Materiales</p> <p>Agua</p> <p>Colorante azul</p> <p>Jeringa</p> <p>Espuma de afeitar</p> <p>1 vaso con agua</p> <p>Procedimiento</p> <p>1- Se toma el agua y se le agrega colorante azul y se mezcla</p> <p>2- Se agita la espuma de afeitar</p>	<p>¿Qué pasó cuando se agregó el colorante dentro del agua?</p> <p>¿Qué crees que pasa si agregamos espuma de afeitar dentro del agua?</p> <p>REFLEXIÓN</p> <p>Es importante que el docente pase por los grupos e incentive a los niños haciendo preguntas: ¿Que paso cuando se agregó el colorante dentro del agua? ¿Qué crees que pasa si agregamos espuma de afeitar dentro del agua?</p> <p>EXPLICACIÓN CIENTÍFICA</p> <p>El sol calienta el agua de océanos, ríos y lagos, que sube a la atmósfera en forma de vapor de agua (evaporación) y forma nubes que almacenan el agua en forma de vapor. Cuando estas nubes se encuentran con una corriente de aire frío, el vapor se condensa (condensación) y se precipita en forma de lluvia (precipitación).</p> <p>¿Sabes que es un pluviómetro?</p> <p>Un pluviómetro es un instrumento que nos permite medir la evolución de la lluvia en un determinado tiempo y lugar. Su uso está, principalmente valorado, dentro del campo de la meteorología, aunque es de importancia para muchas de las áreas de la industria. Su función o uso es para medir la cantidad, intensidad y temporalidad de la lluvia; o de las precipitaciones en un determinado lugar. Una vez que se hayan recogido los datos en cierto periodo de tiempo, se utilizaran para hacer proyecciones, o para aplicar los análisis en la industria agrícola, aeropuertos, o estaciones meteorológicas oficiales.</p> <p>NOTA:</p> <p>A continuación elaboramos un pluviómetro con botellas plásticas reciclables, de esta manera podremos registrar la cantidad de agua que se recoge en un determinado tiempo y de esta manera registrar los datos.</p> <p>ELABOREMOS UN PLUVIÓMETRO CASERO CON BOTELLAS PLASTICAS</p> <p>Teniendo en cuenta el siguiente video elabora un pluviómetro casero.</p>
---	---

<p>3- Se toma el vaso con agua y se agrega la espuma que sea bastante.</p> <p>4. Luego se llena la jeringa con la mezcla del agua y el colorante y se empieza a esparcir sobre la espuma.</p> <p>- Dibuja lo que observas en el experimento.</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=20r4WurZH3w</p>
--	--

<p>ANEXO 5</p> <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</p> <p>NIÑOS Y NIÑAS CIENTÍFICOS DESARROLLO DE HABILIDADES STEM A PARTIR DE UNIDADES DE APRENDIZAJE</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Curso: _____</p> <p>1- En esta tabla vamos a registrar el estado del tiempo de tu ciudad.</p> <p>Mi ciudad _____ o municipio: _____</p> <table border="1" data-bbox="240 1192 1036 1255"> <tr> <td>MES</td> <td>AÑO</td> </tr> </table> <div data-bbox="544 1291 730 1396" style="text-align: center;"> </div> <table border="1" data-bbox="240 1428 1036 1512"> <tr> <td>LUNES</td> <td>MARTES</td> <td>MIERCOLES</td> <td>JUEVES</td> <td>VIERNES</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	MES	AÑO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES						<p>¿Por qué hay días que hace calor y otros días hace frío?</p> <p>¿Por qué hay días que no se ve el sol?</p> <p>¿Qué clima hace en el lugar donde vives?</p> <p>EXPLICACIÓN CIENTÍFICA</p> <p>Por medio de estos videos pueden aprender más sobre el clima</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=74fw7-3SW7o</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=7ww76x8xSp0</p>
MES	AÑO												
LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES									

ANEXO 6

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

NIÑOS Y NIÑAS CIENTÍFICOS DESARROLLO DE HABILIDADES STEM A PARTIR DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nombre: _____

Curso: _____

1-¿Sabes qué tanto se está calentando el planeta?

