

Descubriendo la Tierra a Través de la Geoeducación: Estrategias para Estimular el Pensamiento Científico en Estudiantes de Guaca, Santander

Yully Marcela Delgado Guerrero

Trabajo de Grado presentado para optar al título de Geóloga

Director

Pedro Antonio López Ramírez

Ingeniero de Sistemas, Magister en Ingeniería de Sistemas e Informática

Codirector

Luz Stella Viviescas Beltrán

Trabajadora social, Magister Estudios Interdisciplinarios de Desarrollo

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físicoquímicas

Escuela de Geología

Bucaramanga

2024

### **Dedicatoria**

*A Dios por ser artífice de mis logros, por traerme hasta esta gran meta a la que tantas veces dude lograría, aun así, me brindo la sabiduría y fortaleza para superar los obstáculos y conseguirla.*

*Mujeres que son la motivación, inspiración y apoyo de otras mujeres...*

*A mi mamá con todas las fuerzas de mi ser por ser mi pilar, por su apoyo incondicional, estando siempre; salvándome en más de una ocasión; sus oraciones y buenos deseos pusieron a las personas correctas en mi camino, me cuidaron, me fortalecieron para alcanzar este que más que mío es suyo, es nuestro logro.*

*A mi hija, mi motor fortuito, mi mayor motivación para continuar adelante, que con un abrazo y su sonrisa ilumina hasta mis días grises, inspirándome para cumplir mis anhelos.*

*A los buenos compañeros quienes en su momento me aportaron académica y/o emocionalmente, especialmente a Paula, esa gran amiga que me dio la universidad, siempre escuchándome, con las palabras adecuadas para motivarme a seguir, para aconsejarme.*

*A la familia que creyó en mí, especialmente a mi tía Rosalba, quien no dudo en brindar apoyo a esta foránea que quería formarse como profesional.*

*A mis 3 hijas perrunas quienes me han enseñado el valor del amor incondicional.*

*A mi hijo gatuno, quien me acompañó en tantos trasnochos, desvelos especialmente en la virtualidad; me calmaba y reconfortaba con esos ronroneos.*

### **Agradecimientos**

*A la Universidad Industrial de Santander, quien me formo no solo como profesional, sino también como persona, formando en mi un ser humano integral y abriendo mi mente a un mundo tan diverso.*

*A mi director Pedro López y mi codirectora Luz Viviescas, por su asesoría, paciencia y buenos comentarios los cuales hicieron que creyera en mí y me esforzaré para dar lo mejor y obtener este gratificante resultado.*

*Al profesor Carlos Ríos por su tutoría, comentarios oportunos, por mostrar lo bonito de transmitir el conocimiento a otros y el valorar mi trabajo cuando en ocasiones me subestimaba.*

*A aquellos docentes, que aparte de las enseñanzas me mostraron su calidad humana excepcional, como la profe Angelica, Jennifer, Marcela.*

*Al personal administrativo presto a colaborar Marthica, Rosita, don Jaime de comedores, por aquella amabilidad, paciencia y claridad con la que siempre atienden a los estudiantes.*

*Al colegio en el que curse mi primaria y parte de mi bachillerato, donde tiempo después me recibió con las puertas abiertas para contribuir y hacer realidad este proyecto.*

*A la docente de la escuela Santa Ana, Astrid Yelisa Sierra por desde un principio brindarme los espacios de manera cálida y cordial, acompañarnos en las sesiones y estar presta colaborar.*

*A los niños, quienes siempre me recibían con cariño, abrazos, sonrisas, dudas, haciendo de esta una experiencia supremamente enriquecedora, agradable y feliz, afianzando en mi el gusto por enseñar.*

*A Juan David, mi gran amigo y compañía en Málaga, hizo que los primeros pasos en la U fueran más divertidos y llevaderos, además sin pasar hambre.*

*A los compañeros que siempre estaban dispuestos a explicar, a resolver preguntas con generosidad, siendo mucho más que buenos académicamente, calidad de personas, como Sharon, Diego, Yesid.*

**Tabla de Contenido**

Introducción .....	14
Justificación .....	16
1 Objetivos .....	18
1.1 Objetivo General.....	18
1.2 Objetivos Específicos.....	18
2 Marco teórico .....	19
2.1 Geociencia .....	19
2.2 Geoeducación.....	19
2.3 Pedagogía.....	20
2.3.1 Teoría del Conocimiento Constructivista.....	20
2.3.2 Teoría del Aprendizaje Significativo.....	21
2.3.3 La Teoría del Aprendizaje Social .....	21
2.4 Didáctica .....	22
2.5 Misconceptions .....	22
2.6 Geoconservación.....	23
2.7 Patrimonio Geológico .....	23
3 Marco Geológico.....	23
3.1 Escuela Rural Santa Ana.....	24
4 Metodología .....	25
4.1 Fase Previa - Revisión Bibliográfica .....	25
4.2 Fase de Preparación .....	26
4.3 Fase de Implementación Pedagógica.....	27

4.4 Fase Evaluativa.....	28
5. Estructuración de la Temática y Estrategias para la Ejecución del Proyecto .....	29
5.1 Recopilación de la Temática.....	29
5.1.1 Introducción a las Geociencias/Geología .....	30
5.1.2 Estructura de la Tierra .....	30
5.1.3 Fósiles.....	31
5.1.4 Relieve y Ubicación .....	31
5.1.5 Ciclo del Agua.....	31
5.1.6 Fenómenos Naturales .....	32
5.1.7 Energía y Sostenibilidad.....	32
5.1.8 Minerales y Rocas .....	32
5.1.9 Educación Geoambiental.....	33
5.2 Prueba Diagnóstica .....	33
5.3 Guía “La Mejor Manera de Entender un Planeta Complejo con Experimentos y Talleres Sencillos”.....	34
5.3.1 Experimento “Arriba, Abajo, en Medio”. .....	36
5.3.2 Taller: “Amasando fósiles”. .....	37
5.3.3 Experimento: “Vamos a crear lluvia”.....	37
5.3.4 Taller: “La belleza la tienes en frente”. .....	39
5.3.5 Taller/Experimento: “Me mueves el piso”.....	40
5.3.6 Taller: “Si cuidamos duramos”.....	41
5.3.7 Taller “Tocando, creando y dañando”.....	42
5.3.8 Experimento: “Recursos gratis”. .....	43

5.4 Momento de juego .....	44
5.4.1 Juego Estructura de la Tierra: Dardos. ....	44
5.4.2 Juego Fósiles: Dado.....	44
5.4.3 Juego Ciclo del agua/ Tirar las tapas. ....	45
5.4.4 Juego Relieve y Ubicación: Pega y acierta.....	46
5.4.5 Juego Fenómenos naturales: Encostalados.....	47
5.4.6 Juego Energía y sostenibilidad: Que se muevan. ....	47
5.4.7 Juego Geología ambiental: Relaciona. ....	48
5.4.8 Juego Rocas y Minerales: La Ruleta. ....	49
5.5 Prueba final .....	49
6 Análisis de resultados.....	50
6.1 Análisis cuantitativo prueba diagnóstica y final .....	50
6.1.1 Misconceptions.....	59
6.1.2 Análisis genero.....	60
6.2 Análisis cualitativo .....	61
6.2.1 Prueba diagnostica.....	61
6.2.2 Prueba Final.....	68
7. Conclusiones .....	73
8. Observaciones .....	75
9. Referencias Bibliográficas .....	76
10. Apendices.....	81

**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1</b> Resultados Prueba Diagnóstica.....	50
<b>Tabla 2</b> Resultados Prueba Final.....	51
<b>Tabla 3</b> Misconception que Aparecen en la Prueba Diagnóstica.....	59

### Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Mapa Geológico Vereda Cámara, Municipio de Guaca.....	24
<b>Figura 2</b> Mapa Geológico Vereda Cámara, Municipio de Guaca.....	25
<b>Figura 3</b> Estudiantes Realizando Prueba Diagnóstica. ....	34
<b>Figura 4</b> Estudiantes en Clase de Introducción a las Geociencias.....	35
<b>Figura 5</b> Estudiantes Realizando Experimento Relacionado a la Estructura de la Tierra. ....	36
<b>Figura 6</b> Estudiantes Realizando Taller Relacionado de Fósiles. ....	37
<b>Figura 7</b> Estudiantes Realizando Experimento Relacionado con el Ciclo del Agua. ....	38
<b>Figura 8</b> Estudiantes Realizando Actividad Relieve y Ubicación. ....	39
<b>Figura 9</b> Estudiantes Realizando Experimento de Fenómenos Naturales. ....	40
<b>Figura 10</b> Estudiantes Realizando Caminata Geoecológica Enfocada a la Geología Ambiental.	41
<b>Figura 11</b> Estudiantes Realizando Taller de Rocas y Minerales. ....	42
<b>Figura 12</b> Estudiantes Realizando Experimento con Energías Renovables. ....	43
<b>Figura 13</b> Estudiantes Realizando Juego de Dardos para la Temática de Estructura de la Tierra. .....	44
<b>Figura 14</b> Estudiantes Realizando Juego de Dados para la Temática de Fósiles. ....	45
<b>Figura 15</b> Estudiantes Realizando Juego de Tirar Tapas para la temática de Ciclo del Agua.....	46
<b>Figura 16</b> Estudiantes Realizando Juego de Pega y Acierta para la Temática de Relieve y Ubicación. ....	46
<b>Figura 17</b> Estudiantes Realizando Juego de Encostalados para la Temática de Fenómenos Naturales. ....	47
<b>Figura 18</b> Estudiantes Realizando Juego de Relaciona para la Temática Energía y Sostenibilidad.....	48

<b>Figura 19</b> Estudiantes Realizando Actividad de Relaciona para la Temática Geología Ambiental. .....	48
<b>Figura 20</b> Estudiantes Realizando Juego de la Ruleta para la Temática de Rocas y Minerales..	49
<b>Figura 21</b> Estudiantes Realizando Prueba Final. ....	49
<b>Figura 22</b> Resultados Estructura de la Tierra Prueba Diagnóstica y Prueba Final. ....	52
<b>Figura 23</b> Resultados Fósiles Prueba Diagnóstica y Prueba Final.....	54
<b>Figura 24</b> Resultados Ciclo del agua Prueba diagnóstica y Prueba final.....	54
<b>Figura 25</b> Resultados Relieve y ubicación Prueba diagnóstica y Prueba final.....	55
<b>Figura 26</b> Resultados Fenómenos Naturales Prueba Diagnóstica y Prueba Final. ....	56
<b>Figura 27</b> Resultados Rocas y Minerales Prueba Diagnóstica y Prueba Final. ....	57
<b>Figura 28</b> Resultados Energía y Sostenibilidad Prueba Diagnóstica y Prueba Final.....	57
<b>Figura 29</b> Porcentaje a Nivel General. a. Prueba Diagnóstica y b. Prueba Final. ....	58
<b>Figura 30</b> Porcentaje Según Género a Nivel General. (a) Prueba Diagnóstica y (b) Prueba Final. .....	60
<b>Figura 31</b> Respuestas Cuidado del Medio Ambiente.....	61
<b>Figura 32</b> Respuestas Relacionadas con la Naturaleza.....	63
<b>Figura 33</b> Respuestas Misconceptions.....	63
<b>Figura 34</b> Respuestas No sabe/No responde.....	64
<b>Figura 35</b> Respuestas Relacionadas con las Geociencias. ....	65
<b>Figura 36</b> Distribución de Código (Categoría) en Documentos (Preguntas Cualitativas).....	65
<b>Figura 37</b> Nube de Palabras Prueba Diagnóstica Generada en Atlas.ti. ....	66
<b>Figura 38</b> Frecuencia de Palabras Preguntas Cualitativas en Prueba Diagnóstica. ....	67
<b>Figura 39</b> Respuestas Relacionadas con la Naturaleza.....	68

<b>Figura 40</b> Respuestas Términos Relacionados con las Geociencias.....	69
<b>Figura 41</b> Respuestas Incoherentes.....	70
<b>Figura 42</b> Respuestas Cuidado del Medio Ambiente.....	70
<b>Figura 43</b> Distribución de Código/Categoría en Preguntas Cualitativas. ....	71
<b>Figura 44</b> Nube de palabras Prueba Final Generada en Atlas.ti. ....	72
<b>Figura 45</b> Frecuencia de Palabras en Preguntas Cualitativas Prueba Final. ....	72

**Lista de Apéndices.**

Apéndice A. Geología Regional .....	81
Apéndice B. Litoestratigrafía.....	82
Apéndice C. Geología Estructural .....	91
Apéndice D. Geomorfología.....	91

## Resumen

**Título:** Descubriendo la Tierra a Través de la Geoeducación Estrategias para Estimular el Pensamiento Científico en Estudiantes de Guaca, Santander\*

**Autor:** Yully Marcela Delgado Guerrero\*\*

**Palabras Clave:** Geoeducación, Geociencias, Mysconceptions, Didáctica.

### Descripción:

El presente trabajo de investigación se basó en el desarrollo de actividades de geoeducación en la sede rural Santa Ana del Instituto Agrícola Nuestra Señora del Socorro del municipio de Guaca, para impartir en sesiones a estudiantes de básica primaria, con el fin de incentivar la valoración y comprensión de la geología local, además de ampliar la perspectiva que poseían de su territorio. En las sesiones se apreció el valor de una catedra basada en geociencias a través de estrategias didácticas, en el que se incluyó una guía didáctica denominada “la mejor manera de entender un planeta complejo con experimentos y talleres sencillos” complementada con momentos de recreación; al implementar lo anterior descrito se logró a afianzar conocimientos en geología básica junto con la eliminación de misconceptions, ideas erróneas que habían generado para dar explicación a un suceso o fenómeno de interés geológico.

Para hacer un contraste el nivel de conocimientos previos y posteriores a la ejecución del proyecto se aplicó una prueba diagnóstica y final, respectivamente en las cuales se analizaron variables cuantitativas como cualitativas con ayuda de herramientas estadísticas, para así tener datos que poseen grado de confianza al momento del análisis, averiguando así el factor impacto generado con la ejecución del proyecto.

---

\* Trabajo de Grado.

\*\* Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Geología. Director: Pedro Antonio López M.Sc. Codirector: Luz Stella Viviescas M.Sc.

## **Abstract**

**Title:** Discovering the Earth through Geoeducation Strategies to Stimulate Scientific Thinking in Students of Guaca, Santander\*.

**Author:** Yully Marcela Delgado Guerrero\*\*

**Keywords:** Geoeducation, Geosciences, Mysconceptions, Didactics.

## **Description:**

This research work was based on the development of geo-education activities in the Santa Ana rural branch of the Agricultural Institute Nuestra Señora del Socorro in the municipality of Guaca, to be taught in sessions to elementary school students, in order to encourage the appreciation and understanding of local geology, and to broaden the perspective they had of their territory. In the sessions, the value of a geoscience-based teaching was appreciated through didactic strategies, which included a didactic guide called “the best way to understand a complex planet with simple experiments and workshops” complemented with moments of recreation; by implementing the above described, it was possible to strengthen knowledge in basic geology together with the elimination of misconceptions, erroneous ideas that had been generated to explain an event or phenomenon of geological interest.

In order to contrast the level of knowledge before and after the execution of the project, a diagnostic test and a final test were applied, respectively, in which quantitative and qualitative variables were analyzed with the help of tools such as and qualitative variables were analyzed with the help of statistical tools, in order to have data that have a degree of confidence at the time of analysis, thus ascertaining the impact factor generated with the implementation of the project.

---

\* Bachelor Thesis

\*\* Faculty of Physicochemical Engineering. School of Geology. Director: Pedro Antonio López M.Sc. Co-Director: Luz Stella Viviescas M.Sc.

## Introducción

La geoeducación se trata de cultivar la comprensión profunda de las complejas interacciones entre el espacio, la sociedad y el medio ambiente. Este campo de estudio se ha vuelto esencial en la formación de alumnos curiosos y conscientes de su papel en un mundo diverso y en constante cambio. “Un enfoque fundamental de la educación en geociencias es garantizar que los habitantes del planeta conozcan los procesos naturales que dan forma al entorno físico y comprendan cómo las acciones humanas afectan a la Tierra a escalas local, regional y global” (Locke, et al., 2012).

En diversas partes del mundo se ha fijado la atención en la importancia de enseñar geociencias, para una adecuada comprensión del entorno, esto sumado al reto de estar presentes en la educación básica, ejemplos de ello, en el estado de Carolina del Norte, en 1998, esfuerzos de individuos y grupos defensores de la enseñanza de la geología lograron que la junta estatal pusiera como requisito de graduación las áreas de las ciencias de la Tierra y medio ambiente (Lewis, et al., 2010). A nivel latinoamericano se han realizado numerosos estudios y publicaciones, como lo asegura Lacreu (2009), quien propone la geoeducación como un acto político en el cual las personas sin importar su nivel educativo son elementos claves y activos en la comprensión profunda de los efectos que tienen los fenómenos geológicos; otra muestra de estudio la realizaron Da Silva, et al., (2012) mediante un proyecto que abarcaba actividades lúdicas, experimentos, videos, salidas de campo, entre otros para alumnos de 6 a 11 años, obtuvieron que pasaran a comprender el significado de los procesos naturales y toman consciencia del resultado de actividades cotidianas. Por otra parte, se cuenta con la presencia de 12 Geoparques mundiales de la UNESCO en Latinoamérica y el Caribe, denominados Red

Geolac, distribuidos desde México hasta Chile, los cuales tienen en uno de sus propósitos explorar, desarrollar y celebrar el vínculo que existe entre su patrimonio geológico y otros aspectos que caracterizan el legado natural, cultural e inmaterial de la zona, que es común con los alcances de la geoeducación.

Para Colombia existen varias propuestas de geoparques, una propuesta específica en la que se está trabajando arduamente es la del Geoparque en el Cañón del Chicamocha, en el cual se han analizado los criterios mediante estudios de diferentes áreas de la geología en donde se impulsaría la geoconservación, el desarrollo socioeconómico y el geoturismo educativo (Ríos, et al., 2020).

En el municipio de Guaca, Santander, se denota la geología con cada sentido, como por ejemplo observar su variada geomorfología, su riqueza hídrica, sus numerosos afloramientos, sus cuantiosos fósiles al visitar ríos y/o quebradas, afectaciones relacionadas a fenómenos de remoción en masa, una abrupta y variada geología estructural y el percibir sismos frecuentemente por ubicarse relativamente cerca al nido sísmico de Bucaramanga, entre otras tantas. Por otra parte, el Instituto Técnico Agrícola Nuestra Señora del Socorro del municipio está apuntando a que sus estudiantes sean mejores académicamente y que su plan de estudios sea más sólido y fuerte, para así dar frutos. Con un objetivo común de ampliar los saberes de los estudiantes, este proyecto pretende que se interesen en las Ciencias, especialmente de la Tierra,

Según Huntoon et al. (2007), “para aumentar el interés en las geociencias se deben implementar estrategias atractivas que las hagan ver como un campo relevante que tiene numerosas aplicaciones relacionadas con problemas que enfrenta la sociedad”, esto expone que la atención se centra en acontecimientos que son evidentes en el diario vivir, que afectan y/o

benefician a las comunidades. Se buscará comprender cómo la integración efectiva de la geoeducación en ciertos grados puede influir en la percepción del territorio por parte de los estudiantes, ilustrada en el cuidado de la geodiversidad del territorio y, con capacidad para contribuir a una sociedad más sostenible, adicionando el interés de estos educandos en las ciencias de la Tierra. Así mismo, se escoge una sede rural para reducir la brecha de conocimiento, una de aquellas que está olvidada por su ubicación geográfica (Vázquez, 2008), lo que, en vez de ser un obstáculo, la pone en ventaja por sus características físicas las cuales exhiben diferentes campos de la geología.

Por otra parte, como se van a abarcar diferentes edades de alumnos se debe utilizar un lenguaje comprensible, sin uso de tecnicismos ni palabras complejas; porque como expuso Bustillos (2017, p.1), docente de la Facultad de Ingeniería en Geología, Minas, Petróleos y Ambiental de la UCE; “el enfoque de la geoeducación tiene como objetivo principal, trasladar la terminología científica a un lenguaje más sencillo para que cualquier persona pueda entender los contenidos”.

### **Justificación**

Este proyecto se realiza con el fin de despertar el interés por las geociencias, el comprender “cosas” o fenómenos que pasan desapercibidas en ocasiones, pero tienen un por qué en el complejo sistema llamado Tierra; no obstante, a veces los niños y jóvenes generan una pregunta, pero no logran dar una explicación o la generan de manera errada, pero la asumen tan cierta que generan un misconception, ideas erróneas que se generan muy arraigadas, está viene siendo una idea que es equivocada ya que se ha basado en una falta de comprensión de una

situación, la cual según la literatura es muy difícil cambiar; es por eso que con ayuda de diferentes estrategias didácticas tales como talleres, charlas, mesas redondas, demostraciones prácticas, actividades interactivas, exhibición de muestras de rocas, minerales y/o fósiles, entre otras, las dudas descritas anteriormente quedan clarificadas lo mejor posible en la mente de los educandos, así mismo, se quiere sorprender y captar la atracción por el indagar acerca de diferentes sucesos para generar opiniones críticas y pensamiento científico.

Además, la implementación de una pedagogía enfocada en geociencias proporciona a los estudiantes las herramientas necesarias para comprender la complejidad y la interconexión de los fenómenos globales y locales. Les permite desarrollar una visión integral del mundo en el que viven. Fomentando la formación de niños y jóvenes informados y participativos al proporcionar conocimientos sobre cuestiones geológicas y ambientales. La geoeducación al garantizar que los alumnos tengan conocimiento de los procesos terrestres que afectan su diario vivir los capacitará para tomar decisiones fundamentadas.

Así pues, se desea aceptar los retos que suponen los objetivo de desarrollo sostenible para tener un mejor futuro para todos y lograrlo máximo al 2030, en concreto el cuarto, el cual enfatiza en contribuir a una educación de alta calidad, inclusiva y equitativa (Naciones Unidas, n.d.) con este proyecto en una institución de primaria rural pública, donde suele existir una brecha de adquisición de conocimientos, no porque el docente no sea bueno, sino por la carga académica que supone seis grados para un solo educador, sumando al no tener equipos tecnológicos y el material didáctico suficiente.

## **1 Objetivos**

### **1.1 Objetivo General**

Fomentar el interés por las ciencias de la Tierra mediante estrategias didácticas a través de la geoeeducación en el nivel de básica primaria en una sede rural del Instituto Técnico Agrícola Nuestra Señora del Socorro(ITANSS) de Guaca, Santander.

### **1.2 Objetivos Específicos**

Diagnosticar el nivel de conocimiento básico acerca de ciencias de la Tierra que poseen los niños de los grupos seleccionados del ITANS del municipio de Guaca por medio de una prueba de valoración previa a la ejecución de las actividades.

Diseñar estrategias didácticas referente a las temáticas más relevantes de geociencias y en contexto con lo observado del entorno para captar la atención de los educandos

Implementar las estrategias didácticas diseñadas para el aula en tiempos adecuados de realización para así ir adentrando en geociencias, a su vez utilizando conceptos de fácil comprensión y ejemplos de fenómenos que pasan día a día en su entorno.

Validar los conocimientos adquiridos y la erradicación de misconceptions mediante herramientas estadísticas que arrojaran un antes y después de las estrategias ejecutadas.

Promover la importancia de la geoconservación en el territorio que va ligada a la conciencia de los problemas ambientales globales y locales, así mismo fomentar aptitudes y comportamientos sostenibles para con su territorio.

## 2 Marco teórico

### 2.1 Geociencia

La Geociencia, también llamada Ciencia de la Tierra, (USGS, 2023) es el estudio de la Tierra. La geociencia incluye mucho más que rocas y volcanes: estudia los procesos que crean y dan forma a la superficie de la Tierra, los recursos naturales que utilizamos, cómo el agua y los ecosistemas están interconectados. La geociencia también utiliza herramientas y técnicas de otros campos científicos, como la química, la física, la biología y las matemáticas.

### 2.2 Geoeducación

Inicialmente el término se dio a conocer en el 2012 por la revista internacional sobre educación y ciencia, National Geographic, como aquella esencial en el mundo moderno, preparando al ser humano para la confrontación de los conflictos actuales, a partir de la comprensión y la adquisición (o el mejoramiento) de actitudes y habilidades específicas. “La geoeducación consiste en preparar a las personas para tomar las decisiones importantes a las que todos nos enfrentaremos en el siglo XXI. En National Geographic, llamamos geoalfabetos a las personas preparadas para tomar estas decisiones” (Edelson, 2012). En consecuencia, la geoeducación consiste en preparar a las personas para tomar las decisiones importantes que requiere el mundo globalizado.

Según Zafeiropoulos (2021), en concreto, la geoeducación puede abordar los siguientes puntos: conocimiento y concienciación del valor de los monumentos geológicos; experiencia directa y comprensión de la evolución histórica del planeta y, por tanto, de la importancia del patrimonio geológico reflejado en las rocas y la creación de museos de historia natural para la

promoción e identificación más sistemática de zonas de intenso interés geológico y la concienciación y percepción de la dimensión geológica de los sitios geológicos importantes.

### **2.3 Pedagogía**

En la Real Academia Española, la pedagogía es definida como la ciencia que estudia la educación y la enseñanza, que tiene como objetivos proporcionar el contenido suficiente para poder planificar, evaluar y ejecutar los procesos de enseñanza y aprendizaje, haciendo uso de otras ciencias. (Rojano, 2008).

Según Santos (2019), la Pedagogía es, ahora como ayer y, desde luego, mañana, la ciencia de la educación, sin complejos ni medias tintas; define problemas, formula hipótesis y traza modos de reunir datos para su consistente análisis en pos de resultados susceptibles de ayudar a la mejora sostenida del conocimiento educativo, que pueda servir para tomar decisiones en torno a cuestiones de naturaleza individual o grupal.

#### **2.3.1 *Teoría del Conocimiento Constructivista***

La teoría del conocimiento constructivista, comienza a gestarse a comienzos del siglo XX, con las investigaciones del psicólogo y epistemólogo Suizo Jean Piaget (1896-1980). Una de sus premisas es: “El estudiante selecciona e interpreta activamente la información procedente del medio para construir su propio conocimiento, en vez de copiar pasivamente la información, tal y como se le presenta a sus sentidos. Todo conocimiento es, por tanto, una construcción activa de estructuras y operaciones mentales internas por parte del sujeto” (Ortiz, 2013, como se citó en Ángel, 2018, p. 24). Este paradigma propone procesos de enseñanza desde lo dinámico,

participativo e interactivo del sujeto, de manera que el producto del aprendizaje sea una construcción legítima, aplicada por la persona que aprende.

### ***2.3.2 Teoría del Aprendizaje Significativo***

David Ausubel (1918-2018) publica en 1963 su obra *Psicología del aprendizaje verbal significativo* que acuña “el concepto de aprendizaje significativo para distinguirlo del repetitivo o memorístico” (Ortiz, 2013, como se citó en Ángel, 2018, p. 25). En este paradigma se considera que aprender, significa comprender y para esto, es indefectible tener en cuenta lo que el estudiante ya sabe, frente a eso que se quiere enseñar. Por ejemplo, la mayoría de estudiantes de canto que ingresan al programa de música de la UPN, ya cuentan con conocimientos previos, tanto en conceptos teóricos y de lecto-escritura musical, como en las técnicas del canto y los componentes de su anatomía vocal. A partir de estas nociones, sin importar si son mínimas o extensas, el maestro de canto posiblemente, traza lo que en esta teoría se conoce como “organizadores previos”, que corresponden a una variedad de enlaces cognitivos, a partir de los cuales, el estudiante de canto pueda establecer relaciones significativas con los nuevos contenidos (Ortiz, 2013, como se citó en Ángel, 2018, p. 24).

### ***2.3.3 La Teoría del Aprendizaje Social***

Tal y como hizo Bandura (1977) también centra el foco de su estudio sobre los procesos de aprendizaje en la interacción entre el aprendiz y el entorno social. Él intentó explicar por qué los sujetos que aprenden unos de otros pueden ver cómo su nivel de conocimiento da un salto cualitativo importante de una sola vez, sin necesidad de muchos ensayos. La clave la encontramos en la palabra "social" que está incluida en la TAS (Teoría del aprendizaje Social).

La Teoría del Aprendizaje Social propuesta por Bandura incluye el factor conductual y el factor cognitivo, dos componentes sin los cuales no pueden entenderse las relaciones sociales, dado que poseen un papel crucial en la adquisición del conocimiento, al favorecer el intercambio de saberes, el aprendizaje ~~activo~~, saber trabajar en equipo y además mejora el proceso de mentoría. Barbadosa, R. (n.d.).

## 2.4 Didáctica

La didáctica involucra las estrategias de enseñanza y de aprendizaje conjuntamente. En este sentido, las estrategias de enseñanza se refieren al diseño, programación, elaboración y formulación de contenidos de aprendizaje de forma verbal o escrita. Por tanto, a la vista de lo anterior, según apunta Mallart (2006) “podemos apuntar ya que la Didáctica es la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando”. Al ser una ciencia, la didáctica posee un objeto formal y uno material. El objeto formal puede ser definido como el enfoque con el cual se observa al objeto material.

## 2.5 Misconceptions

Según el Cambridge (2024) arroja el concepto de aquella idea que es errónea porque se ha basado en una falta de comprensión de una situación, va en contra de una teoría científica y además son muy difíciles de erradicar. En el campo de la ciencia se dan a menudo conceptos erróneos. De hecho, se dan en todas las áreas. Se recopiló información de diferentes estudios, de las 700 investigaciones sobre conceptos erróneos, 300 examinaban la mecánica, 159 sobre la electricidad, 70 sobre el calor, la óptica y las propiedades de los materiales, 35 sobre la tierra y el espacio, y sobre física moderna (Suparno, 2005).

## **2.6 Geoconservación.**

La geoconservación puede definirse como el conjunto de técnicas y medidas encaminadas a asegurar la conservación del patrimonio geológico y de la geodiversidad, basada en el análisis de sus valores intrínsecos, su vulnerabilidad y en el riesgo de degradación (Carcavilla et al., 2007, p. 174). Desarrollar la geoconservación implica la evaluación del patrimonio geológico y la geodiversidad, con el objeto de gestionar y planificar el territorio, fundamentalmente mediante la protección de lugares de interés geológico mediante legislación específica, de manera que para que la geoconservación sea efectiva, es necesario contar con un marco legal adaptado a las necesidades del patrimonio geológico (Carcavilla, 2008).

## **2.7 Patrimonio Geológico**

Según el Servicio Geológico Colombiano (SGC, n.d), en comparación con otros lugares del mundo, Colombia cuenta con una amplia diversidad geológica (geodiversidad) representada por recursos minerales y energéticos, reservorios de agua, cadenas montañosas, cuevas, yacimientos fosilíferos, volcanes, sierras nevadas, aguas termales y cientos de rocas de diferentes composiciones y orígenes, entre otros. Esta riqueza natural forma parte importante de la historia geológica de la nación, la cual comenzó hace aproximadamente 1800 millones de años y cuyos registros han sido interpretados gracias a la labor de los especialistas en ciencias de la tierra.

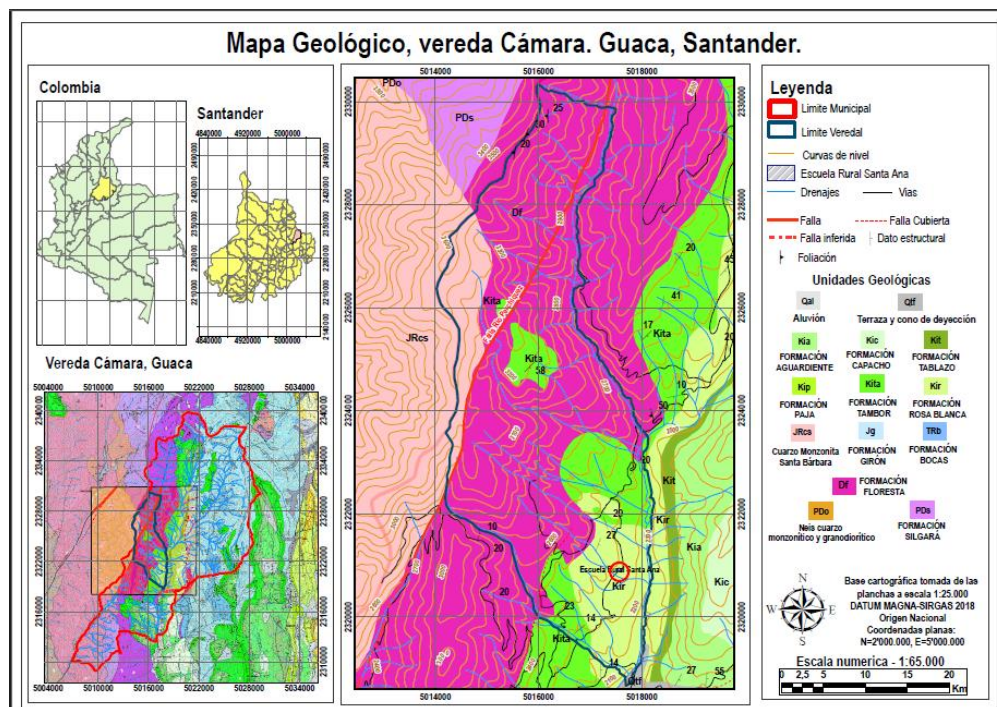
## **3 Marco Geológico**

Las rocas en el municipio de Guaca son de edad pre-Devónica a Cuaternaria

principalmente, además de depósitos cuaternarios aluviales y coluviales. En su mayoría de origen sedimentario, y en menor influencia la unidad ígnea Cuarzo Monzonita Santa Bárbada (JRcs) y metamórfica Esquistos de Silgará (pDs). (Ver Apéndice A). Se encuentra en una zona estructuralmente compleja, esto se puede evidenciar por los diferentes lineamientos que son trazados en el mapa geológico, y fallas indiferenciadas que atraviesan todo el municipio en dirección Norte-Sur. En cuanto a su geomorfología se presenta los ambientes denudacional, estructural, fluvial y glaciár principalmente. (Goyes, Y. 2021).

### Figura 1

Mapa Geológico Vereda Cámara, Municipio de Guaca.



### 3.1 Escuela Rural Santa Ana

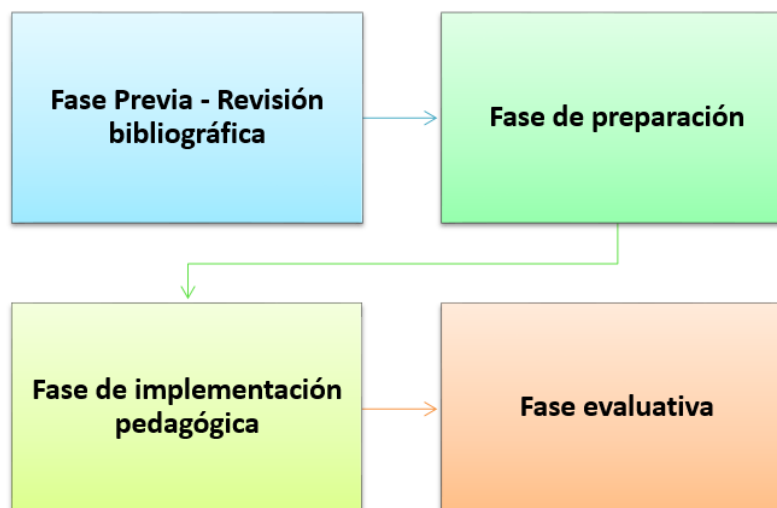
Se encuentra ubicada en la vereda Cámara, sus coordenadas planas son E: 1136697; N:1255391.

## 4 Metodología

Según Frodeman (1995, p. 960) la geociencia involucra una amplia gama de metodologías, incluidas aquellas requeridas para reconstruir el pasado, para formar un pensamiento a escala global y la integración de grandes conjuntos de datos, por lo anterior la metodología para desarrollar este proyecto se fundamenta en cuatro (4) fases que se plantean relacionadas con las estrategias de geoeeducación aplicadas al plantel educativo para el municipio de Guaca.

### Figura 2

*Mapa Geológico Vereda Cámara, Municipio de Guaca.*



### 4.1 Fase Previa - Revisión Bibliográfica

Una vez planteado el tema de interés a desarrollar, se prosigue a una revisión bibliográfica sobre los diferentes proyectos aplicados en el área de geoeeducación, a nivel internacional, nacional y regional, además de pautas y estrategias para expandir el conocimiento

de la mejor manera a los estudiantes a través de la pedagogía, todo esto con las bases de datos científicas que se encuentran en la red, también con la amplia gama de material bibliográfico que nos brinda la Universidad Industrial de Santander, tales como artículos, guías, libros, entre otras.

De esta manera, se esclarecen las categorías de análisis, contenido de los documentos, se clasifica el material, se conoce a profundidad la producción científica en relación al tema, se estudia y analiza críticamente dicha información; según la producción por áreas, años, regiones o países, disciplinas (Pabón, 2022, p. 37).

#### **4.2 Fase de Preparación**

En esta etapa se organizan ítems importantes para implementar ideas surgidas en la fase anterior; primero se acercó a la institución del municipio seleccionado para exponer el proyecto, sus alcances y pros para complementar el plan de estudios de los alumnos, luego se solicitó un permiso para impartir las sesiones (Ver Apéndice B), teniendo en cuenta lo expuesto por Schilling (2019, p. 8), “Las actividades de educación formal pueden realizarse desde la educación básica, media y superior, requieren de una planificación rigurosa y pueden incluir actividades dentro y fuera del aula”. Dado lo anterior, se escogió la básica primaria de una sede rural, para abarcar diferentes edades y por ende perspectivas.

Posteriormente, se diseñarán estrategias didácticas que se van a usar, como son experimentos, juegos, talleres, etc., con la realización de la Guía “La mejor manera de entender un planeta complejo con talleres y experimentos sencillos”.; para conseguir los objetivos planteados. y se priorizará una lista del contenido a socializar relacionado con geociencias, de tal manera que sea de interés para los alumnos, se adapte a las edades, nivel de escolaridad de cada grupo, además de que se pueda apreciar en su entorno, para mejor interiorización de saberes. En

cuanto a los conceptos erróneos o misconception relacionados a las geociencias, es importante tratarlos a la hora de seleccionar los temas más relevantes, según King (2008), ha existido una amplia discusión acerca de esas ideas que se presentan en los estudiantes, que son contrarias al consenso de los puntos de vista científicos, lo que implica que los estudiantes tienen puntos de vista profundamente arraigados que van mucho más allá de simples “errores” y pueden afectar en gran medida su comprensión futura de un tema a menos que se aborden adecuadamente.

Con esta fase se pretende conocer la institución, saber que grados serán la población objeto de la investigación, tener un acercamiento con su docente, con los alumnos para hacer más amena la fase consecutiva, además de los recursos disponibles en el plantel educativo, tales como equipos de cómputo y accesibilidad, que será un plus para aprovechar la ubicación geográfica de dicha escuela en cuanto a la geología.

### **4.3 Fase de Implementación Pedagógica**

Para esta etapa se implementarán las actividades propuestas, que se llevarán a cabo en cada encuentro con los alumnos, iniciando con una charla introductoria, así que, se recurrirá a material didáctico y explicativo. Esta fase se basa en lo estudiado por Lee y Fortner (2003), quienes demostraron que un enfoque de estudios constructivista, el cual involucra aprendizaje práctico, autentico en actividades, aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en experimentos y excursiones científicas; los estudiantes ganan en conocimiento y comprensión.

Cuando se utiliza una enseñanza basada en la didáctica para geociencias los resultados son mejores, como lo demostraron Luken et al. (2006), en su investigación en donde utilizaron material didáctico que denominaron “*System Earth*” en el que los estudiantes mostraron

considerablemente más interés en temas de ciencias de la Tierra y sustancialmente más conocimiento sobre estas temáticas en comparación a los estudiantes de una clase tradicional. No obstante, el nivel de competencia de la estrategia que diseñaron fue también marcadamente más elevado. (p.81).

#### **4.4 Fase Evaluativa**

Para este momento se pretende aplicar una valoración del interés por las geociencias, iniciando con una prueba para diagnosticar saberes previos donde se identificarán las ideas erróneas arraigadas o *myconceptions* que poseen sobre determinados fenómenos relacionados con geología y al finalizar otra prueba; esta información se analizará para la parte cualitativa a través del software Atlas. Ti Web (versión 5.8.0) y los datos cuantitativos con Excel, de tal forma que se pueda sacar el mayor provecho, seleccionando así las temáticas a tratar; erradicación de *misconceptions*, análisis de las diferentes variables que influyen en la apropiación de saberes en consecuencia se validará que tan significativo fue el cambio entre el antes y el después de la fase de ejecución con la aplicación de una prueba diagnóstica y final (Ver Apéndice D), que utilizará las mismas preguntas de la prueba diagnóstica, que arrojará un contraste; por tanto, se utilizará la ayuda de la estadística, de nuevo con el apoyo de Atlas. Ti (versión 5.8.0) y Excel, los cuales facilitarán el tratamiento de datos, su organización e interpretación para así verificar cuantitativamente, complementado con el análisis cualitativo y arrojará conclusiones coherentes.

Chang y Mao (1999) constataron la efectividad de la enseñanza basada en la

investigación, la cual se basa en recopilación de información, la recopilación e interpretación de datos y extracción de conclusiones lógicas en geociencias comparada con una enseñanza didáctica tradicional, en dónde los alumnos pertenecientes al grupo de investigación tenían significativamente puntuaciones de rendimiento más altas y actitudes más favorables hacía la materia. (p.340).

Así mismo, se desea aplicar la estadística para acercarse a datos cuantificables y cualitativos de interés, clasificándolos en diferentes variables que pueden ser aprovechadas para un análisis de diferentes temas de interés, como por ejemplo que genero se interesa más por temas científicos, la cantidad de alumnos que tenían una idea errónea y una acertada, etc.

Para esta fase se pretende obtener una diferencia significativa en cuanto a conocimientos para averiguar el factor impacto generado, lo cual se verificará al aplicar la prueba final, que requiere del análisis por medio de la estadística para datos cuantitativos que arrojan porcentajes, gráficos y medidas confiables de logros por temática y/u objetivo. En contraste los datos cualitativos, muestran las variables que incidieron en la adquisición de saberes, experiencia sensorial, cambio de opiniones. En otras palabras, la estadística es un conjunto de técnicas para la colección, manejo, descripción y análisis de información, de manera que las conclusiones obtenidas de ella tengan un grado de confiabilidad específico (Infante et al., 1991).

## **5 Estructuración de la Temática y Estrategias para la Ejecución del Proyecto**

### **5.1 Recopilación de la Temática**

Las geociencias abarcan una amplia temática, es por eso que se vuelve necesario la selección de temas de interés, para esto se optó por criterios que cautivaran la atención de los niños, aprovecharan la geología con que cuenta su entorno, y de esta forma puedan familiarizar con ella, adicionalmente la temática es congruente a contribuir a algunos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de manera implícita, tales como el N° 4. Educación de calidad, ODS N° 6. Agua limpia y saneamiento, N° 7. Energía asequible y no contaminante, N° 12. Producción y consumos responsables, y N°13. Acción por el clima. Los siguientes temas fueron los seleccionados:

### **5.1.1 *Introducción a las Geociencias/Geología***

La ciencia del planeta, que estudia su composición, origen y evolución a través de la historia, que no es un planeta joven ya que tiene más de 4600 Ma, por eso han pasado un sin número de procesos, además de la presencia de diferentes seres vivos que se han extinguido por diferentes sucesos o catástrofes. Muchas disciplinas comprenden esta ciencia, estudian cosas particulares y a su vez se relacionan para los fascinantes, numerosos e increíbles procesos que posibilitan la existencia humana. Con este principio se cumple el ODS N° 4. Educación de calidad.