2- ¿Sabes cuáles son las acciones que realizan los seres humanos que afectan el planeta?

3-¿Sabes que en el planeta hay algunos animales en vía de extinción?

4-¿Escribe el nombre de un animal que se encuentre en vía de extinción?

ANEXO 6.1

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

NIÑOS Y NIÑAS CIENTÍFICOS DESARROLLO DE HABILIDADES STEM A PARTIR DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nombre: _____

Curso: _____

Hablemos sobre las abejas

1- ¿Conoces las abejas?

2- ¿sabes dónde viven las abejas?

3- ¿Sabes por qué son importantes las abejas para el ser humano?

CUENTO DE LAS ABEJAS

<https://ar.pinterest.com/pin/71283606593381207/>



HORA DE APRENDER SOBRE LAS ABEJAS

Para el desarrollo de la actividad se presentará un invitado quien hablara a los estudiantes sobre las abejas, quien es el apicultor y que se hace con la miel. Como evidencia se realizará vídeo de la actividad.

Con el siguiente video puedes aprender más sobre las abejas

https://www.youtube.com/watch?v=HtTOF_dLbQ4

ANEXO 7**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS****NIÑOS Y NIÑAS CIENTÍFICOS DESARROLLO DE HABILIDADES STEM A PARTIR DE UNIDADES DE APRENDIZAJE****Nombre:** _____**Curso:** _____

Escribe elementos de tu casa que tengan envoltura

¿Qué crees que pasa con las envolturas de los paquetes?

¿Te gusta comer chicle? ¿Qué pasa con el chicle cuando lo botas?

¿Qué hacen en tu casa con la basura?

¿Sabes cómo se clasifica los elementos que van a la basura?

¿Sabes qué es reciclar?

Observa el siguiente video

<https://www.pinterest.es/pin/135952482490530230>

Completa el siguiente cuadro con ideas para reciclar.

¿QUÉ ELEMENTOS PUEDES REICLAR?	¿QUÉ ELEMENTOS SE PODRÍAN REUTILIZAR?	¿QUÉ ACCIONES SE PUEDEN REALIZAR PARA REDUCIR?

Sabes qué son las 3 R, observa el siguiente video

<https://www.youtube.com/watch?v=cvakvfXj0KE>

Anexo 8. Registros de los dibujos de los niños de los Colegio Marco Fidel Suarez, y Alfonso Pabón .

UNIDAD 1/SECUENCIA 1

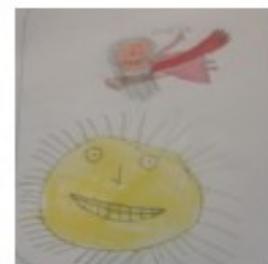
¿En qué planeta vivimos?

Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez y del Colegio Alfonso Pabón representan el planeta tierra.