### **5.1.2 *Estructura de la Tierra***

Es clave comprender como se divide el planeta, que se está pisando ahora mismo, de que están compuestas las capas y que debido a esto ocurren ciertos fenómenos como volcanes y terremotos, esto último por el choque entre placas tectónicas. Enseñar que gracias a esta estructura de la Tierra existe la vida tal cual como la conocemos.

### **5.1.3 Fósiles**

El lugar de estudio está privilegiado por la abundante presencia de fósiles dado que afloran formaciones como la Rosa Blanca, Paja y Tablazo, estas muestras fósiles se encuentran principalmente en las quebradas y el río que recorre la vereda, también al paso por la carretera principal, caminos y fincas. La oportunidad de explicar cómo se formaron, como se llaman, identificar algunos más famosos y/o interesantes, cuantos años pueden llegar a tener, es importante para comparar y comprender la fauna del pasado. Cabe recalcar que los fósiles hacen parte del patrimonio geológico, al estudiarlos se contribuye a su conservación y también a la geoeducación.

### **5.1.4 Relieve y Ubicación**

Para tratar algo de la geomorfología del lugar, se exponen las diferentes formas del relieve de la corteza terrestre exhibidas en la zona alrededor de la escuela y que características particulares las definen y que son producto de factores tanto internos como externos, así se logra comprender el paisaje que les rodea, por otra parte, el saber orientarse en el territorio es clave para seguir el camino correcto, ubicarse en un mapa y desplazarse, por eso se combinan esos dos temas en una clase. Se exhiben unas maquetas previamente elaboradas por los estudiantes con algunas geoformas, además de con ayuda del globo terráqueo ubicar los puntos cardinales.

### **5.1.5 Ciclo del Agua**

El elemento más importante del planeta, merece ser protegido y estudiado. El comprender las fases en que se presenta, como funciona y varía de una etapa a la otra, dónde se puede encontrar además de en ríos, lagunas, quebradas y su preservación y cuidado especialmente en las fuentes en las que directa o indirectamente benefician la comunidad; contribuye a un futuro

sostenible, la geoconservación y la coexistencia armoniosa con el líquido de la vida, así se contribuye a la meta propuesta en el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) N°. 6, de Agua y Saneamiento.

#### **5.1.6 *Fenómenos Naturales***

Identificar, prevenir y mitigar el impacto que puede causar los diferentes fenómenos naturales que se presentan en la vereda al ser vulnerable a fenómenos tales como inundaciones, deslizamientos, incendios forestales, vendavales, sismos entre otros, y que pueden terminar siendo desastres que conllevan a pérdidas materiales e incluso humanas. También se realiza un simulacro de terremoto para conocer como ubicarse en interiores sino hay posibilidad de salir de la estructura o de si ser posible dónde dirigirse en el exterior para estar seguro.

#### **5.1.7 *Energía y Sostenibilidad***

El planeta provee los recursos necesarios para la vida diaria, algunos de ellos de manera inagotable y gratuita como el sol, el aire, el agua que generan diferentes formas de energía que se pueden aprovechar en hogares, fabricas e incluso la escuela. Por eso se da a conocer los diferentes tipos de energías renovables, sus usos y beneficios, adicionalmente saber que para que el planeta tenga futuro no se debe consumir en exceso, se debe hacer de una manera equilibrada para conservar estos recursos y favoreciendo al ODS N° 7. Energía asequible y no contaminante. Incentivar la responsabilidad con un futuro sostenible para todos como complemento a el ODS N°13. Acción por el clima.

#### **5.1.8 *Minerales y Rocas***

La tierra se compone de elementos que forman minerales y a su vez estos originan rocas, muchos de los niños ignoran que se encuentran en depósitos y afloramientos en su vereda, de

diferentes colores y por ende composiciones que pueden tener un uso de beneficio económico, utilizados en la industria, la tecnología y la vida cotidiana. Se proporciona una comprensión básica de los procesos geológicos que forman y transforman la superficie terrestre, que incluye la formación de montañas, volcanes, terremotos. Pueden entender la importancia de preservar los paisajes naturales donde se encuentran estos materiales y cómo la actividad humana puede afectarlos.

### **5.1.9 Educación Geoambiental**

Cuidar el planeta, prevenir o reducir impactos, cuidar los recursos que ya poseemos, mitigar el cambio climático a través de acciones individuales y colectivas. Este campo crucial enseña a los niños sobre los procesos naturales que forman y afectan el medio ambiente. Fomenta la conciencia sobre los recursos naturales como el agua, los minerales y los combustibles fósiles. Otro punto clave es educar a los niños sobre cómo las actividades humanas pueden afectar el medio ambiente, tanto positiva como negativamente. Esto incluye la contaminación del suelo y del agua, la deforestación, la minería ilegal y la urbanización sin planificación, entre otros. De esta manera, se contribuye a los ODS N° 6. Agua limpia y saneamiento y N°13. Acción por el clima.

## **5.2 Prueba Diagnóstica**

**Figura 3**

*Estudiantes Realizando Prueba Diagnóstica.*



Al contar con la temática considerada más relevante para ejecutar el proyecto, el hacer un test con preguntas básicas de cada categoría con ayuda de la aplicación quizizz, herramienta que ayuda a la creación de formularios de manera online con una interfaz lúdica y divertida, con ello proveer la toma de datos, generando la información de las respuestas en un archivo de formato Excel. Esta prueba quiere ubicar el nivel de conocimiento con el que cuentan los niños respecto a cada una de las temáticas, consta de 20 preguntas de las cuales 14 se encasillan como cuantitativas y las restantes cualitativas, así también se identifican misconceptions, terminología usada y cómo perciben su entorno (planeta) previo a las actividades geoeducativas.

### **5.3 Guía “La Mejor Manera de Entender un Planeta Complejo con Experimentos y Talleres Sencillos”**

Se inicia con preguntas previas, para así identificar las nociones con las que cuenta

cada alumno, luego se da una breve introducción para luego iniciar con la práctica y didáctica a través el uso de una guía denominada “La mejor manera de entender un planeta complejo con experimentos y talleres sencillos”, en esta se utiliza un lenguaje comprensible; para este momento se habla sobre los materiales requeridos y el procedimiento que da inicio a su ejecución en 4 grupos de 4 estudiantes encaminados al aprendizaje social; esta experiencia contiene un ítem llamado estar atento en donde el estudiante debe tener cuidado y seguir al pie de la letra las instrucciones para que se pueda obtener el resultado deseado, luego otra sesión de “aprecia” en donde identificarán características y situaciones que se presentaron al hacer la actividad, para dar paso a la explicación de porqué dio ese efecto, luego se dan ejemplos de casos en la vida cotidiana (Ver Apéndice E). Al finalizar se propone un juego o actividad recreativa para afianzar saberes utilizando la diversión y contribuyendo al aprendizaje constructivista.

#### **Figura 4**

*Estudiantes en Clase de Introducción a las Geociencias*



Cuando los niños se incorporan y hacen parte activa del proceso de adquisición de conocimiento lo interiorizan mejor y lo recuerdan al pasar el tiempo, es esto pues el fin de la ejecución de esta guía basada en temas geocientíficos.

### 5.3.1 Experimento “Arriba, Abajo, en Medio”.

Este experimento busca apreciar como diferentes sustancias con diferente composición no se mezclan y se agrupan una sobre otra gracias a la propiedad denominada densidad, en nuestro planeta funciona de manera similar su estructura, por eso las diferentes capas que lo conforman además de que cada una de las capas también tiene elementos que las diferencia, como son las placas tectónicas que al chocar liberan energía que genera los sismos. Al realizar esta actividad se busca generar una semejanza entre el experimento y la composición del planeta.

En el momento de la explicación los niños hacen comentarios tales como que en alguna ocasión se vieron el video de Pinocho con su maestra, en el cuál no se hundía en el océano que ahora entienden que es debido a que por ser de madera es menos denso que el agua. Se aprecia por otra parte, que los niños de quinto ya poseen conocimiento de las capas de la Tierra, mencionando al núcleo y atmosfera, también que el agua y aceite no se mezclan.

### Figura 5

*Estudiantes Realizando Experimento Relacionado a la Estructura de la Tierra.*



### 5.3.2 Taller: “Amasando fósiles”.

Con esta actividad se realiza la réplica de fósiles utilizando harina, sal y como pintura café de esta forma podrán comerlos. Con este taller se busca recrear lo que ocurre cuando un organismo muere y queda soterrado sin presencia de oxígeno, petrificándose y así conservándose al pasar los miles o millones de años, contrastando con lo que ocurre cuando se pone al fuego las arepas de fósiles y se endurecen, lo que vendría siendo el tiempo. Complementando se exhiben muestras de fósiles encontrados a los alrededores e incluso en la escuela.

Al realizar la actividad ponen a prueba su imaginación utilizando lapiceros, pinceles, conchas, caracoles, hojas, palos para así replicar huesos, el famoso T-rex que es el que conocen varios niños, en este proceso incluso se untaron de harina, pero sus rostros reflejaban entusiasmo.

### Figura 6

*Estudiantes Realizando Taller Relacionado de Fósiles.*



### 5.3.3 Experimento: “Vamos a crear lluvia”.

Con este experimento se logra apreciar los estados líquido y gaseoso del agua. Al tener agua líquida aislada en un recipiente de manera hermética que hace el papel de la Tierra y estar expuesta al sol se puede apreciar que se forman “burbujas” en la parte superior por la evaporación cuando la temperatura aumenta, justo debajo del papel, lo que vendrían siendo las nubes reales que después de cierto tiempo empiezan a condensarse para caer gotas que simulan la lluvia por la precipitación y caen sobre el recipiente pequeño y la planta, de forma similar como van a parar a quebradas, ríos y océanos. Con esta actividad los niños pueden comprender fenómenos como las nubes, la lluvia, el cambio del caudal de los ríos, que es un proceso que sucede una y otra vez, este ciclo que asegura que el agua se renueve, se filtre en la Tierra y se purifique para así tener agua limpia para tomar, bañarse, cocinar y/o limpiar, adicionalmente provee a la industria, agricultura y diversas actividades económicas. Por otra parte, entenderán la importancia de este ciclo ya que mantiene la disponibilidad de agua en el planeta y permite regular la temperatura del planeta, al evaporarse absorbe el calor y al condensarse libera calor, conservando en equilibrio el clima a nivel global.

### **Figura 7**

*Estudiantes Realizando Experimento Relacionado con el Ciclo del Agua.*



### 5.3.4 Taller: “La belleza la tienes en frente”.

Se empieza la sesión mostrando maquetas con formas del paisaje para luego ingresar a un potrero al frente de la escuela en donde la vista es privilegiada ya que permite ver formas del paisaje como montañas, colinas, una meseta, un poco del valle del río, una pequeña laguna con islas, los niños dibujan e identifican algunas de ellas, adicionalmente ubican los puntos cardinales con la posición del sol. Se pretende que los estudiantes identifiquen las principales geoformas del paisaje presentes en su vereda, además de generar la habilidad de ubicación a través de los puntos cardinales que a la luz del día precisamente la posición del sol es de ayuda.

#### Figura 8

*Estudiantes Realizando Actividad Relieve y Ubicación.*



En el momento de la explicación pocos conocen el nombre de las geoformas de su alrededor. Solo dos o tres mencionan las montañas y/o llanuras. Por otra parte, respecto a puntos

cardinales los grados terceros a quinto tienen una leve noción. También se mostró la brújula, el mapa y GPS, herramientas para sitiarse.

### ***5.3.5 Taller/Experimento: “Me mueves el piso”.***

Para esta actividad los niños realizan una maqueta usando pintura, plastilina, rocas, de un lugar que deseen, simulando un volcán, al reunir dos maquetas se simula el choque entre dos de ellas, que vendrían siendo dos placas tectónicas que dan paso a un sismo, primero liberando energía con menos intensidad, seguida de una moderada hasta una grande, para que aprecien que pasa con los elementos como casas, carros, edificios, personas cuando se va aumentando la energía, en la última simulación se hace erupcionar el volcán, como resultado del “terremoto”.

## **Figura 9**

*Estudiantes Realizando Experimento de Fenómenos Naturales.*



Entre los fenómenos naturales, los que más conocen son temblores, inundaciones e

incendios. Al hacer el experimento su entusiasmo es evidente, pero en donde es más intenso es en la erupción del volcán, la sorpresa es fuerte que cada uno quería intentar hacer este paso. Posteriormente sacan conclusiones como “un terremoto puede abrir la Tierra y dañar los cultivos”, “si tiembla duro pueden haber muertos”. La mayoría quería conservar el trabajo o llevarlo a casa.

### 5.3.6 Taller: “Si cuidamos duramos”.

La importancia de los recursos que poseemos al realizar una caminata con jornada de limpieza en el camino y las fuentes hídricas al paso da a comprender que se previene fenómenos como inundaciones. Proteger lo que tenemos especialmente la fuente de vida que es el agua, entender que no debemos arrojar basuras, químicos ni ninguna sustancia dañina, además de limpiarla para que no contamine y termine las basuras en ríos y mares en donde ya hay toneladas de residuos.

### Figura 10

*Estudiantes Realizando Caminata Geoecológica Enfocada a la Geología Ambiental.*



La actividad al aire libre les agrada bastante, estar caminando, corriendo, limpiando el camino y las quebradas todos participan y comentan la importancia, lo que contamina y los daños que puede ocasionar. En esta caminata también se logró recapitular otros temas, como el relieve y ubicación, al identificar geoformas a su paso, fósiles en rocas de la carretera, el ciclo del agua, entre otros.

Un niño manifiesta su casa es cerca al río y por eso podría ser peligroso, además dice su casa anterior se estaba grieteando por eso construyeron una nueva más fuerte. Otros niños comentaron el desastre ocurrido meses atrás en el que lamentablemente un deslizamiento hizo que una casa cayera sepultando una familia completa, por estar en una zona de alta pendiente.

### **5.3.7 Taller “Tocando, creando y dañando”.**

Previo se pide a cada estudiante que lleve una roca que llame su atención a la clase, unas brillantes, otras más opacas. Ellos dicen las recolectaron del camino, del “corte” que es el cultivo de la casa, cercanas a su casa y otras del río. Las muestras más grandes se toman de los alrededores. Con el uso de lupa, ácido, martillo se catalogan propiedades de las muestras

### **Figura 11**

*Estudiantes Realizando Taller de Rocas y Minerales.*



recolectadas, como la dureza, efervescencia (si es caliza), composición de diferentes minerales, el color, la textura. De esta manera los alumnos identifican que hay múltiples tipos de rocas ahí mismo en su territorio, que a su vez están compuestas por minerales y que poseen características particulares que los diferencian entre sí y los clasifican, además minerales y rocas están presentes en la mayoría de elementos que usan en su cotidianidad.

### **5.3.8 Experimento: “Recursos gratis”.**

Carro impulsado por energía eólica y luz gratuita a una representación de una casa a oscuras proveniente del sol. Para este tema se hacen dos experimentos con el fin de conocer dos energías limpias que son la eólica y solar, comprender que se obtienen del medio, de manera gratuita, inagotable y nos pueden beneficiar en nuestra

## **Figura 12**

*Estudiantes Realizando Experimento con Energías Renovables.*



cotidianidad, en el caso de la proveniente del sol se ilumina la maqueta de una casa y con la del viento se impulsa un carro.

Al comenzar esta actividad se identifica que algunos niños creen que toda energía es lo mismo que luz y además es infinita proveniente de fuentes como postas. Otros infantes saben que el sol

puede generar energía al igual que el viento. Este experimento inquieto bastante a los alumnos, desde la elaboración hasta el instante de ponerlo a prueba y comprobar que el aire y el sol si generan energía que no se agota, ya que son recursos renovables.

#### **5.4 Momento de juego**

Para complementar la didáctica de la clase dando afianzamiento a los conocimientos se planteó un momento de juego al finalizar cada taller y/o experimento, en donde los estudiantes se organizaban en 4 grupos de 4 integrantes cada uno. Estos fueron:

##### **5.4.1 Juego Estructura de la Tierra: Dardos.**

Pasa un estudiante por grupo para la primera ronda que lanza un dardo, si cae en el tablero debe responder una pregunta al azar, si lo hace bien gana el número que indique su puntería. Así durante diferentes rondas, para que cada estudiante tenga la oportunidad de responder una incógnita del tema de interés, un incentivo para aumentar su interés a través de la competitividad es la sumatoria de puntos da al ganador un premio, al finalizar las sesiones.

#### **Figura 13**

*Estudiantes Realizando Juego de Dardos para la Temática de Estructura de la Tierra.*



##### **5.4.2 Juego Fósiles: Dado.**

Los mismos grupos de cuatro personas pasan de a turnos cada uno de sus integrantes, toman un dado grande que les indicará la cantidad de puntos que ganarán si responden correctamente la pregunta asignada. De nuevo la competencia entusiasma a los niños y ponen su esfuerzo para acertar en su intento.

### **Figura 14**

*Estudiantes Realizando Juego de Dados para la Temática de Fósiles.*



### **5.4.3 Juego Ciclo del agua/ Tirar las tapas.**

Jugaran de a dos grupos de cuatro, el objetivo de esta dinámica es con un balón ingresar al lado del equipo contrario y tumbar sus tapas, este balón se lanza solo con la mano a sus compañeros mientras el otro equipo trata de quitárselo, al caer las tapas deben responder una incógnita cada uno de los miembros de manera correcta.

**Figura 15**

*Estudiantes Realizando Juego de Tirar Tapas para la temática de Ciclo del Agua.*

**5.4.4 Juego Relieve y Ubicación: Pega y acierta.**

En una imagen con las geoformas del paisaje tanto de interior como de exterior se da un papelito a cada niño, ganando puntos para su grupo si pone el nombre en el lugar que corresponde. Por otra parte, en un video didáctico por donde sale el sol y se oculta como guía para que ubiquen diferentes puntos cardinales.

**Figura 16**

*Estudiantes Realizando Juego de Pega y Acierta para la Temática de Relieve y Ubicación.*



#### **5.4.5 *Juego Fenómenos naturales: Encostalados.***

De cada grupo salen 4 niños a competir en carrera de encostalados, el primero en llegar debe acertar la pregunta dada para así obtener puntos para su equipo. La diversión y rapidez jugaran el papel clave para conservar los conocimientos de los diferentes tipos de fenómenos naturales, especialmente los terremotos y erupciones volcánicas

#### **Figura 17**

*Estudiantes Realizando Juego de Encostalados para la Temática de Fenómenos Naturales.*



#### **5.4.6 *Juego Energía y sostenibilidad: Que se muevan.***

Los niños se sientan en mesa redonda, alumnos, para el que lo haya hecho, cambie de silla inmediatamente, tales como “que se mueva el que se bañó hoy” o “que se mueva el que desayuno huevos”, el último en quedar de pie debe responder una pregunta relacionada con el

**Figura 18**

*Estudiantes Realizando Juego de Relaciona para la Temática Energía y Sostenibilidad.*



tema de la clase.

**5.4.7 Juego Geología ambiental: Relaciona.**

Se entrega una guía con imágenes de dos columnas, en una se encuentra los fenómenos naturales, en la otra las posibles causas y consecuencias, de tal manera que se debe relacionar con líneas de diferentes colores según corresponda. Se escoge esta actividad en el aula ya que la caminata a el sitio escogido es larga y llegaran cansados.

**Figura 19**

*Estudiantes Realizando Actividad de Relaciona para la Temática Geología Ambiental.*



#### 5.4.8 Juego Rocas y Minerales: La Ruleta.

Pasa de a un integrante de cada grupo a girar la ruleta que presenta diferentes colores y puntajes según responda adecuadamente la pregunta asignada por tarjetas que tienen el mismo color que señala la ruleta, así se gana los puntos para su equipo.

#### Figura 20

*Estudiantes Realizando Juego de la Ruleta para la Temática de Rocas y Minerales.*



#### 5.5 Prueba final

#### Figura 21

*Estudiantes Realizando Prueba Final.*



En este momento se quiere evaluar los conocimientos adquiridos y/o ampliados, adicionalmente la incorporación de nuevas palabras, por otra parte, el cambio, permanencia o extensión de su percepción del entorno, también la continuación o eliminación de aquellos conceptos erróneos que traigan arraigados algunos alumnos. En resumen, con esta fase se desea obtener resultados de índole cuantitativo y cualitativo posteriores a la implementación del proyecto

## 6 Análisis de resultados

### 6.1 Análisis cuantitativo prueba diagnóstica y final

**Tabla 1**

*Resultados Prueba Diagnóstica.*

Categoría	No acertadas	Misconceptions	No sabe/No responde	Acertadas
Estructura de la Tierra	1	3	5	7
Fósiles	3	0	6	7
Ciclo del agua	1	3	3	9
Relieve y ubicación	3	1	7	5
Fenómenos naturales	1	2	4	9
Rocas y minerales	2	0	8	6
Energía (sostenibilidad)	2	3	3	8

Se han agrupado para la prueba diagnóstica 14 preguntas cuantitativas en 7 temáticas globales, de tal manera cada una contiene dos preguntas. La muestra fue de 16 estudiantes. Las variables a analizar son respuestas no acertadas, misconception, no sabe/no responde y respuestas acertadas. Para saber dónde se agrupa la respuesta de cada estudiante se hizo un

promedio del número de respuestas por tema, por ejemplo, si en ciclo del agua que son dos preguntas, 15 respuestas son acertadas, se divide en las dos preguntas que tenía dicha temática, lo que arroja 7,5 acertadas que se aproximan a 8.

- ❖ Acertadas: Va acorde a la realidad, en contexto, cierta o correcta.
- ❖ Misconception: Idea que se ha basado en una falta de comprensión de una situación, va en contra de una teoría científica y además es muy arraigada.
- ❖ No Sabe/No responde: El estudiante prefiere dejar en blanco o simplemente decir que no sabe la respuesta.
- ❖ No acertada: Se opone a la realidad, fuera de contexto, no cierta o equivocada.

En la prueba final, de manera similar a la prueba diagnóstica aparecen las 7 categorías cada una con dos preguntas, que se promedian, por ejemplo, si en fósiles que son dos preguntas, 15 respuestas son acertadas, se divide en las dos preguntas que tenía dicha categoría, lo que arroja 7,5 acertadas que se aproximan a 8., está se aplicó a la muestra de 16 estudiantes. Pero se aprecia respondieron ubicándose solo en dos grupos, que son los siguientes

- Acertadas: Se definen como las respuestas coherentes a lo que se pregunta, allegadas a la realidad.
- No acertadas: No certeras o no concordantes a la incógnita.

**Tabla 2**

*Resultados Prueba Final.*

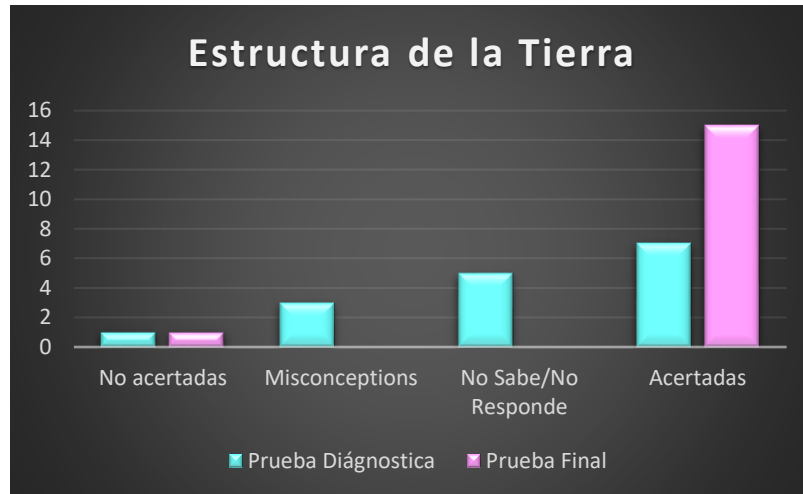
Categoría	No acertadas	Misconceptions	No sabe/No responde	Acertadas
Estructura de la Tierra	1	0	0	15
Fósiles	1	0	0	15

<b>Ciclo del agua</b>	0	0	0	16
<b>Relieve y ubicación</b>	2	0	0	14
<b>Fenómenos naturales</b>	2	0	0	14
<b>Rocas y minerales</b>	1	0	0	15
<b>Energía (sostenibilidad)</b>	0	0	0	16

Cómo observación general se logra apreciar que en la prueba diagnóstica (ver apéndice B) hubo 4 categorías generales mientras que en la prueba final solo 2, diferenciándose que para el primer test aparecieron no sabe/no responde y misconceptions adicionales. Se concluye inicialmente los niños tenían solo unos cuantos conocimientos previos, por otra parte, se refleja la inseguridad o falta de conocimiento al optar por no responder, además de la ocurrencia de ideas propias que tenían en su mente para explicar el suceso geocientífico planteado. Para el test final (ver apéndice B) se nota que los estudiantes estuvieron más confiados en dar su respuesta, ya que ninguno dijo no saber al respecto, contestaron sin ninguna incertidumbre de error, dado que ya se había expuesto los temas y habían participado activamente en los talleres/experimentos para comprender.

## **Figura 22**

*Resultados Estructura de la Tierra Prueba Diagnóstica y Prueba Final.*



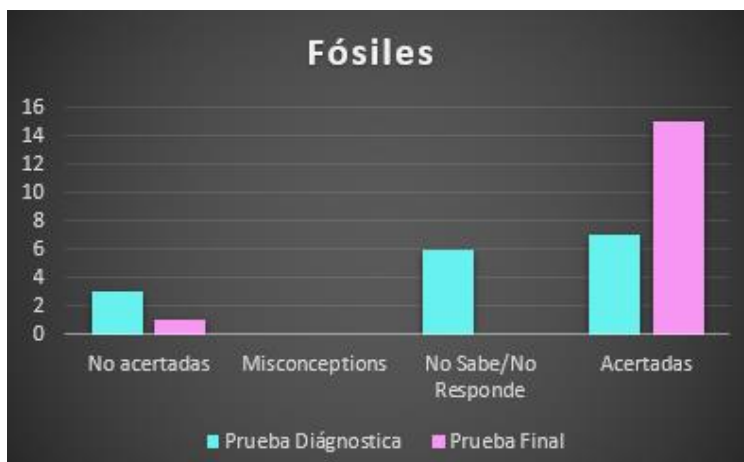
Para la prueba diagnóstica, la temática de estructura de la Tierra la información presenta que 7 estudiantes respondieron de manera acertada, mientras que 5 dijeron no saber, por otro lado, aparecieron 3 misconception y 1 sola no acertada.

Para el diagnóstico se evidencia la comprensión de este tema geocientífico en casi la mitad de los estudiantes, pero en la otra se presentan quizá falta de comprensión o saberes previos al respecto, dando a la luz falta de conocimientos previos, que se deberían fortalecer en la ejecución de este proyecto.

En la prueba final el resultado es positivo, porque una gran mayoría con 15 estudiantes acertaron en su respuesta, tan solo 1 erró. Lo que indica los niños adquirieron y/o mejoraron conocimientos acerca de cómo está conformado el planeta Tierra, como se divide, que es mucho más de lo que vemos, que compone cada capa y los fenómenos que se producen como consecuencia. Para esta categoría se aprecia se duplicó el número de estudiantes que se ubicaban en el grupo de acertados.

**Figura 23**

*Resultados Fósiles Prueba Diagnóstica y Prueba Final.*



Para este caso, aproximadamente la mitad de los estudiantes respondieron de manera acertada, no obstante la otra mitad se agrupó en las categorías en las que poseen una idea errónea o simplemente prefieren no responder. Lo que denota que hay que reforzar este tema de geociencias.

Los niños después de la ejecución mostraron más comprensión para la categoría de fósiles, en donde solo una respuesta fue errada y las demás se respondieron correctamente. Este tema realmente fascina a gran parte de los estudiantes lo que se constata con los resultados de esta categoría.

Para ciclo del agua en la prueba diagnóstica se puede apreciar que la gran mayoría de los estudiantes posee conocimientos básicos en el ciclo del agua, solo 7 educandos se ubicaron en respuestas alejadas de la realidad o prefirieron no contestar.

**Figura 24**

*Resultados Ciclo del agua Prueba diagnóstica y Prueba final.*



En ciclo del agua continúa siendo una de las categorías que más tienen clara los estudiantes, ya que todos respondieron de manera correcta para la prueba final, mostrando un entendimiento a las fases hidrológicas que se presentan en el planeta. Este tema mostraba un número de comprensión alto en la prueba previa, complementando y mejorando con la aplicación de los experimentos dicho número llegó a la totalidad de estudiantes, que entienden como puntos clave de cómo actúa el agua en el planeta y por ende su importancia vital.

### Figura 25

*Resultados Relieve y ubicación Prueba diagnóstica y Prueba final.*

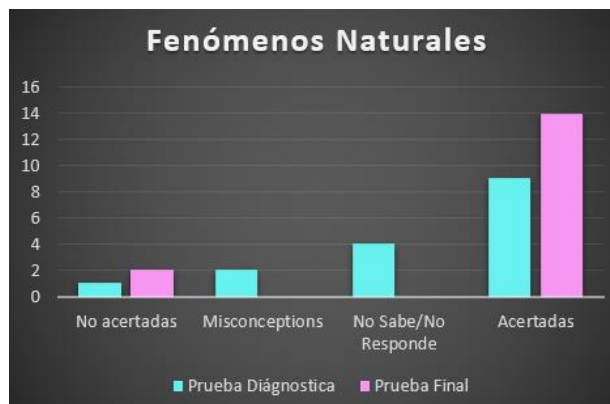


Para esta temática de Relieve y Ubicación los niños preferían decir no saber o no

responder, además de no acertar y tener misconception, pero ya en la prueba final ampliaron su comprensión y ya la mayoría respondió de manera certera, con 14 estudiantes mostrando una interpretación acertada de esta temática, tan solo dos se alejaron de la realidad. Este tema fue reforzado ya que en los grados de tercero a quinto ya había sido enseñado por la docente teniendo así conocimientos previos y complementan revelando comprensión del tema en un alto número.

### Figura 26

*Resultados Fenómenos Naturales Prueba Diagnóstica y Prueba Final.*



Para Fenómenos en la prueba diagnóstica se puede analizar que la mitad más uno se encuentra en las categorías alejadas de tener saberes previos del tema analizado.

Para la prueba final la categoría de fenómenos naturales mostro que casi la totalidad acertó en su concepción de los fenómenos naturales, solo dos alumnos erraron, Este tema se pone en contexto con la realidad de la vereda, saber que involucra y sus consecuencias, por ello es superior la cantidad de educandos que acerta en esta categoría en contraste con la prueba inicial. Los fenómenos naturales aumentaron considerablemente en conocimiento después de la ejecución del taller y experimento que los explicaba. Ampliando así sus capacidades para prevenir, identificar y disminuir el impacto que estos puedan generar en su entorno.

**Figura 27**

*Resultados Rocas y Minerales Prueba Diagnóstica y Prueba Final.*

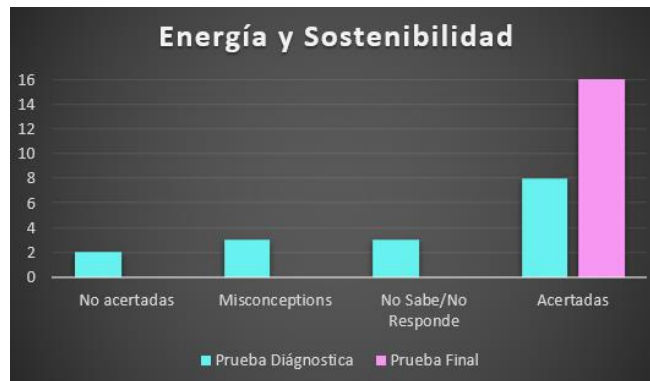


Para la prueba diagnóstica, en este tema de rocas y minerales, la mayoría de los estudiantes no saben al respecto y/o responden de manera incorrecta. Se expone poco conocimiento de estos materiales sólidos tan importantes que componen el planeta.

En la prueba final, en rocas y minerales los alumnos también demostraron comprender en su gran mayoría el tema, respondiendo 15 acertadamente y solo 1 erró, así demuestran lograron comprender más sobre la temática. Para rocas y minerales, inicialmente los alumnos no tenían mucha idea del tema, para finalizar lograron un porcentaje mayoritario el entender y contextualizarlo, el lugar donde se ubican favorece a encontrar claros ejemplos que facilitan su comprensión con presencia permanente y marcada por cualquier lugar que observe.

**Figura 28**

*Resultados Energía y Sostenibilidad Prueba Diagnóstica y Prueba Final.*

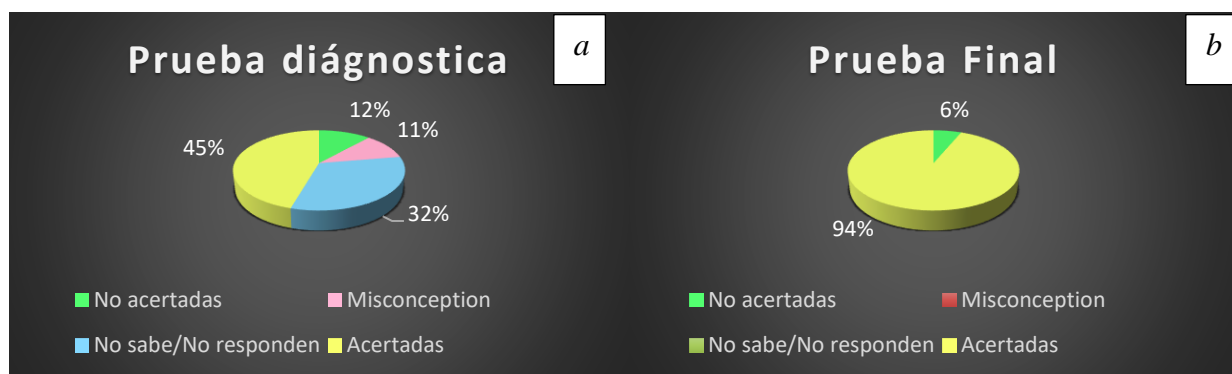


La prueba diagnóstica expone que la mitad de estudiantes posee saberes previos, y la otra mitad carece de ellos, lo cual implicaría un refuerzo en sus conocimientos para quienes ya los poseen y enseñar a los que escasean de estos.

En la prueba final, el tema de energía y sostenibilidad, todos los alumnos muestran una amplia comprensión por eso la respondieron acertadamente. Un ambiente sostenible, uno de los objetivos de la geoeducación y planteados en este proyecto, se deseaba con este tópico y fue obtenido favorablemente dado que todos los estudiantes respondieron correctamente para la prueba final.

### Figura 29

Porcentaje a Nivel General. a. Prueba Diagnóstica y b. Prueba Final.



A nivel general se logra apreciar como en la prueba diagnóstica menos de la mitad de los

alumnos acertaron en sus respuestas, mientras que para la prueba final la gran mayoría respondió de manera correcta.

### 6.1.1 *Misconceptions*

Tabla 3

*Misconception que Aparecen en la Prueba Diagnóstica.*

Misconception		Misconception	# alumnos
Estructura de la Tierra	¿El interior de la Tierra es frío o caliente?	Frío	3
	¿Cuáles capas de la Tierra has escuchado?	Caliente	2
		Pasto/Prado	2
Ciclo del agua	¿Qué ocurre con el agua cuándo llueve?	Se engranda	2
	¿Cómo se forman las nubes?	Humo	2
		Aire	1
Relieve y ubicación	¿Cómo se llama las grandes extensiones de terreno plano?	Pasto	1
		Potreros	1
Fenómenos naturales	¿Los terremotos se pueden predecir? (Saber cuándo van a pasar)	sí	4
	¿Qué catástrofes de la naturaleza podrían ocurrir en dónde vives?	el oso, gusanos	1
Energía (sostenibilidad)	¿Qué formas de obtener energía conoces?	Luz	2
	¿Hay alguna energía como por ejemplo para producir luz en las casas que no se agote? Si sabes una nómbrala	Una torre grando	1
		Postas	1
Nuestro entorno	¿Te gustaría cuidar el territorio dónde vives? ¿Cómo?	Faros	1
		Guardandolo/Es condiendolo	2
	¿Cómo cuidas los elementos que te da la Tierra?	En una taza	1
	Guardandolo	1	
			28

Para cada tema y por cada pregunta apareció al menos una idea incoherente arraigada en la mente de los niños, con excepción de la temática de fósiles y rocas y minerales; estas son las que van en oposición a las teorías científicas que explican cada suceso, por ello se considera profundizar en cada tema, para poder apreciar analíticamente la permanencia de estas premisas en el alumno. Se aprecia la presencia de las diferentes misconceptions expuestas por cada alumno a la hora de responder la prueba diagnóstica. Para la prueba final no aparecen estas ideas, lo que es algo excepcional, ya que posterior a la ejecución del proyecto se erradicaron dando frutos satisfactorios en como comprenden los niños su planeta con una mirada de geocientíficos.

### 6.1.2 Análisis genero

**Figura 30**

*Porcentaje Según Género a Nivel General. (a) Prueba Diagnóstica y (b) Prueba Final.*



En el gráfico se aprecia la cantidad de respuestas agrupadas por categoría y género, para la denominada no acertadas los niños y niñas tuvieron un número similar de respuesta, sin embargo, son más los niños que se equivocaron, ya al momento de decidir no responder o no saber nada al respecto son más las niñas que prefieren esta opción, aunque también hay un número alto de niños, pero se logra apreciar la diferencia. Ahora para el momento de respuestas correctas son más los niños que responden de manera coherente, con una diferencia significativa con las niñas. Por último, misconceptions se observa una cantidad igual de estas ideas propias

En la prueba final una cantidad similar de niños y niñas respondieron en las dos categorías, lo cual muestra el nivel de entendimiento según género fue parecido posterior a la ejecución del proyecto. En contraste los dos momentos, pre ejecución a nivel general se concluye son más los niños que se arriesgan a responder sin temor a equivocarse o con el ánimo de acertar, por tanto, se cree las niñas responden si están muy seguras para así acertar, de lo contrario se abstienen de hacerlo y prefieren decir que no saben o dejar en blanco.

## 6.2 Análisis cualitativo

### 6.2.1 Prueba diagnóstica

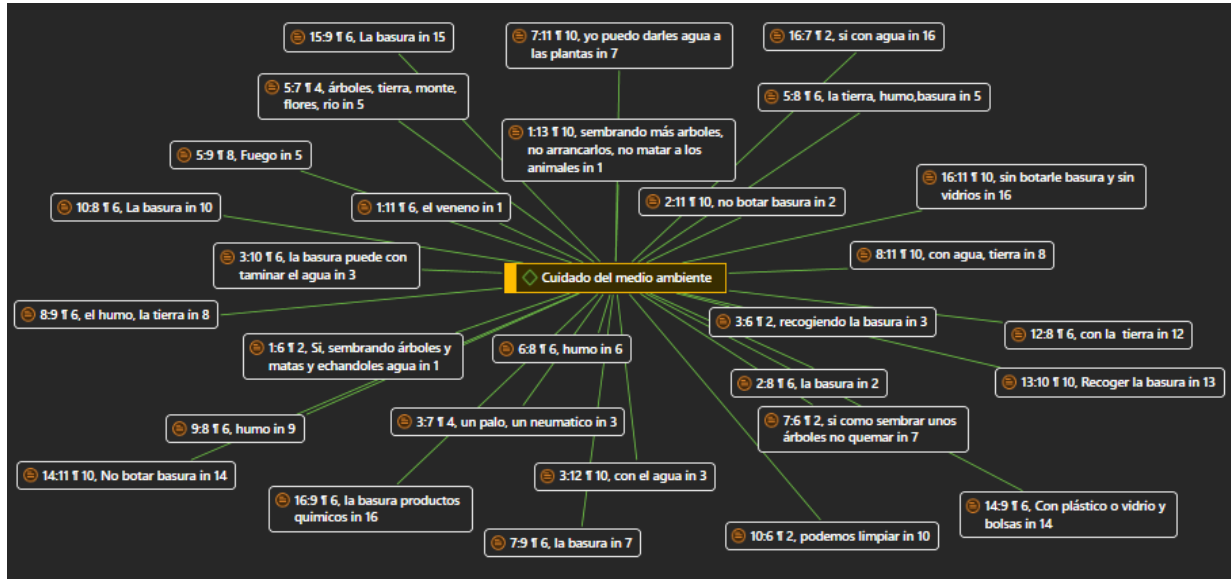
Para el análisis cualitativo se utilizaron dos programas, por un lado, ATLAS. Ti en su versión gratuita, software que se adapta perfecto a la clase de información que son las últimas 6 preguntas de la prueba, por otro lado, Excel, donde estaba originalmente la información y se complementó con análisis estadísticos.

Para este análisis se observa cómo el educando interpreta y responde desde la perspectiva particular de su entorno y cómo cuidarlo. Al subir las 6 preguntas enfocadas en análisis cualitativo, de respuesta abierta se codificaron 5 principales códigos que encierran las ideas y términos que emplean los niños.

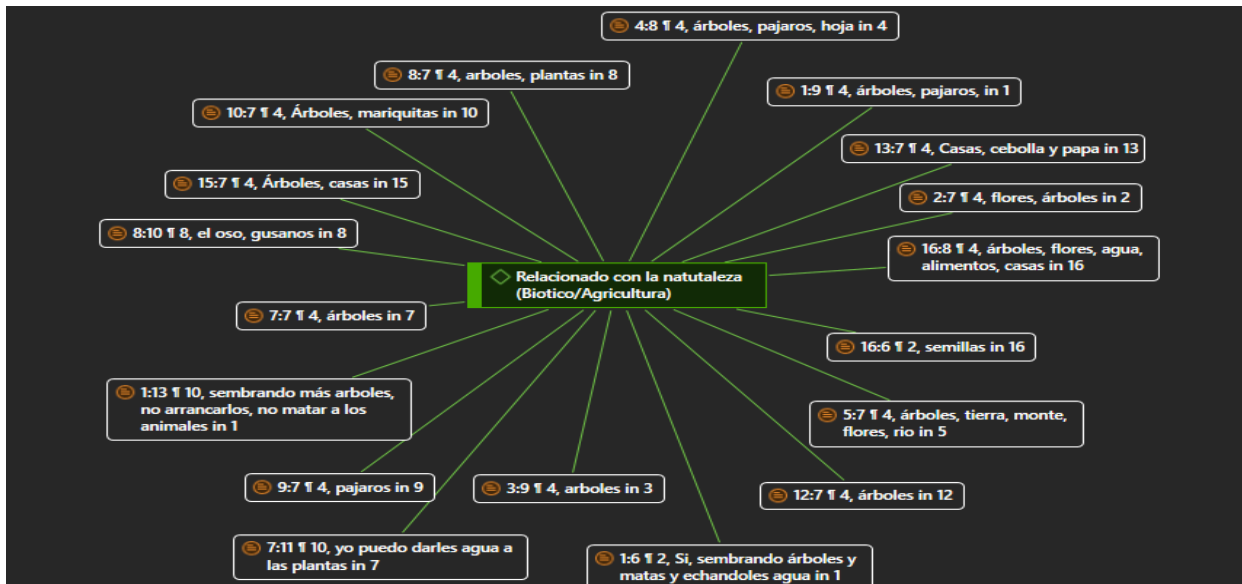
**Relacionado con el medio ambiente**, se aprecia que la mayoría de estudiantes enfoca su territorio y los cuidados que se deben tener con ese espacio donde convergen componentes físicos, químicos y biológicos para dar la interacción de los seres vivos, entrando los factores bióticos, probablemente de enseñanzas previas de la escuela y/o lo que observan en su diario vivir.