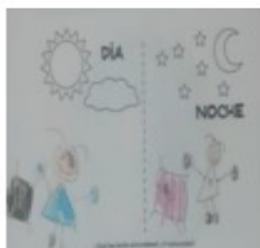
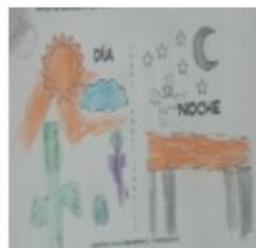
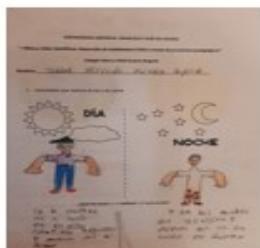
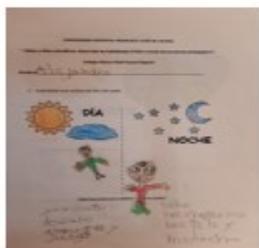
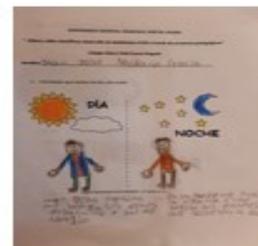
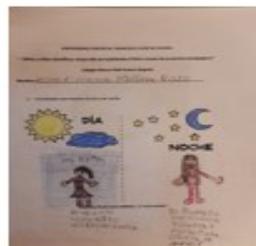
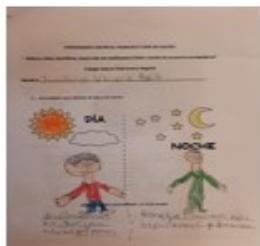
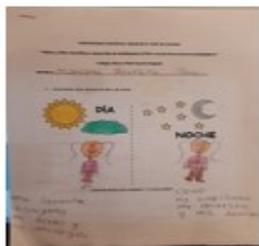
Crea un super héroe para salvar el planeta

Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez y del Colegio Alfonso Pabón crearon super héroes para salvar el planeta.



UNIDAD 1/SECUENCIA 3**El día/la noche**

Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez y del Colegio Alfonso Pabón por medio de dibujos dan a conocer las actividades del día y la noche.



UNIDAD 1/SECUENCIA 3**El día/la noche**

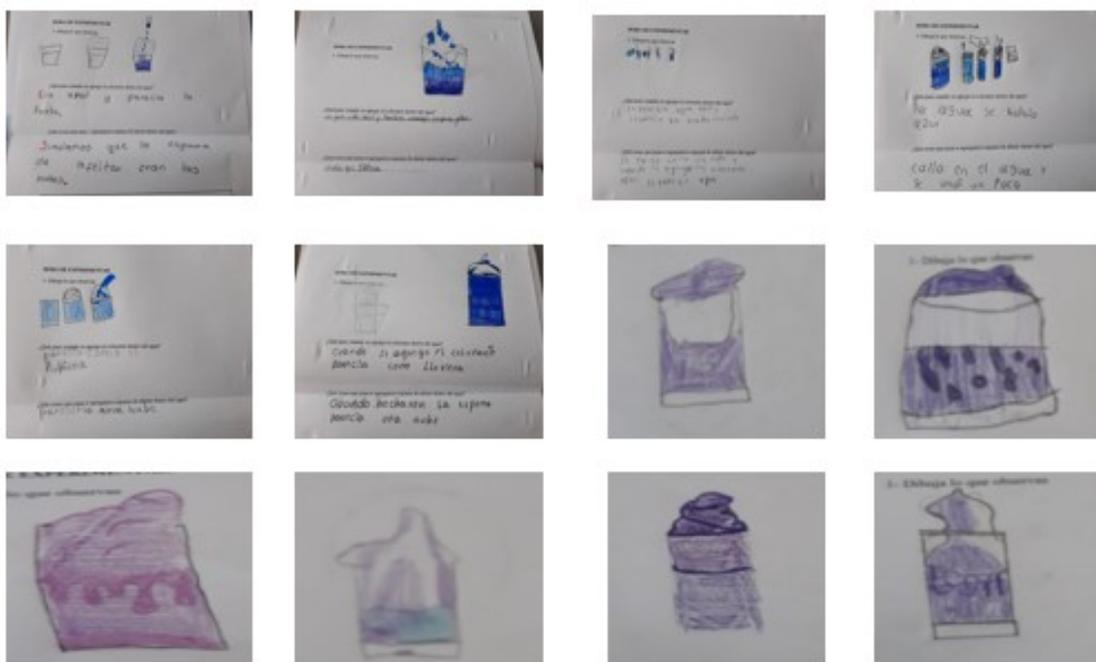
Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez y del Colegio Alfonso Pabón registran el proceso de experimentación del día y la noche.



UNIDAD 1/SECUENCIA 4

¿Cómo crees que se forman los charcos?