### Figura 31

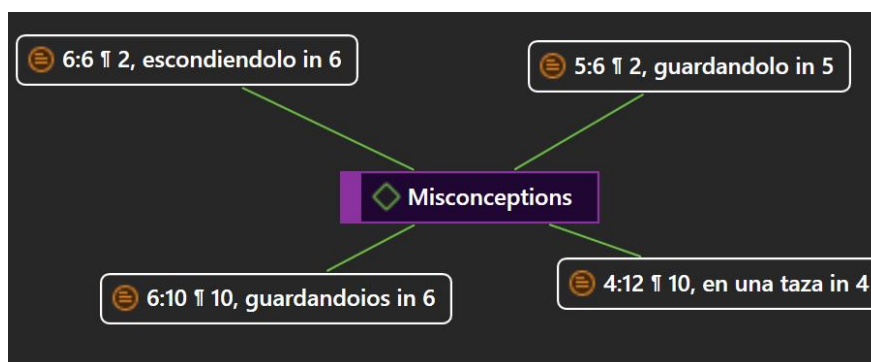
*Respuestas Cuidado del Medio Ambiente.*



**Relacionadas con la naturaleza**, en esta categoría se aprecia la coincidencia de elementos que encierran la vida, focalizada en la parte biótica de la naturaleza, las cosechas brindan alimentos, las plantas, como conservar estos componentes vivos, las variables que los dañan, entre otros. Se relacionan sus respuestas dada la ubicación geográfica de los niños, siendo una vereda agrícola, rodeada del verde de la naturaleza y presencia de animales.

**Figura 32***Respuestas Relacionadas con la Naturaleza.*

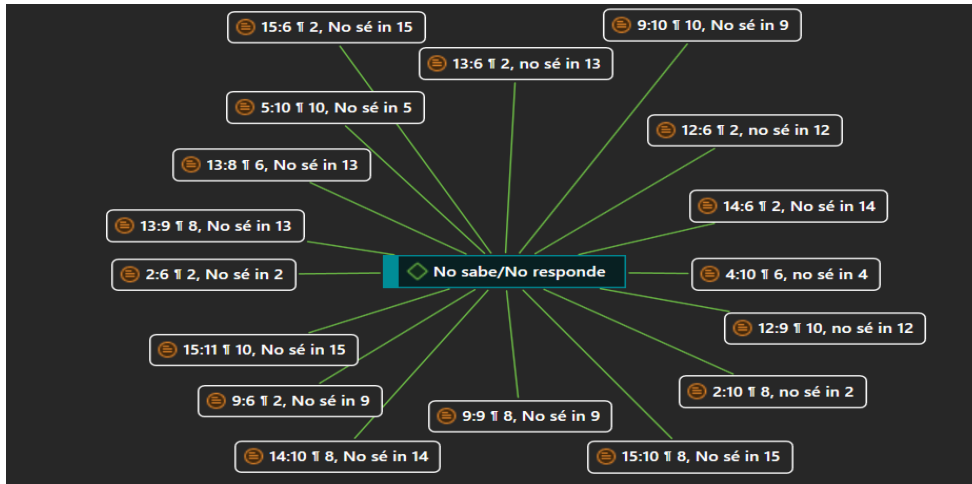
**Misconceptions**, para este caso cuatro respuestas de los niños coinciden que, para preservar su entorno, hay que guardar o encerrar sus elementos, sería como aislarlos para que no sufran daño.

**Figura 33***Respuestas Misconceptions.*

**No sabe/No responde**, para esta categoría se aprecia que algunos estudiantes se abstienen de contestar sobre su entorno, como cuidarlo y que lo altera, algunos estudiantes temen a equivocarse es por eso que prefieren dejar en blanco su respuesta.

**Figura 34**

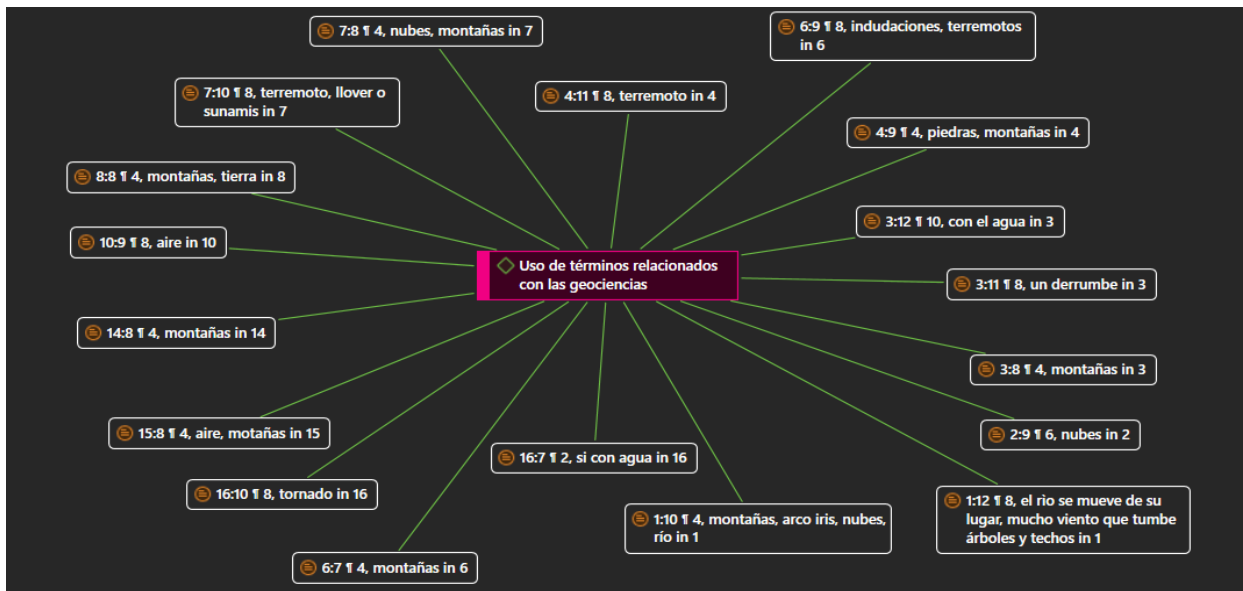
*Respuestas No sabe/No responde.*



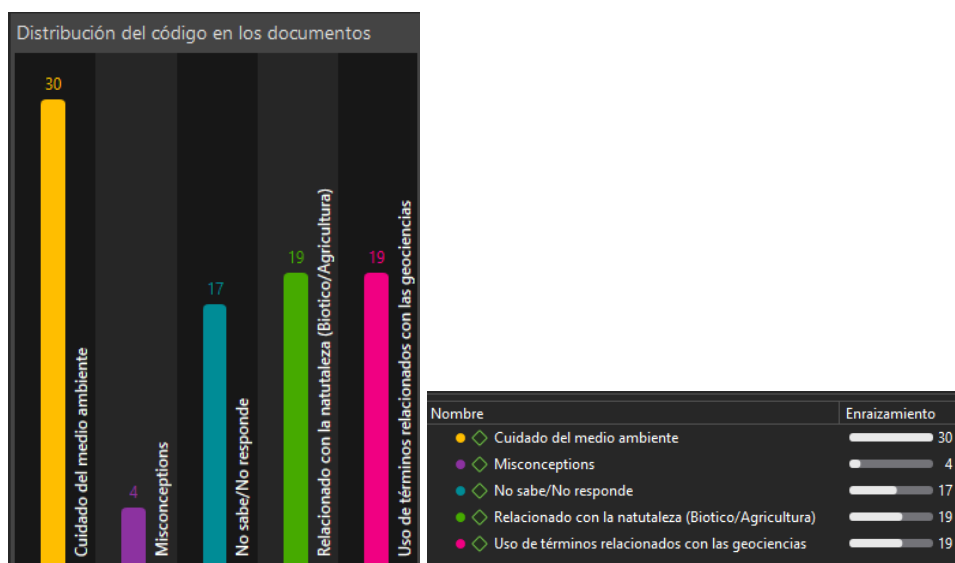
**Relacionado con las geociencias:** Algunas respuestas que inconscientemente los alumnos las enfocaron en el uso de términos que involucran las ciencias de la tierra, sorprendentemente niños están relacionados de alguna manera a ideas/palabras geocientíficos.

**Figura 35**

*Respuestas Relacionadas con las Geociencias.*

**Figura 36**

*Distribución de Código (Categoría) en Documentos (Preguntas Cualitativas).*



El enraizamiento hace alusión al número de respuestas asociadas a determinada código, cabe aclarar que una sola respuesta puede vincularse a más de un código para el análisis

cualitativo, se aprecia la mayoría entra a la clase de cuidado del medio ambiente, por otro lado, se dieron pocas ideas incoherentes arraigadas en los niños, que son misconceptions. Las demás condiciones también arrojan respuestas relativamente bajas. Esto arroja que los alumnos están encauzados principalmente en el medio ambiente, en donde participan elementos bióticos y abióticos.

### Figura 37

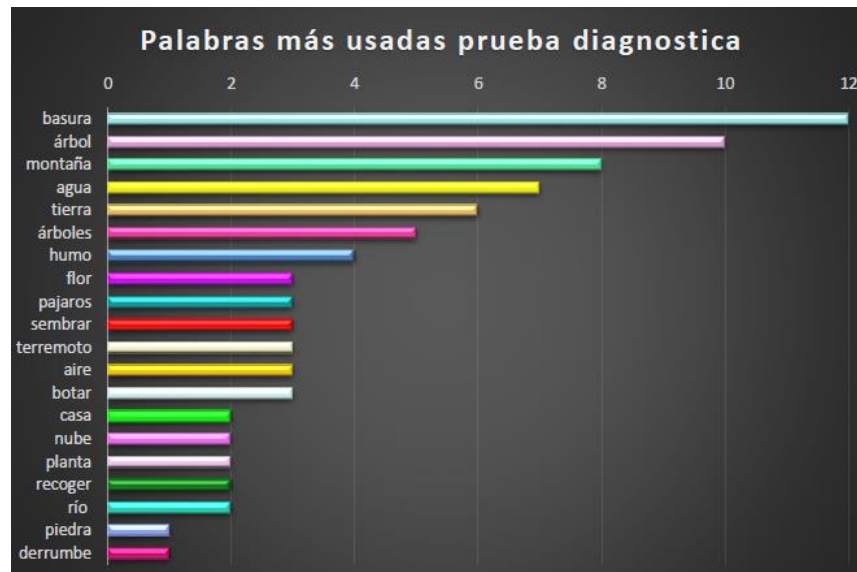
*Nube de Palabras Prueba Diagnóstica Generada en Atlas.ti.*



En este gráfico el tamaño de la palabra hace alusión a la frecuencia de veces que fue mencionada la palabra aire, basura, montaña; en una escala intermedia se usan otros términos como humo planta, animal, árbol, comer y flor. Por otra parte, palabras como alimento, nube, pájaros, papa entre otras, ocurren en poca frecuencia.

**Figura 38**

*Frecuencia de Palabras Preguntas Cualitativas en Prueba Diagnóstica.*



Mediante el análisis cualitativo previo a la ejecución del proyecto se puede concluir que:

Los estudiantes tienen diversas ideas en cuanto a su entorno, es de resaltar que la mayoría va hacia una dirección medio ambiental, que puede derivarse de su paso por la escuela, saberes inducidos por sus padres y/o la atención que han prestado a lo que notan a su paso.

La interpretación de los niños está fuertemente ligada al vivir en una zona rural, con mucha naturaleza a su alrededor, cultivos y afortunada de poseer fuentes hídricas. Además, que buena parte de los alumnos optan por responder las preguntas relacionadas con su entorno y sus cuidados, sin temor a equivocarse.

Un número mínimo de niños tiene en su mente que cuidar es sinónimo de encerrar y guardar, además que también aplica para cosas de su territorio, lo que da paso a misconceptions. Por otra parte. el responder exclusivamente enfocado a las geociencias no es más que

coincidencia por parte de los educandos ya que manifiestan no haber escuchado del tema antes.

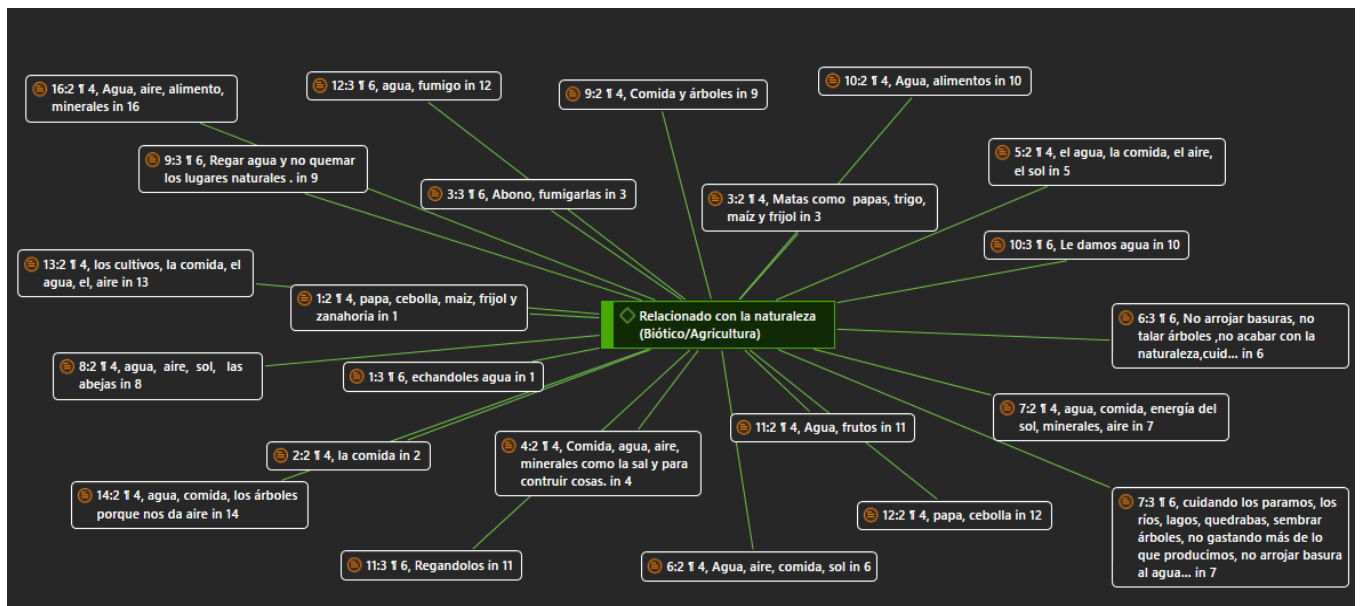
### 6.2.2 Prueba Final

Seis preguntas de respuesta abierta que se clasifican como cualitativas, se analizan a través de Excel en primer lugar y complementar con el software gratuito ATLAS.ti en su versión gratuita, que permite manejar este tipo de información de manera eficaz.

**Relacionado con la naturaleza (Biótico/Naturaleza):** En esta se reúnen las respuestas que se relacionan con la parte vida, con los animales, las plantas, los alimentos, los cultivos, esta última influenciada por ser la vereda una despensa agrícola, de las más productoras del municipio.

**Figura 39**

*Respuestas Relacionadas con la Naturaleza.*



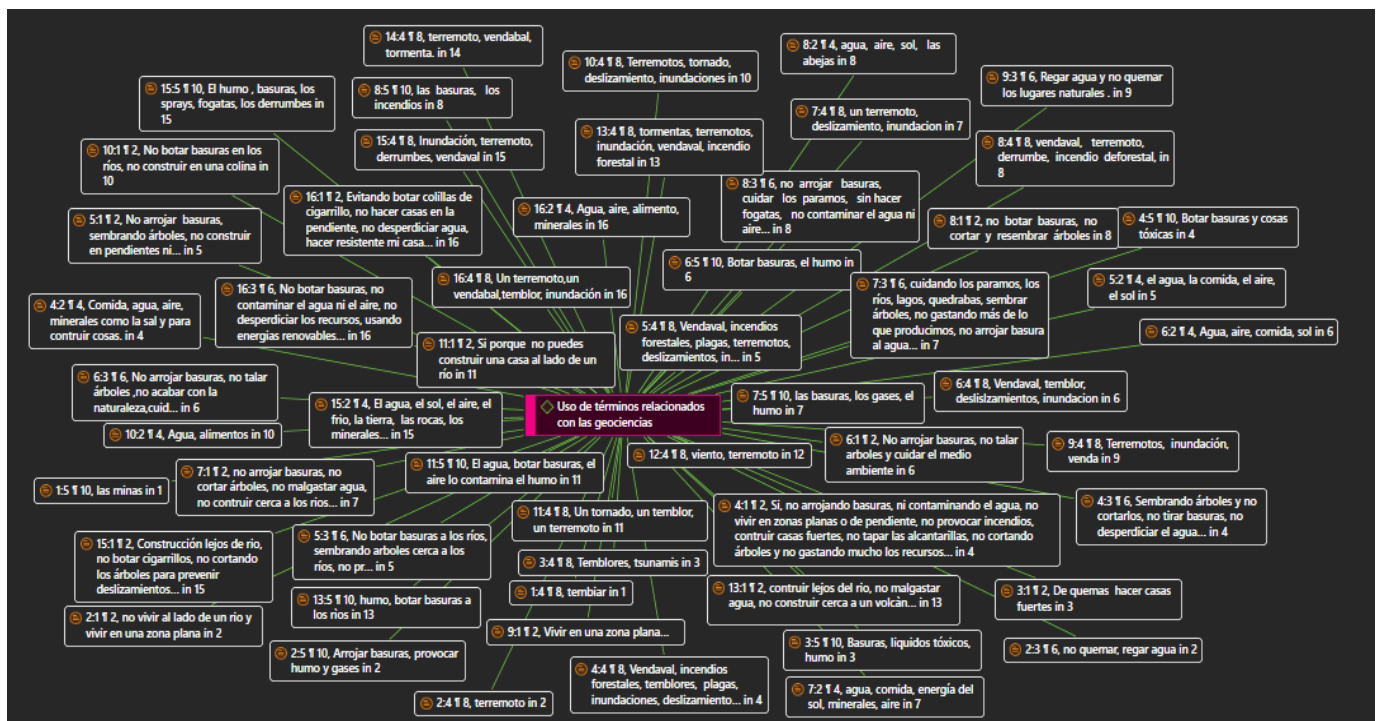
Gran parte de las respuestas se enfocan en elementos vivos de la naturaleza, destacando

las cosechas que nos brindan los alimentos o los árboles que brindan el aire y protegen de fenómenos como deslizamientos.

**Uso de términos relacionados con las geociencias:** Aquí aparecen palabras utilizadas en la geología, que se relacionan o están directamente ligadas, en las diferentes ramas de esta ciencia.

**Figura 40**

*Respuestas Términos Relacionados con las Geociencias.*

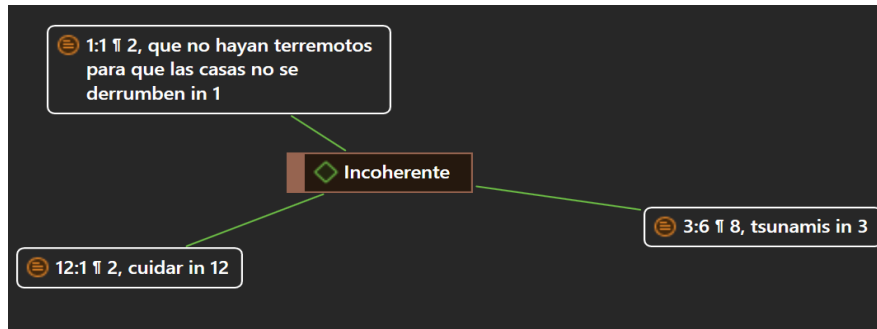


Para términos de las ciencias de la Tierra aparecen la mayoría de respuestas, resaltando los fenómenos naturales, el cuidar los recursos que nos provee el planeta, las fuentes hídricas entre otros. Este es un cambio relevante, ya que arroja muchos más términos en este código para la prueba final.

**Incoherente:** No es una respuesta relacionada a la pregunta.

**Figura 41**

*Respuestas Incoherentes.*

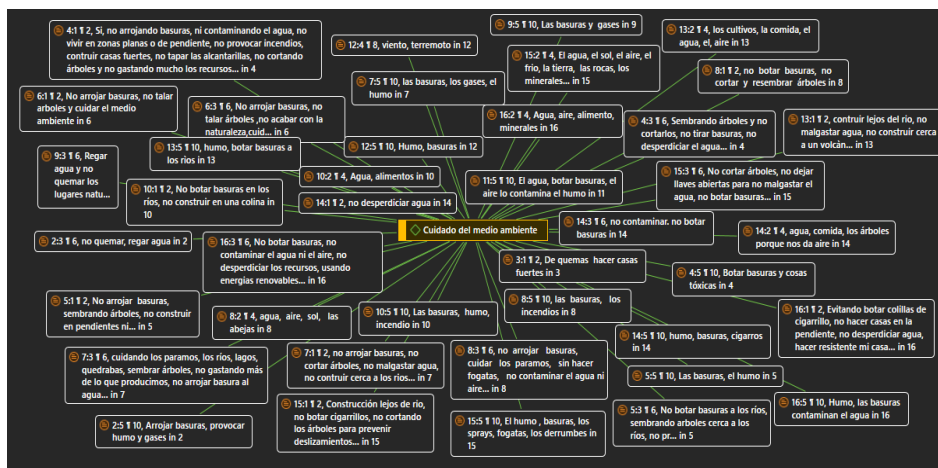


Solo aparecen tres respuestas que no se agrupan adecuadamente a las preguntas realizadas.

**Cuidado del medio ambiente:** Términos que se enfocan en la protección del medio ambiente, cuidado, interacción y elementos que hacen parte.

**Figura 42**

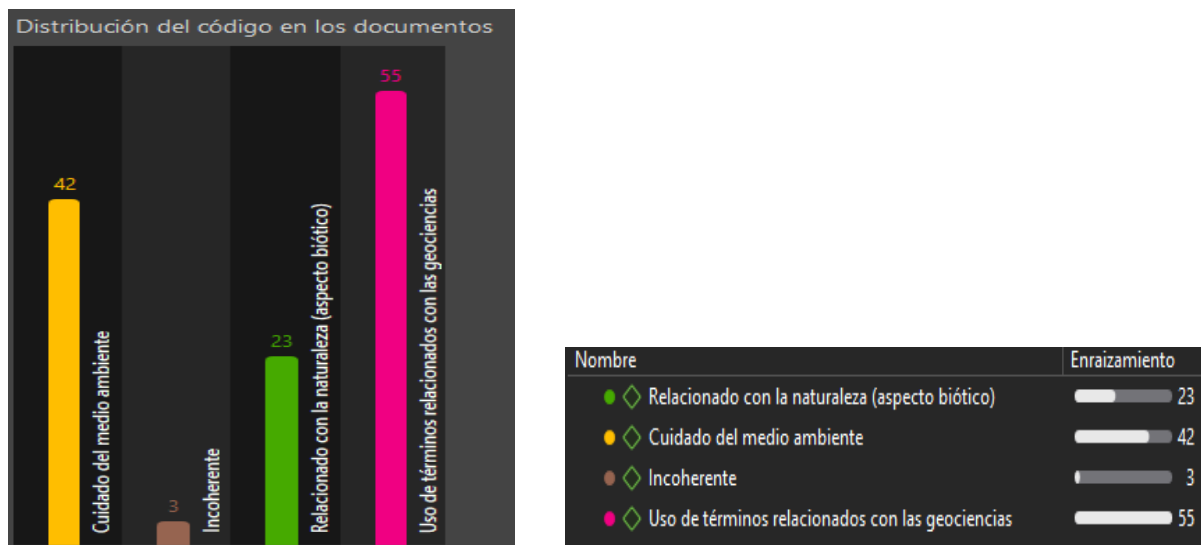
*Respuestas Cuidado del Medio Ambiente.*



Cuidado el medio ambiente es importante para los alumnos, no contaminas ni botar basura se repite constantemente en las contestaciones dadas.

### Figura 43

*Distribución de Código/Categoría en Preguntas Cualitativas.*

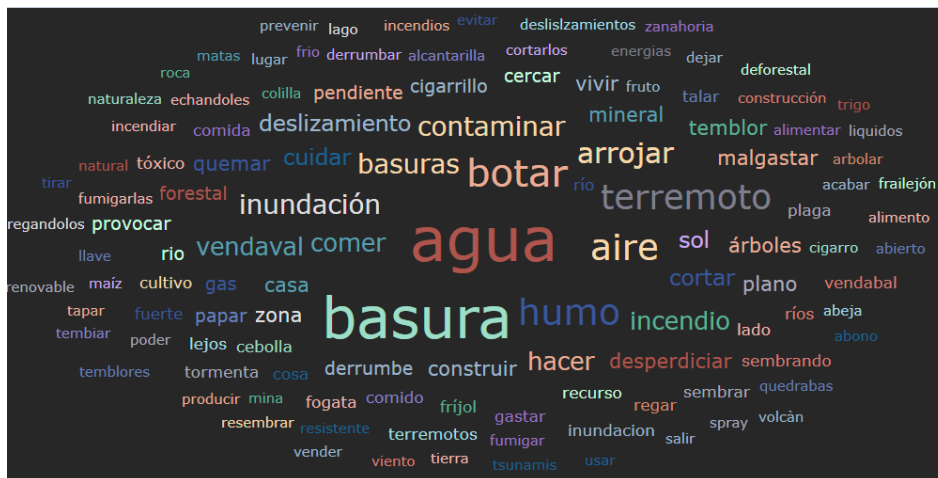


El enraizamiento hace alusión al número de respuestas asociadas a determinada categoría, en las respuestas de los niños una sola respuesta se puede clasificar en más de un código. Se observa los términos más usados son relacionados a las geociencias y a la naturaleza.

El recurso agua es una de las palabras más usadas, ellos tienen clara su importancia y cuidado, posterior a la implementación de los experimentos y talleres se empezó a utilizar un vocabulario referente a fenómenos naturales y prevención de desastres, por ejemplo inundación, terremoto, temblor, incendio, inundación, vendaval, malgastar, también otras palabras tales como mineral, pendiente, plano, a las energías y medio ambiente como sol, humo, aire, gas, mucho léxico nuevo que efectivamente están enlazadas a las geociencias.

**Figura 44**

*Nube de palabras Prueba Final Generada en Atlas.ti.*

**Figura 45**

*Frecuencia de Palabras en Preguntas Cualitativas Prueba Final.*



El diagrama muestra el vocabulario usado para responder las preguntas cualitativas, el tamaño significa que tanto fue usada dicha palabra; se aprecia términos que están fuertemente ligados a las geociencias destacando fenómenos naturales y prevención de desastres naturales, recurso hídrico, tipos de cultivos, energías y cuidado del medio ambiente.

## 7. Conclusiones

- Mediante la aplicación de la prueba diagnóstica se logró cumplir el objetivo número uno identificando el nivel de conocimiento de geociencias básicas en los alumnos, además de otros factores como su indecisión y temor a equivocarse prefiriendo decir que no saben o dejando en blanco sino están completamente seguros con su contestación, especialmente el género femenino, también las misconceptions que formaron para explicar un fenómeno natural y temas a fortalecer o mejorar.

-Se aprovechó la geología del territorio para seleccionar las temáticas relevantes a tratar y así cumplir el objetivo dos con ayuda de estrategias lúdicas y momentos de diversión en cada sesión en donde se involucró la experiencia directa como atractivo de la atención de los niños y generadora de conocimientos mediante un aprendizaje significativo.

-Al complementar la divulgación de conocimientos con actividades didácticas y recreativas se alcanzó el objetivo número tres mediante la práctica formando grupos de trabajo y partiendo de sus pre saberes se evidencia el incremento de interés y emoción junto a la interiorización de saberes a través de un aprendizaje social y constructivista.

-La ayuda de la estadística cumple el objetivo 4 ya que permite observar un incremento de conocimientos con un 94% de respuestas correctas en la prueba final contrastado con la prueba diagnóstica solo el 45%, con una diferencia significativa del 49%, por otro lado, se aprecia erradicaron las misconceptions presentes junto con la inseguridad del no saber o no responder, demostrando la efectividad de la ejecución de las estrategias planteados.

-Se logró generar un cambio en la percepción del entorno, mostrando que abarca mucho más que la parte agropecuaria de su contexto, así mismo resaltar que las geociencias están presentes a lo largo y ancho de la vereda, mediante procesos, fenómenos y recursos de valor e interés que requieren ser cuidados para su preservación, alcanzando al objetivo número cinco.

## 8. Observaciones

Como dificultad para realizar este proyecto fue el acceso a la escuela, ya que por ser en zona rural se encuentra retirado del casco urbano, es vía destapada y en temporadas de lluvias el camino tiende a ser complicado.

En segundo lugar, algunos niños no asisten a clase todos los días, su ausencia dificulta la adquisición de conocimientos que se deseaban impartir.

Los niños en diferentes clases posteriores a fósiles y rocas y minerales, continuaban llevando muestras para saber de qué se trataba o como prueba de lo que habían descubierto y llamo su atención por los colores, forma y/o brillo, entre otras, demostrando así su interés por las geociencias.

Como muestra de su creatividad y comprensión de la utilidad de los minerales, un grupo de niños decidió hacer con arcilla su propia mascarilla y otros su jarrón decorativo para poner flores.

### Referencias Bibliográficas

- Álvarez, R. (2019). Los geoparques como recurso para la enseñanza-aprendizaje del espacio geográfico en Educación Primaria: el paisaje de las áreas de montaña. *Didáctica Geográfica*, 20, 27–53. <https://doi.org/10.21138/dg.440>
- Ángel, L. (2018). Teorías del aprendizaje y modelos pedagógicos implementados en la enseñanza de canto en la licenciatura de en música de la UPN. Universidad Pedagógica Nacional, Colombia, 1–127.
- ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH. (2023). ATLAS.ti (versión 5.8.0) [Software de análisis de datos cualitativos]. <https://atlasti.com>
- Barbadosa, R. (n.d.). La Teoría del Aprendizaje Social de Albert Bandura. PsicoFem
- APA.Blake, A (2004). Ayudar a los niños pequeños a ver qué es relevante y por qué: apoyar el cambio cognitivo en las ciencias de la tierra mediante analogía. *Revista Internacional de Educación Científica*, 26, 1855-1874.
- Bustos, A. (2011). Investigación y escuela rural: ¿irreconciliables? *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 15(2), 155–170. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56719129011>
- Carcavilla, L., Durán, J. J. y López-Martínez, J.(2008). Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. *Geo-Temas*, 10, 1299-1303. VII Congreso Geológico de España. Las Palmas de Gran Canaria.
- Carcavilla, L., López, J. y Durán, J. (2007). Patrimonio geológico y geodiversidad: Investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos (Cuadernos del Museo Geominero, 7). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España.
- Carrion, P., Herrera, G., Briones, J., & Sánchez, C. (2018). La Geodiversidad, una componente de desarrollo sostenible. *Journal of Science and Research*, 3, 36.
- Chang, C. & Mao L., (1999), Comparación de los resultados de estudiantes de ciencias de Taiwán con la instrucción en grupo de investigación versus la instrucción tradicional. *Revista de Investigación Educativa*, 92, 340-346.
- Chicote, J; López, V., & Goñi, J. (2015). El lenguaje háptico de las piedras. *The Haptic Language of Stones*, 65, 13 p. [http://www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/publicaciones-sobre-discapacidad-visual/nueva-estructura-revista-integracion/ultimo-numero-publicado/6506-Analisis-Lenguaje háptico de las piedras.doc](http://www.once.es/new/servicios-especializados-en-discapacidad-visual/publicaciones-sobre-discapacidad-visual/nueva-estructura-revista-integracion/ultimo-numero-publicado/6506-Analisis-Lenguaje-háptico-de-las-piedras.doc)
- Cuaical, H., & Sánchez, J. (2018). Experiencias de socialización acerca de amenazas volcánicas en instituciones educativas del municipio de Cumbal (Nariño, Colombia). *Boletín de Geología*, 40(3), 181–193. <https://doi.org/10.18273/revbol.v40n3-2018008>

- Da Silva, D., Rabello, J., Souza, R., & Gomes, D. (2012). La divulgación de las geociencias en la escuela: el proyecto "Contra turno" descifrando la tierra. *Comunicaciones Del XVII Simposio Sobre Enseñanza de La Geología*, 21–26.
- Delgado La Rosa, R. (2013). El trabajo de campo como estrategia pedagógica integradora. *Revista de Comunicación de La SEECI*, 156–183. <https://doi.org/10.15198/seeci.2013.31.156-183>
- Díaz, D. (2014). *La construcción del conocimiento en la escuela rural : la relevancia de los conocimientos cotidianos*. 105. <https://www.academica.org/000-035/375>
- DW. (n.d.). *Geoparques Unesco en América*. <https://www.dw.com/es/geoparques-unesco-en-america-latina/g-48970535>
- Farsani, N., Mortazavi, M., Bahrami, A., Kalantary, R., & Bizhaem, F. (2017). Traditional Crafts: a Tool for Geo-education in Geotourism. *Geoheritage*, 9(4), 577–584. <https://doi.org/10.1007/s12371-016-0211-2>
- Frodeman, R. (1995). Razonamiento geológico: la geología como ciencia interpretativa e histórica. *Boletín de la Sociedad Geológica de América*, 10, 960-968.
- Fundación Compartir Colombia. (2003). Esquema de Ordenamiento Territorial, Municipio de Guaca, Santander. Alcaldía de Guaca.
- Geoparque de Granada. (2006). Geoparque de Granada.
- Gómez, M., Zambrano, S., Jaimes, K., & Moreno, V. (2017). Proyecto de Geoeducación sobre la energía geotérmica en el colegio Cabecera del Llano Piedecuesta.
- Goyes, Y. (2021). Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio Guaca (Santander). Cordeam.
- Guevara, E., & Flores, M. (2018). Educación científica de las niñas, vocaciones científicas e identidades femeninas. Experiencias de estudiantes universitarias. *Actualidades Investigativas En Educación*, 18(2). <https://doi.org/10.15517/aie.v18i2.33136>
- Hj Ahmad, J., & Hj Lateh, H. (2014). Teaching Orang Asli Perspectives: An Investigation of Teachers' Perception on Landslide Hazard. *Journal of Education and Human Development*, 3(3). <https://doi.org/10.15640/jehd.v3n3a13>
- Hughes, S., Lyddy, F., & Lambe, S. (2013). Misconceptions about Psychological Science: A review. *Psychology Learning and Teaching*, 12(1), 20–31. <https://doi.org/10.2304/plat.2013.12.1.20>

- Huntoon, E., & Lane, M J. (2007). Diversity in the geosciences and successful strategies for increasing diversity. *Journal of Geoscience Education*, 55(6), 447–457. <https://doi.org/10.5408/1089-9995-55.6.447>
- Infante, S., & Zárate, G. (2018). Métodos estadísticos un enfoque interdisciplinario. 1, 1–115.
- Jee, B., Uttal, D., Gentner, D., Manduca, C., Shipley, T., Tikoff, B., Ormand & Sageman, B. (2010). Commentary: Analogical thinking in geoscience education. *Journal of Geoscience Education*, 58(1), 2–13. <https://doi.org/10.5408/1.3544291>
- King, C. (2008). Geoscience education: An overview. In *Studies in Science Education* (Vol. 44, Issue 2). <https://doi.org/10.1080/03057260802264289>
- Lacreu, H. (2009). La Importancia De Las Geociencias Para La Construcción De Ciudadanía En El Currículo De La Enseñanza Básica. *Editora Insular*, 1(September), 17–36.
- Lee, H. y Fortner, R. (2003). Implementación del plan de estudios de ciencias terrestres integrados: un estudio de caso, en ciencias de la Tierra para la comunidad global. (p. 115). *Resúmenes de la Cuarta Conferencia GeoSciEd IV, Calgary, Canadá.*
- León y Mora. (2010). Género y vocación científica. Un estudio de caso basado en mecanismos. *Revista Internacional de Sociología*, 68(2), 399-428.
- Lewis, E., & Baker, D. (2010). A call for a new geoscience education research agenda. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(2), 121–129. <https://doi.org/10.1002/tea.20320>
- Locke, S., Libarkin, J., & Chang, C. Y. (2012). Geoscience education and global development. *Journal of Geoscience Education*, 60(3), 199–200. <https://doi.org/10.5408/1089-9995-60.3.199>
- Mallart, J. (2006). Didáctica: concepto, objetivo y finalidades. 31. <http://www.xtec.cat/~tperulle/act0696/notesUned/tema1.pdf>
- Marqués, L. & Thompson, D. (1997). Comprensión de los estudiantes portugueses de 10 a 11 años y de 14 a 15 años sobre el origen y la naturaleza de la Tierra y el desarrollo de la vida. *Investigación en educación científica y tecnológica*, 15, 29-51.
- Museo de Historia Natural. (n.d.). Mary Anning: Pionera de la Paleontología de Todos los Tiempos. <https://artsandculture.google.com/story/PgXB8g-VfbBAJA?hl=es-419>
- Naciones Unidas. (n.d.). Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Navas, J., 1962. Geología del carbonífero al norte de Bucaramanga. *Universidad Industrial de Santander. Boletín de Geología*, (11) : 23-34. Bucaramanga.

- Oversby, J. (1996). Conocimiento de las ciencias de la tierra y potencial para su desarrollo. *Escuela de Revisión de Ciencia*, 78 (283), 91-97
- Pérez, A., & De Pro, A. (2018). Some data on the vision of children on science and scientific work. *Revista de Género e Igualdad*, 1, 18–31. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/57310/1/306091-1103051-1-PB.pdf
- Ramírez, C. (2021). *Propuesta de producto Geoeducativo digital aplicado al Patrimonio Geológico de la comuna de Puchuncaví, Región de Valparaíso*.
- Red Geolac. (n.d.). Bienvenidos a la Red de Geoparques de América Latina y el Caribe. <https://redgeolac.com/>
- Ríos, C., Amorocho, R., Villarreal, C., Mantilla, W., Velandia, F., Castellanos, O., Muñoz, S., Atuesta, D., Jerez, J., Acevedo, O., Vargas, M., Caballero, V., Goso, C., & Briggs, A. (2020). Chicamocha Canyon Geopark project: A novel strategy for the socio-economic development of Santander (Colombia) through geoeducation, geotourism and geoconservation. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 96–122..
- Ríos, C., Mantilla, E., Lozada A, M., Velasco, W., Jaimes, P., Jáimes, A., & Sevillano, D. (n.d.). *Geoeducación en los colegios: Una estrategia pedagógica para la transferencia de conocimiento sobre la importancia de las geociencias*.
- Rojano, J. (2008). Conceptos básicos en pedagogía básica. *Guía Con Las Bases Metodológicas e Investigadoras Para Una Mejora de La Educación*, 75. [www.eduinnova.es](http://www.eduinnova.es)
- Rosas, J. L. M. (2014). Geoeducación y Geocultura. Una aproximación a las articulaciones entre educación, cultura y globalización en el sistema-mundo. *Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo*. [http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/1965/Geoeducacion y Geocultura.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/1965/Geoeducacion%20y%20Geocultura.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Santos, M. (2019). ¿Qué es la Pedagogía? Apuntes de Pedagogía, 22–40. <https://www.cdllmadrid.org/wp-content/uploads/2016/02/apuntespedagogia-062019.pdf>
- Schilling, M. (2019). Actividades educativas en los Geoparques: El potencial educativo fuera del aula.
- Sebillo, M., Vitiello, G., & Di Gregorio, M. (2020). Maps4Learning: Enacting Geo-Education to Enhance Student Achievement. *IEEE Access*, 8, 87633–87646. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2993507>
- Serrano Cañadas, E. y Ruiz Flaño, P. (2007) Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial. El caso de Tiermes Caracena (Soria). *Boletín de la A.G.E.*, 45. 79-98.

- SGC. (2021). *SGC desarrolla procesos de geoeducación y geoconservación para la apropiación social del conocimiento geocientífico, clave en la gestión exitosa del riesgo volcánico*. <https://www2.sgc.gov.co/Noticias/Paginas/SGC-desarrolla-procesos-de-geoeducacion-y-geoconservacion-.aspx>
- SGC. (n.d.). *Iniciativas de geoparques*. <https://www2.sgc.gov.co/patrimonio/Paginas/geoparques.aspx>
- SGC. (n.d.). Patrimonio Geológico y Paleontológico. <https://www2.sgc.gov.co/patrimonio/Paginas/patrimonio-geologico.aspx>
- Simon, J., Catana, M., & Poch, J. (2011). La enseñanza de la Geología en el campo: un compromiso de los Geoparques reconocidos por la UNESCO. *Enseñanzas de Las Ciencias de La Tierra*, 1(19), 74–80.
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi & perubahan konsep fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Suprpto, N. (2020). Do We Experience Misconceptions?: An Ontological Review of Misconceptions in Science. <https://scie-journal.com/index.php/SiPoSE/article/view/24/10>
- UCE. (2017). La Figempa promueve la Geo-educación con operadores del ECU-911. BOLETÍN DE PRENSA N° 640.
- UNESCO. (2019). *Geociencias en la educación primaria y secundaria* (María de I).
- UNESCO. (n.d.). *Guia Turismo Educativo*. [https://www.researchgate.net/publication/312125453\\_Turismo\\_Educativo](https://www.researchgate.net/publication/312125453_Turismo_Educativo)
- Universidad EAFIT. (n.d.). *¿Cuál es el rol de las mujeres en la ciencia?* <https://www.eafit.edu.co/ninos/reddelaspreguntas/Paginas/rol-papel-mujeres-ciencia-tecnologia-ingenieria-matematicas.aspx>
- USGS. (2023). What is geoscience? <https://www.usgs.gov/youth-and-education-in-science/what-geoscience>
- Tsai, C. (2001). Ideas sobre terremotos después de experimentar un desastre natural en Taiwán: un análisis de las visiones del mundo de los estudiantes. *Revista Internacional de Educación Científica*, 23(10), 1007-1016.
- Vargas, P. (2020). Jóvenes prefieren estudiar las carreras tradicionales de hace 18 años, según la Oede. <https://www.larepublica.co/globoeconomia/jovenes-prefieren-estudiar-las-carreras-tradicionales-de-hace-18-anos-segun-la-ocde-2955183>
- Vázquez, R. (2008). Las escuelas rurales: un lugar en ninguna parte. *Reifop*, 11(1), 53–58. <http://www.aufop.com/>

Zafeiropoulos, G., Drinia, H., Antonarakou, A., & Zouros, N. (2021). From geoheritage to geoeeducation, geoethics and geotourism: A critical evaluation of the Greek region. *Geosciences (Switzerland)*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/geosciences11090381>

Zubelzu, S., & Allende, F. (2014). El concepto de paisaje y sus elementos constituyentes: requisitos para la adecuada gestión del recurso y adaptación de los instrumentos legales en España. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 24(1), 29–42. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v24n1.41369>

## Apéndices

### **Apéndice A. Geología Municipio de Guaca Geología Regional**

El Municipio de Guaca se encuentra localizado en el departamento de Santander. Sus

límites geográficos son: Por el Oriente (E) con el Municipio de Chitagá del departamento de Norte de Santander, Cerrito y San Andrés; al Occidente (W) con el municipio de Piedecuesta y Santa Bárbara; al Norte (N) con el Municipio de Silos del Departamento de Norte de Santander; y al Sur (S) con el Municipio de Cepitá. Se presenta la situación geológica del municipio en lo referente a la Litoestratigrafía, geología estructural y unidades geológicas superficiales. Posee un área de 30.239,83 ha. Se localiza dentro de las siguientes coordenadas planas: entre 1.125.981,29 metros y 1.148.464,37 metros en dirección este (E) y entre 1.243.399,94 metros y 1.274.364,74 metros en dirección norte (N).