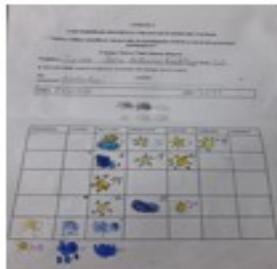
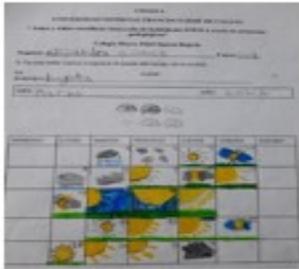
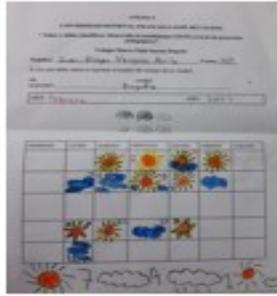
Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez y del Colegio Alfonso Pabón registran el proceso de experimentación de la lluvia.



UNIDAD 2/SECUENCIA 1

El clima

Los estudiantes del Colegio Marco Fidel Suarez de forma individual y del Colegio Alfonso Pabón de manera grupal registran los datos de los cambios climáticos de su contexto.



Anexo 9. LIBRO DIGITAL STEM

Ver en link:

<https://drive.google.com/file/d/1J-uxbqVpOgI8WsKyzkJXZt1XDquyv9Dg/view?usp=sharing>



CONOCIENDO EL PLANETA



¿Y tú qué sabes del planeta?
 ¿En qué planeta vives?
 ¿Quiénes viven en el planeta?
 ¿Qué encuentras en el planeta?
 ¿Cómo crees que es el planeta? Dibújalo.

En compañía de tu profesora observa y escucha el siguiente video "Canción del planeta"

<https://www.youtube.com/watch?v=HQGYS5N7X14>

HORA DE EXPERIMENTAR EL DIA Y LA NOCHE

En grupo, los estudiantes van a representar los movimientos de la Tierra (el estudiante va a representar la Tierra, en esta actividad los niños van a comprender que la Tierra gira sobre su eje, este movimiento se llama Rotación, el cual dura 24 horas lo cual explica el día y la noche. Es importante organizar a los niños y las niñas en grupo de trabajo de máximo 6 estudiantes, cada uno de ellos desenvueltos en papel aluminio.

Materiales:
 Un limón o naranja, Una linterna (luz blanca)

Procedimiento:

1. Inserta el limón (pelo de picho) en la naranja o el limón.
2. Luego coloca la linterna frente a la linterna.
3. Finalmente haz que la naranja gire sobre sí misma.

¿Qué pasará a la Tierra si se detiene?
 Dibuja los actividades que realizan en el día y en la noche.
 Aprende sobre el día y la noche con el siguiente video.
<https://www.youtube.com/watch?v=uc23M0b0ndy>

La Tierra da una vuelta en torno a su eje imaginario cada 24 horas. Este movimiento de Tierra rotación y produce el día y la noche.



LAS ESTACIONES

¿Sabes cuáles son las estaciones del año?
 ¿Cómo se forma la?
 ¿Por qué hay nieve?
 ¿Dónde cae nieve?

HORA DE EXPERIMENTAR

Materiales:
 -Recipiente transparente de cristal o plástico, Agua, Azúcar de bebé, Témpera blanca.

Procedimiento:
 Se llena el recipiente con azúcar, hasta cubrir aproximadamente 3/4 de su volumen.
 Se agrega una cucharada de témpera blanca con un vaso de agua, se mezcla hasta que la témpera se disuelva.
 Se adiciona el agua en el frasco con azúcar, sin llegar hasta el borde, dejando aproximadamente un dedo de espacio vacío.
 Se espolvorea con la papuputina y se espera que el agua se vaya hacia el fondo del frasco.
 En este momento se explica a los niños que se hará nieve dentro del frasco. Se agrega el polvo o papuputina efervescente partida en dos a tres partes. Enseguida la reacción entre el agua y la papuputina producirá burbujas blancas que se moverán en el azúcar.
 ¿Nevará dentro del frasco?