La geología general se basó principalmente en la memoria explicativa de la geología de la plancha 121 (El Cerrito) del Servicio Geológico Colombiano (SGC), además de otras fuentes de información de los Esquemas de Ordenamiento Territorial (2003 y 2021).

### ***Litoestratigrafía***

#### **Formación Silgará (Pds)**

La Formación Silgará es una secuencia de rocas clásticas metamorfoseadas, típicamente delgada y cíclicamente estratificada, que consta de pizarra, filita, meta-limolita, meta-arenisca. El espesor de la Formación Silgará no puede ser determinado en el área tipo. La sección se halla incompleta porque esta faja se encuentra limitada por el Batolito de Rionegro al oeste y por la discordante y suprayacente Formación Girón. En el municipio de Guaca se localiza principalmente al sur, con una ocupación territorial total de apenas un 3%.

#### **Formación Floresta (Df)**

El término Floresta fue publicado por primera vez y propuesto formalmente por Olsson et.al., (1937), según Julivert, *et al*, (1968, p, 291), bajo el nombre de "Floresta Series". De

acuerdo con la descripción de Olsson, se trata de una secuencia de shales amarillentos y estratos más consistentes que afloran en los alrededores de la localidad de Floresta, Departamento de Boyacá.

La Formación Floresta es dividida por Ward, *et al.* (1973), en tres miembros denominados de base a techo: Metamorfizado, Tíbet y Arcilloso, de los cuales en el municipio solo aflora el Metamorfizado. En este documento este término es utilizado en el sentido de Ward, *et al.* (1973).

### **Formación Diamante (PCd)**

Este término designa la parte inferior de la serie Suratá descrita brevemente por Dickey (1941, p. 1970) e incluye la parte inferior que fue medida por Navas (1962). El nombre se deriva de las canteras de Cementos Diamante S.A., que obtiene caliza para la fabricación de cemento de las capas superiores de esta formación, a pocos kilómetros al norte de Bucaramanga. Un total de 440 m de la Formación Diamante fue medido en la localidad tipo. De éste, los 139 metros inferiores son areniscas de grano fino a medio, color púrpura oscuro a gris púrpura oscuro de dureza variable y con intercalaciones de arcillolita del mismo color. Algunas de las areniscas son feldespáticas y micáceas y otras de la parte media, de grano grueso a conglomeráticas, con guijos de cuarzo hasta de 7 mm de diámetro. Una sección media de 97 m tiene shale gris oscuro con intercalaciones de caliza del mismo color en la mitad inferior y arcillolita limosa gris verdosa en la parte superior. En el municipio de Guaca se localiza principalmente al norte, y ocupa solamente un 1% del territorio total.

### **Formación Bocas (TRb)**

La Formación Bocas fue designada primero como “Boca Series” por Dickey (19841, p.

1970) para incluir “la serie menos folisífera desde el Puente de Tierra a Bocas” que cubre la “Suratá Series” a lo largo de la carretera al norte de Bucaramanga. Se pensó que estos estratos eran del Paleozoico.

El espesor aproximado de la Formación Bocas en la sección tipo es de 590 m. El límite inferior con la Formación Diamante se indica como normal, pero la condición fracturada de la caliza y arenisca de la base de la sección del Bocas, indica un posible fallamiento, que puede ser una continuación hasta el norte de la falla entre las formaciones Bocas y Floresta. Principalmente está conformada por limolita oscura que desarrollan suelos de color amarillento a marrón anaranjado. En el cuadrángulo H-12, donde está bien expuesta, presenta estratos de limolita y Arenisca y lutita de color gris a gris parduzco que suprayacen a la Formación Floresta. En el municipio de Guaca se localiza principalmente en el costado oriental, y tiene una ocupación territorial total del 2%.

### **Formación Jordán (Jj)**

La Formación Jordán fue primeramente reconocida por Cediel (1968, p. 66) en su estudio de la Formación Girón del área de Bucaramanga. La sección tipo está 1 km al oeste del pueblo de Jordán, sobre la pendiente del cañón del río Chicamocha. La formación Jordán incluye dos facies (Cediel, 1968) separada por una zona transicional de aproximadamente 10 m: FACIES SUPERIOR (200 m), limolita de color uniforme marrón rojizo y arenisca de grano muy fino, bien estratificada en capas de 30 – 80 cm de espesor. FACIES INFERIOR (100 m), principalmente arenisca de grano grueso, gris verdoso, en capas de hasta 1 m de grueso y unas pocas de shale gris verdoso hasta de 2 m de espesor; algunas capas gruesas, con estratificación cruzada contienen zonas conglomeráticas con guijos hasta de 2 cm de diámetro.

Al este de Guaca, en el cuadrángulo H-13, b-1, b-8, además de los estratos que son

típicos de la formación en el cuadrángulo H-12, los conglomerados gruesos de la parte superior de la sección contienen guijos principalmente metasedimentarios del pre-Devónico y van cubiertos discordantemente por conglomerados del Girón que contienen abundantes cantos rodados de acuerdo (plancha 121-III-B, I-7). No se han hallado fósiles en la Formación Jordán y por consiguiente, la determinación cronológica debe fundamentarse en otra evidencia. En el municipio de Guaca ocupa un 7 % del territorio total.

### **Formación Girón (Jg)**

Hettner (1982) describe por primera vez la Formación Girón en los alrededores de Zapatoca y Girón, de donde recibe su nombre, como un conjunto grueso de areniscas arcillosas rojas, con manchas blancas y verdes, junto con lutitas pardo-moradas, incluyéndolo como una facie del Grupo Villeta (Cretácico Inferior).

La Formación suprayace discordantemente traslapando rocas metamórficas pre-devónicas y discordantemente a rocas sedimentarias triásicas-jurásicas. El límite estratigráfico de la unidad inmediatamente superior, Formación Arcabuco (Jar), no se determinó de forma precisa. Se considera probablemente de carácter transicional. El conjunto superior de la Formación Girón consta de niveles de areniscas ligeramente feldespáticas, de grano medio a conglomerático, con fragmentos de cuarzo y algunos de roca. Encima aparece un nivel limolítico rojo a verdoso con pequeñas intercalaciones de areniscas rojizas; a este nivel le suprayace una secuencia conglomerática de 80 m, constituido por guijos de cuarzo de colores blanco y rosado, subredondeados, hasta de 6 cm de diámetro, que alternan con lutitas pardo-rojizas y verdes.

En el municipio de Guaca, la Formación Girón es la que mayor ocupación territorial presenta con un 26%, y se localiza principalmente hacia el costado oriental del municipio.

### **Cuarzomonzonita Santa Bárbara (JRcs)**

Es una roca ígnea del tipo cuarzomonzonita biotítica, bastante uniforme inequigranular, de grano grueso que forma la masa principal del Batolito de Santa Bárbara y que toma el nombre del caserío de Santa Bárbara, que está cerca del centro de la masa batolítica. Se extiende principalmente en la parte sur hasta la falla de Bucaramanga en el cuadrángulo H-13, cerca de la confluencia de los ríos Chicamocha y Guaca. El batolito tiene cerca de 60 km de longitud y su anchura varía entre 5 y 12 km. Su firma es lineal y sus bordes están fallados solamente en algunos sitios puntuales.

La cuarzomonzonita de Santa Bárbara es macroscópicamente de grano grueso, algo inequigranular, rosado naranja a gris violáceo y contiene feldespatos de potasio rosado naranja a rojo grisáceo. El cuarzo, el feldespato de potasio y la plagioclasa están presentes en cantidades casi iguales, pero generalmente el feldespato de potasio es ligeramente más abundante que la plagioclasa. En el municipio de Guaca se presenta como saprolito o masa de roca meteorizada, produciendo fragmentos que forman suelo muy poroso, principalmente reconocible en la carretera al suroeste de Berlín a Baraya y Guaca.

En el municipio de Guaca se localiza principalmente hacia el sur oriente, cuya unidad se delimita principalmente sobre la Falla Río Perchiquez. Tiene una ocupación territorial total del 9%.

### **Formación Tambor (Kita)**

La sección tipo de la Formación Tambor está a continuación de la Formación Girón en el valle del río Lebrija (plancha 109). El nombre fue usado inicialmente por H. D. Hedberg en un informe inédito de 1931 y se suponía que se derivaba de un caserío cercano. En las secciones

mejores expuestas, se identifica a la Formación Tambor como una arenisca conglomerática cercana de la base, con presencia de guijos de limolita y de cuarzo.

En la mitad oriental del cuadrángulo H-12 y H-13, el espesor varía de 100 a 250 m. Donde las capas están inclinadas, la Formación Tambor generalmente meteoriza formando un risco característico. El límite inferior es una inconformidad. El límite superior es conforme con la suprayacente Formación Rosablanca. En el municipio de Guaca se localiza de manera distribuida, y ocupa un 9% del territorio.

### **Formación Rosablanca (Kir)**

El término Formación Rosablanca fue dado por Wheeler (1929, inédito) y su nombre deriva del Cerro Rosa Blanca. La sección tipo mejor estudiada es la del Cañón del río Sogamoso, a 1.5 km aguas arriba de la localidad de El Tablazo. Allí se encuentran calizas macizas, duras, grises azulosos, fosilíferas, de textura gruesa, con capas margosas que pasan a caliza de textura fina, negra y arcillosa en la parte superior. Espesor de 425 m.

La mayor parte de las áreas de la unidad se encuentra vegetada y con cultivos, algunas quebradas muestran parcialmente la secuencia hasta que se ven afectadas por fallas que truncan o repiten los estratos.

En general la formación está constituida por una sucesión de calizas grises oscuras a grises azulosas, macizas, duras, fosilíferas, con gran cantidad de nódulos piritosos, que varían entre 5 y 60 cm de diámetro, frecuentes en los niveles de caliza más arcillosos.

Etayo (1968, p.18), considera la formación de edad Hauteriviano Inferior, en base en fósiles colectados en el área. La unidad muestra características de un ambiente de depositación marino en márgenes de altos topográficos. En el municipio de Guaca ocupa el 7 % del territorio total.

**Formación Paja (Kip)**

La formación fue designada y descrita por O. C. Wheeler en un informe inédito de 1929 (Morales, et al, 1958, p. 650). Está compuesta de shales negros micáceos, limosos, ligeramente calcáreos y delgadamente laminados. Los 250-300 m inferiores contienen concreciones de caliza, nódulos septáreas y venas de calcita. Las concreciones son abundantes en sólo una de la mitad inferior de ésta. Aumentan en abundancia al sur. Los afloramientos no son suficientes para medir una sección continua. La formación alcanza un espesor de hasta 625 m. El nombre proviene de la quebrada La Paja, afluente del río Sogamoso entre Bucaramanga y San Vicente de Chucurí.

La Formación Paja se subdivide en dos miembros: Miembro Superior (Kip) que está conformado por una secuencia de shales de color negro a gris castaño e intercalaciones de caliza con nódulos calcáreos de hasta 25 cm de diámetro, generalmente piritosos, y el Miembro Inferior (Kimpa), que está constituido de areniscas y shales grises oscuros.

**Formación Tablazo (Kit)**

Wheeler, O.C. (1929, informe inédito), le dio el nombre a la formación, que está constituida por una sucesión de calizas duras, azulosas, fosilíferas, en la parte superior, y margas o calizas arcillosas en la inferior. El espesor varía entre 150 y 325 m y la sección tipo está en El Tablazo, donde la carretera Bucaramanga-San Vicente de Chucurí atraviesa el río Sogamoso.

Al oeste de la plancha 151, en el Valle del río Suárez y sobre la quebrada La Pava, la sección estratigráfica de la Formación Tablazo, muestra de base a techo: 100 m de alternancia de calizas grises a grises azulosas, macizas, cristalinas, en bancos hasta de 3, 5 m y margas grises

micáceas hasta de 1 m de espesor; 44 m de shales grises oscuros micáceos en estratos gruesos, alternando con calizas grises cristalinas, macizas y niveles de areniscas cuarzosas, grises amarillentas, micáceas, en capas hasta de 1,5 m; 43 m de calizas grises cristalinas con nódulos calco-piritosos, en capas hasta de 2 m de espesor, alternando con margas grises y en la parte inferior muestra shales grises; 40 m de calizas grises a ocre, cristalinas, duras, hasta de 2 m de espesor, con algunos bancos más arenosos en alternancia con margas hasta de 2 m de espesor; 45 m de alternancia de calizas y margas en bancos gruesos siendo el tope más arenoso. El espesor total de la formación es de 272 m, Entre Vado Real y Suaita la secuencia presenta características similares, aunque su espesor alcanza los 354 m.

### **Formación Aguardiente (Kia)**

Corresponde al sistema Cretácico con la nomenclatura para la Cuenca de Maracaibo. Esta Formación se designa por el Filo del Aguardiente, en la parte central del cuadrángulo G-13. Allí consiste en más de 200 m de arenisca glauconítica y calcárea, de grano grueso, gris o verde claro, extremadamente dura y de estratificación cruzada. Shale carbonáceo, micáceo y negro, se encuentra en capas delgadas y láminas; hay unas pocas capas delgadas y de caliza en la parte inferior. Se considera conforme con la subyacente Formación Mercedes y la suprayacente Formación Capacho en Colombia, pero se postula una disconformidad con la subyacente formación Apón en Venezuela. En el municipio de Guaca se encuentra al sur occidente, principalmente sobre zonas con baja pendiente, ocupa el 4% de la ocupación territorial.

### **Formación Capacho (Kic)**

Corresponde al sistema Cretácico con la nomenclatura para la Cuenca de Maracaibo. De manera general, se identifican 3 miembros según Notestein et al (1944). Miembro Guayacán:

Caliza gris marrón, abundantemente fosilífera, en capas masivas con intercalaciones gris oscuro a negro. Miembro Medio: Shale gris oscuro a negro, no calcáreo con pocas capas de limolita y caliza gris fosilífera. Miembro inferior: Shale negro de estratificación delgada, muy calcáreo, orgánico, bituminoso, con foraminíferos y caliza gris oscura.

En el municipio de Guaca se encuentra al sur occidente, principalmente sobre zonas con baja pendiente, ocupa el 2% de la ocupación territorial.

### **Formación La Luna (Ksl)**

La Formación La Luna descrita en el cuadrángulo H-12 b-5 SW contiene shales calcáreos de estratificación delgada, negros, duros, con aspecto de pizarra en afloramientos. Unas pocas capas delgadas de caliza negras y textura fina, están presentes con cintas y concreciones de pirritas. Concreciones de caliza de sección transversal elíptica y 10 -15 cm en la dimensión más larga, son características de esta unidad.

En el cuadrángulo H-13 B-7 sw al sur oriente de Guaca, se encuentra una sección joven de la Formación La Luna, existe evidencia de chert calcáreo y concreciones de caliza, además de intercalaciones de shales calcáreos gris a negro.

En el municipio de Guaca se encuentra al sur oriente, en una pequeña zona que ocupa menos de 1% del territorio. Su influencia es casi nula desde el punto de vista como factor condicionante geológico en procesos denudacionales o que aporten a los movimientos en masa del municipio.

### **Depósitos Cuaternarios**

Corresponde a depósitos de origen coluvial, aluvial y glacial presentes en el municipio. Se componen de fragmentos de bloques y sedimentos de diferentes tamaños.

### ***Geología Estructural***

La Estructura más importante del municipio es la Falla del río Perchiquez, seguida de la falla Baraya. Estas dos estructuras se identifican a partir de delimitaciones preliminares realizadas en la plancha 121 El Cerrito. Desde el punto de vista de los rasgos morfológicos asociados, todo el municipio presenta complejidad en su topografía, con afloramientos cubiertos y otros totalmente meteorizados. Por lo que no es posible la definición exacta del tipo de falla ni origen de los lineamientos o estructuras secundarias.

Por otra parte, la mayoría de estructuras geológicas inferidas coinciden con los contactos fallados entre formaciones geológicas y cuerpos intrusivos o metamórficos. No obstante, estas estructuras se identificaron como Falla Río Perchiquez, Falla Baraya, Falla Alto de Guaca y Falla Morro de Las Peñas.

### ***Geomorfología***

#### **Ambiente Denudacional**

El ambiente denudacional incluye las geoformas cuya expresión morfológica está definida por la acción combinada de procesos de meteorización, erosión y transporte, que rejuvenecen paulatinamente el relieve o geoformas preexistentes, de igual manera crean nuevas geoformas por la acumulación de sedimentos. El ambiente denudacional ocupa el 2.91% del área total de estudio en el EOT 2021, siendo de los 4 ambientes presente, el tercero más abundante. Las subunidades que lo conforman se localizan principalmente sobre los valles de los cauces del Río Guaca y las Quebradas Perchiquez y Susunqui, ubicándose en las veredas Camara, Cruz Grande, Cupaga, El Centro, El Parmal, Las Nieves, Llano Grande, Piedra Bajo, Potrero Grande,

Quebradas, Tabacal y Tormenta.

### **Ambiente Estructural**

El ambiente estructural incluye las geoformas generadas por la dinámica interna de la tierra, especialmente las asociadas a pliegues y fallas. El ambiente estructural ocupa el 55.78% del área total de estudio del EOT 2021, siendo de los 4 ambientes presente, el más abundante. Las subunidades que lo conforman se localizan principalmente en las veredas: Azúcar, Baraya, Cadillal, Camara, Cruz Grande, Cupaga, El Centro, El Palmar, El Retiro, Las Amarillas, Las Nieves, Llano Grande, Nucubuca, Nueva Granada, Ortigal, Piedra Bajo, Portillo, Potrero Grande, Quebradas, Sisota Bajo, Tabacal, Tormenta, Varia, Vira Vira y Zu

### **Ambiente Fluvial**

Al ambiente fluvial y lagunar corresponden las geoformas generadas por los procesos de erosión y sedimentación, asociados a corrientes de agua como ríos, quebradas y lagunas. El municipio de Guaca es atravesado por dos importantes afluentes determinantes en el desarrollo de procesos morfogenéticos, el Río Guaca atraviesa el municipio de N-S, y la Quebrada Perchiquez, localizada hacia el margen occidental del municipio, aunque también se presentan otros afluentes de menor dimensión, pero también importantes como los ríos Camara, Baraya, Nucubucá y la Quebrada Vega Grande al sur del municipio. Las subunidades que conforman este ambiente se encuentran en las veredas: Azúcar, Baraya, Cruz Grande, El Retiro, Las Amarillas, Llano Grande, Ortigal, Piedra Bajo, Quebradas, Tabacal y Tormenta.

### **Ambiente Glaciar**

Corresponde a las geoformas cuya expresión morfológica esta o fue establecida por la erosión intensa ocasionada por el movimiento de grandes masas de hielo en zonas de alta

montaña durante las épocas glaciales, o igualmente por la acción del enfriamiento intermitente y saturación de sedimentos en zonas periglaciales. Tales eventos esculpieron el sustrato rocoso de origen estructural preexistente y además generaron grandes cantidades de sedimento, acumulados en las laderas adyacentes. Las subunidades que confirman este ambiente se encuentran en las veredas: Alizal, Baraya, Cadillal, Cupaga, El Potrero, Mata de Lata, Mogorontoque, Nucubuca, Nueva Granada, Ortigal, Portillo, Sisota Alto, Sisota Bajo, Varia, Vega Grande y Vira Vira.

**Apéndice B.** Consentimiento informado.**CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O REPRESENTANTES LEGALES**

La estudiante **Yully Marcela Delgado Guerrero** identificada con CC [REDACTED] adscrita a la escuela de geología de la Universidad Industrial de Santander está desarrollando un proyecto de trabajo de grado para optar el título de geóloga, bajo la dirección del docente Pedro Antonio López Ramírez, titulado *“Descubriendo la Tierra a Través de la Geoeducación: Estrategias para Estimular el Pensamiento Científico en Estudiantes de Guaca Santander”*, a través del cual se promueve la transferencia de conocimiento de las geociencias a estudiantes de la institución educativa mediante la geoeducación. Esta iniciativa se fundamenta en el desarrollo de estrategias de geoeducación enfocadas a dar a conocer el papel de las geociencias a través del desarrollo de actividades lúdico-pedagógicas para niños(as) y/o adolescentes, cuyo contenido dependerá de su nivel cognitivo. Las actividades que se pueden desarrollar incluyen charlas, dibujos, juegos, experimentos, cuestionarios, mapas o videos. Este proyecto será desarrollado de acuerdo con los siguientes criterios:

1. La iniciativa será desarrollada una vez se obtenga la autorización de la institución educativa y los consentimientos informados firmados por los(as) padres/madres o representantes legales de los(as) niño(as).
2. Las actividades de geoeducación serán desarrolladas con estudiantes de la Escuela de Geología de la Universidad Industrial de Santander, bajo la orientación del profesor Pedro Antonio López Ramírez y con el acompañamiento de la profesora de la institución educativa con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del(la) niño(a) y bajo la responsabilidad de la institución educativa.
3. El criterio del respeto a la dignidad y la protección de los derechos y bienestar del(la) niño(a) y/o adolescente prevalece.