¿Cómo crees que se forma la lluvia?

¿De dónde vendrá la lluvia?
 ¿Por qué las nubes se hacen más oscuras cuando llueve?
 ¿El agua lluvia es fría o caliente?
 ¿Qué otras cosas pasan cuando llueve?

HORA DE EXPERIMENTAR

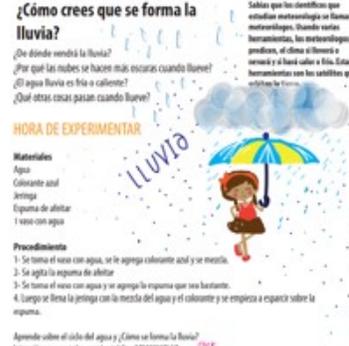
Materiales:
 Agua
 Colocante azul
 Jeringa
 Espuma de afeitado
 1 vaso con agua

Procedimiento:

1. Se toma el vaso con agua, se le agrega colocante azul y se mezcla.
2. Se agita la espuma de afeitado.
3. Se toma el vaso con agua y se agrega la espuma que sea bastante.
4. Luego se llena la jeringa con la mezcla del agua y el colocante y se empieza a espesar sobre la espuma.

Aprende sobre el ciclo del agua y ¿Cómo se forma la lluvia?
<https://www.youtube.com/watch?v=32N99JG410>

Sabes que los científicos que estudian meteorología se llaman meteorólogos. Cuando varían herramientas, los meteorólogos predican, el clima al momento actual y el cual va a ser. Estas herramientas son los satélites que orbitan la Tierra.



Unidad 2 CONOZCAMOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

RESUMEN DE LA UNIDAD
 Esta unidad está diseñada para estudiantes de grado preescolar, primero y segundo en edades entre los 5 y 8 años. La experiencia tiene como finalidad fortalecer las acciones que se plantan desde las Naciones Unidas para contribuir en la lucha contra el cambio climático, de esta manera se plantean actividades a desarrollar desde la escuela para mitigar el aumento de temperatura los cuales afectará la salud, la vida, la alimentación, el acceso al agua y el desarrollo socioeconómico de la población.

OBJETIVOS:

- Reconocer los factores que determinan el clima del lugar donde vives.
- Identificar las causas de la contaminación.
- Reconocer el significado de reducir, reusar y reciclar así en su utilidad y como aplicar.

HABILIDADES:

- Participar en la construcción del pensamiento científico a través de experiencias en las que se apliquen los principios básicos de la Esencia de la Investigación, (Observación, generar hipótesis, experimentación, organización, comparación, registro escrito).

RECICLA!



¿Qué sabes sobre el clima?

La finalidad de esta actividad es registrar en los niños un registro diario, con el cual pueden hacer comparaciones del estado del clima del lugar donde viven, la idea es que la actividad se realice durante el mes completo y luego se pueda realizar una tabla de datos.

Mi ciudad o municipio: _____

MCS: _____ AÑO: _____

lunes Martes Miércoles Jueves Viernes

¿Por qué hay días que hace calor y otros días hace frío?
 ¿Por qué hay días que no se ve el sol?
 ¿Cuántos días del mes hace sol?
 ¿Cuántos días del mes estuvo nublado?
 ¿Cuántos días del mes llovió?

Después de que los niños contesten las preguntas la idea es que se pueda realizar una tabla de datos con la información obtenida. Es muy importante tener presente la edad de los niños, si aún no realizan la actividad de manera individual se puede realizar una cartulina que se coloque en el salón de esta manera se realice el registro de manera grupal.

Sabes que el clima es el conjunto de fenómenos atmosféricos (temperatura, presión, viento y otros) que caracterizan un lugar por largos períodos de tiempo. El clima determina el tipo de vegetación y la fauna predominante del lugar donde vives.