En lo relacionado con el Consentimiento Informado, usted señor(a) padre/madre o representante legal del(la) niño(a) está invitado(a) a autorizar la participación de su hijo(a) en las actividades de geoeducación y participar en la misma en caso de que lo considera conveniente.

**1. Efecto de las actividades de geoeducación a desarrollar con niños(as) y/o adolescentes:**

- Las actividades de geoeducación no representan daño para la salud de niños(as) y/o adolescentes ni genera costo alguno para ellos(as) o sus padres o representantes legales.
- El desarrollo de esta iniciativa contribuye al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de ciencias.

**2. Permiso de uso de imagen y divulgación**

- La presente autorización concede el uso y tratamiento de los derechos de imagen del niño y/o adolescente para incluirlos sobre fotografías y producciones audiovisuales (videos); así como todos aquellos derechos de propiedad intelectual que tengan que ver con el derecho de imagen.
- Las actividades de geoeducación que se desarrollen junto con sus respectivas evidencias, bien sean fotografías o producciones audiovisuales (videos), podrán ser utilizadas con fines académicos y/o divulgativos mediante medios electrónicos y/o impresos.
- Las fotos/videos serán sin ánimo de lucro y en ningún momento serán utilizados para objetivos distintos.

**Declaración del Consentimiento informado**

**Autorización del(la) padre/madre o representante legal para que el(la) niña(a) y/o adolescente participe en las actividades de geoeducación**

Una vez he leído y entendido la información, yo \_\_\_\_\_

SI  NO  Autorizo la participación de mi hijo(a) \_\_\_\_\_

a quien represento legalmente, para que participe en el desarrollo de las actividades de geoeducación.

Sé que puedo retirar la autorización en cualquier momento.

Nombre y firma del(la) padre/madre o representante legal:

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

No. C.C.: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

He sido también informado/a de que mis datos serán protegidos según las garantías de la Política de Tratamiento de Datos Personales en los términos de la Ley 1581 de 2012 y demás normas reglamentarias.

**Datos del investigador:**

Yully Marcela Delgado Guerrero

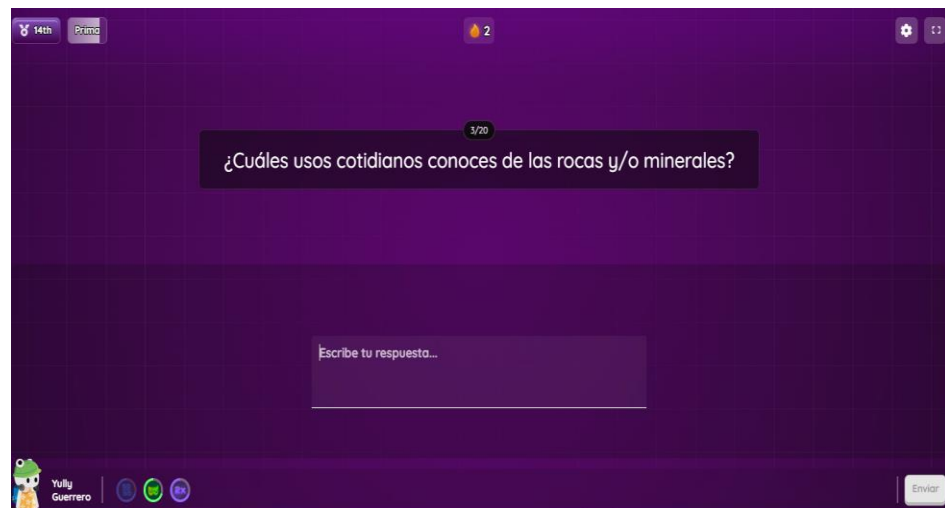
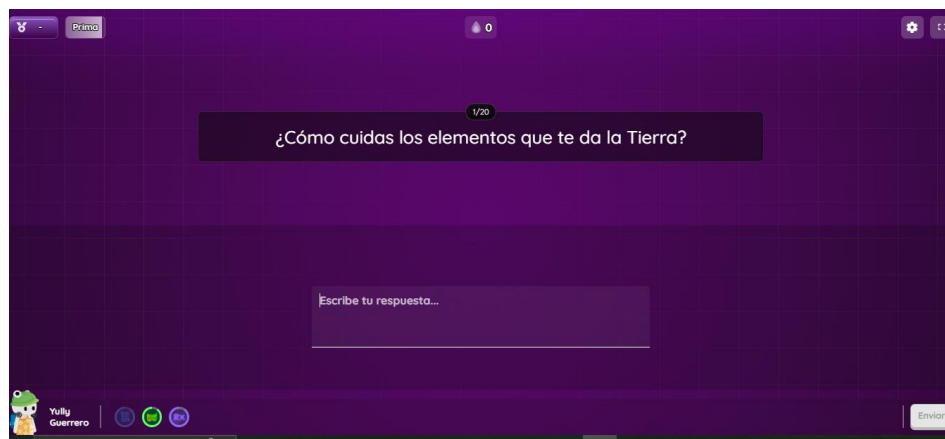
Estudiante de la escuela de geología

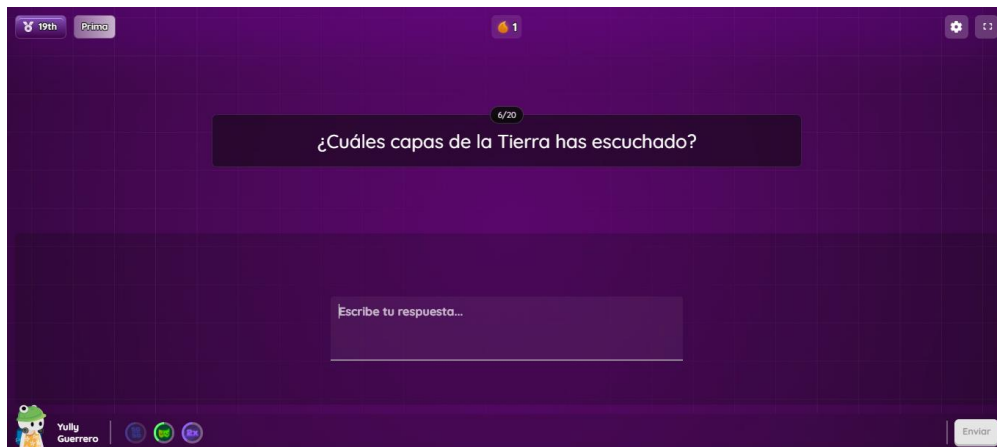
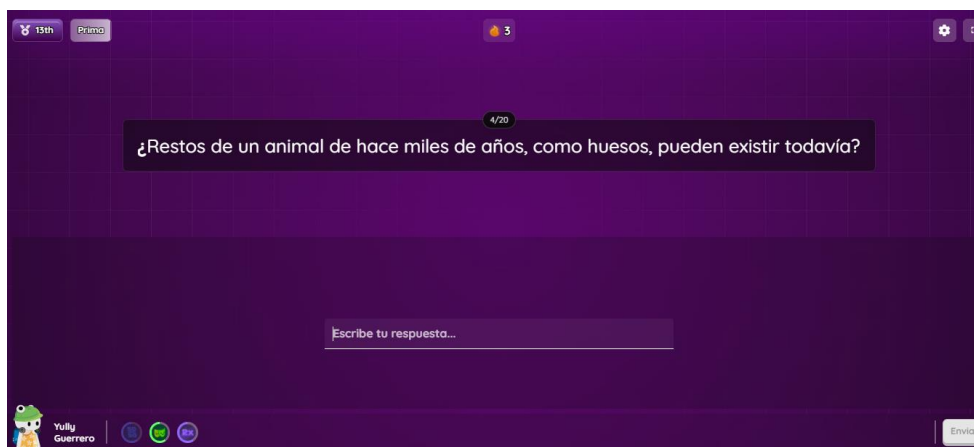
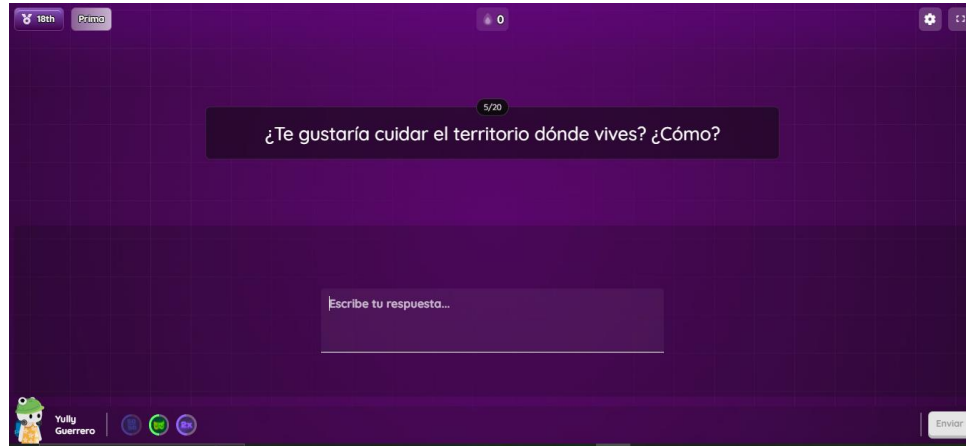
Universidad Industrial de Santander

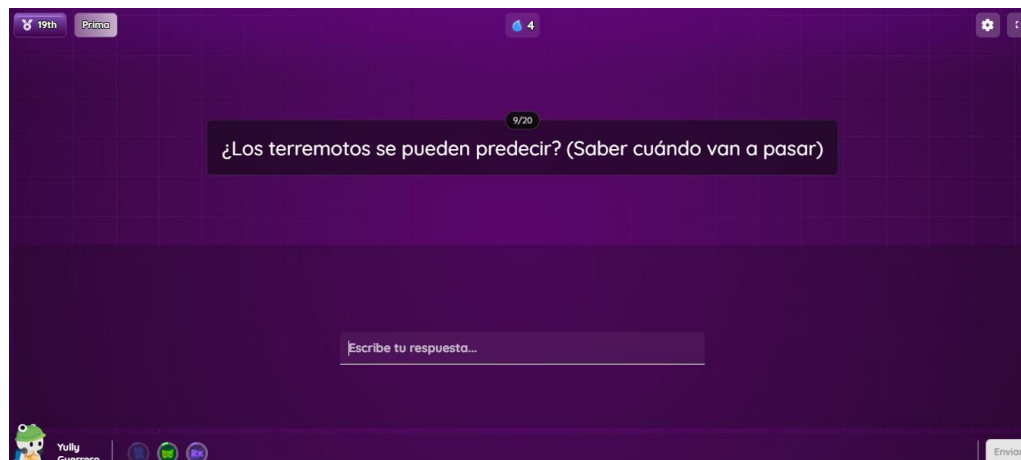
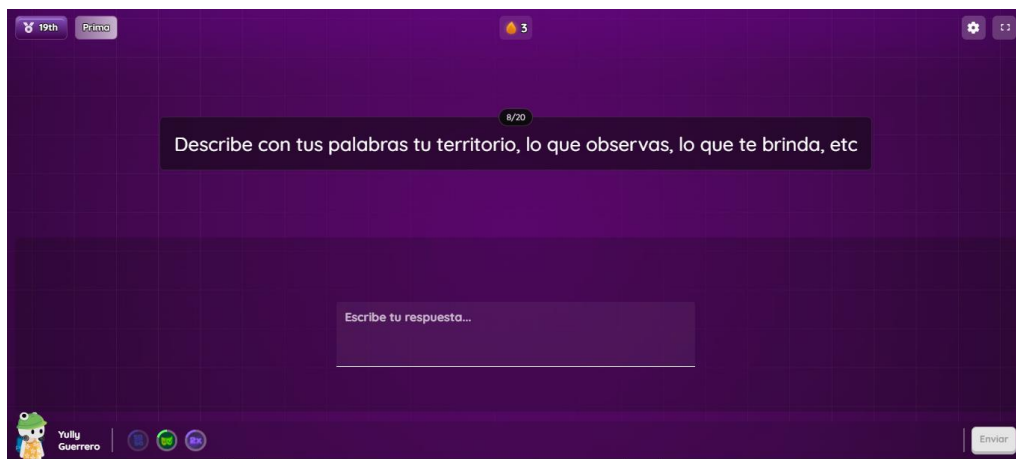
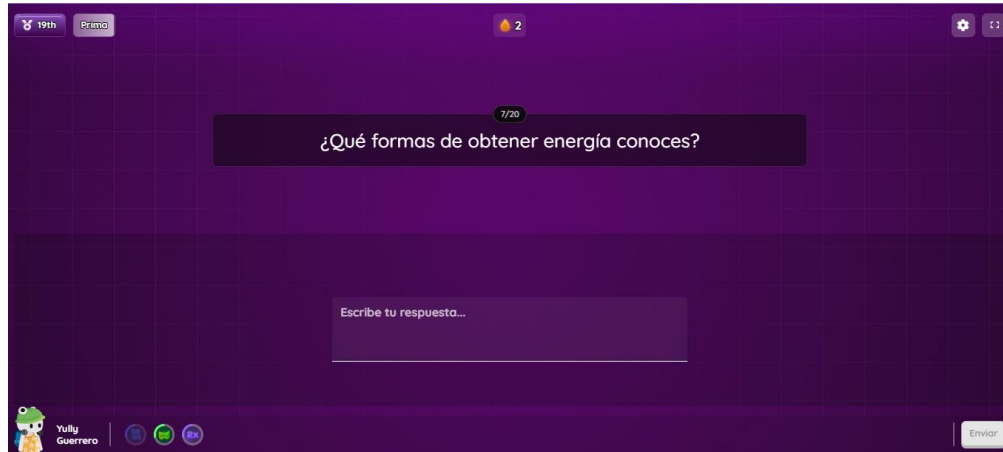
Correo: yullymar0220@gmail.com

Cel. 3167233910

*Apéndice C.* Formato test aplicado para la Prueba Diagnóstica y Prueba Final.







19th Prima 0

10/20

Nombra algunas rocas y/o minerales que conozcas

Escribe tu respuesta...

Yully Guerrero

Enviar

This screenshot shows a quiz interface with a purple grid background. At the top, it displays '19th Prima' and a score of '0'. The question number '10/20' is centered above the question text: 'Nombra algunas rocas y/o minerales que conozcas'. Below the question is a text input field with the placeholder 'Escribe tu respuesta...'. In the bottom left corner, there is a profile icon for 'Yully Guerrero' and a single gold coin icon. A 'Enviar' button is located in the bottom right corner.

19th Prima 0

11/20

¿Cómo se forman las nubes?

Escribe tu respuesta...

Yully Guerrero

Enviar

This screenshot shows the next quiz question, '11/20', which asks '¿Cómo se forman las nubes?'. The interface is consistent with the previous one, showing the user's name 'Yully Guerrero' and three gold coin icons in the bottom left corner.

19th Prima 1

12/20

Nombra al menos un punto cardinal. Que son los que nos ayudan a ubicarnos en un mapa, que usan los marineros o las personas para ubicarse con ayuda de una brújula.

Escribe tu respuesta...

Yully Guerrero

Enviar

This screenshot shows the final quiz question, '12/20', which asks for a cardinal direction. The score has increased to '1', indicated by a flame icon. The user's name 'Yully Guerrero' and three gold coin icons are visible in the bottom left corner.

19th Prima 2

13/20

¿Qué elementos te da la Tierra para vivir?

Escribe tu respuesta...

Yully Guerrero

Enviar

This screenshot shows a quiz interface with a purple grid background. At the top left, it displays '19th' and 'Prima'. A score of '2' is shown at the top right. The question number '13/20' is centered above the question. The question text is '¿Qué elementos te da la Tierra para vivir?'. Below the question is a text input field with the placeholder 'Escribe tu respuesta...'. At the bottom left, there is a profile icon for 'Yully Guerrero' and three circular icons. At the bottom right is an 'Enviar' button.

19th Prima 3

14/20

¿Cuáles daños puede causar un terremoto?

Escribe tu respuesta...

Yully Guerrero

Enviar

This screenshot shows a quiz interface with a purple grid background. At the top left, it displays '19th' and 'Prima'. A score of '3' is shown at the top right. The question number '14/20' is centered above the question. The question text is '¿Cuáles daños puede causar un terremoto?'. Below the question is a text input field with the placeholder 'Escribe tu respuesta...'. At the bottom left, there is a profile icon for 'Yully Guerrero' and three circular icons. At the bottom right is an 'Enviar' button.

19th Prima 4

15/20

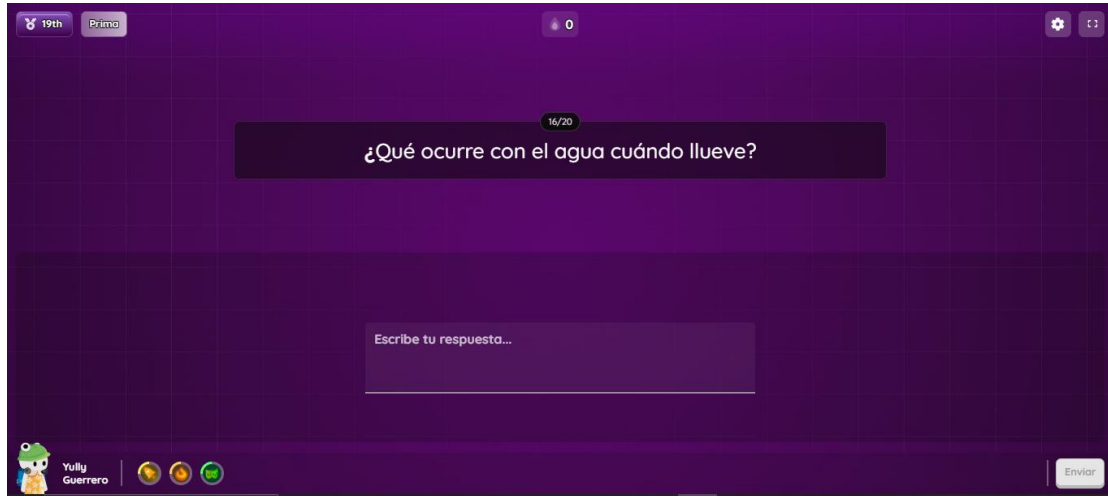
¿Cómo se llama a los animales que existieron hace muchos años? Salen en películas algunos eran tan grandes como los árboles y otros volaban

Escribe tu respuesta...

Yully Guerrero

Enviar

This screenshot shows a quiz interface with a purple grid background. At the top left, it displays '19th' and 'Prima'. A score of '4' is shown at the top right. The question number '15/20' is centered above the question. The question text is '¿Cómo se llama a los animales que existieron hace muchos años? Salen en películas algunos eran tan grandes como los árboles y otros volaban'. Below the question is a text input field with the placeholder 'Escribe tu respuesta...'. At the bottom left, there is a profile icon for 'Yully Guerrero' and three circular icons. At the bottom right is an 'Enviar' button.



19th Primo 0

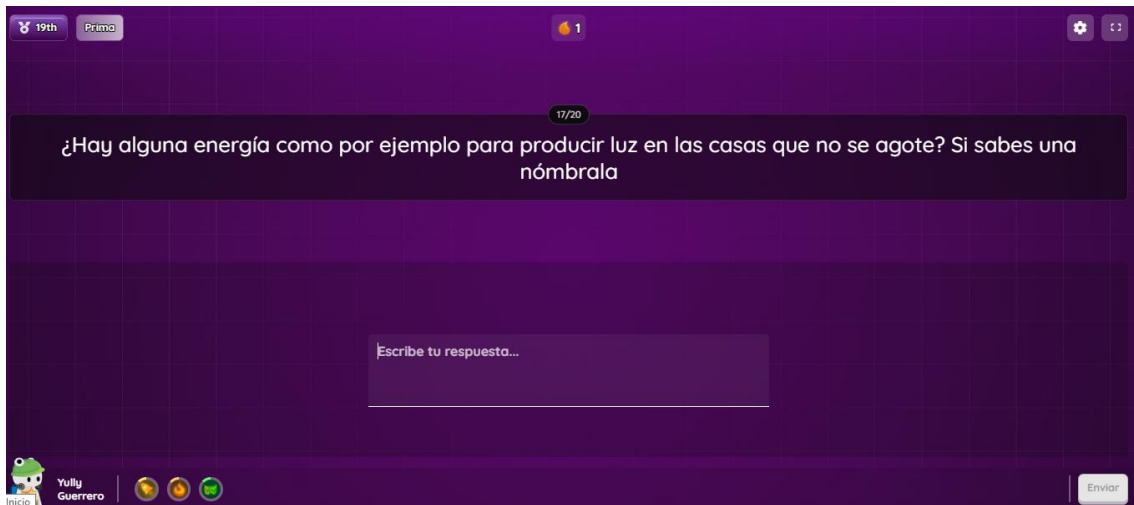
16/20

¿Qué ocurre con el agua cuándo llueve?

Escribe tu respuesta...

Yully Guerrero

Enviar



19th Primo 1

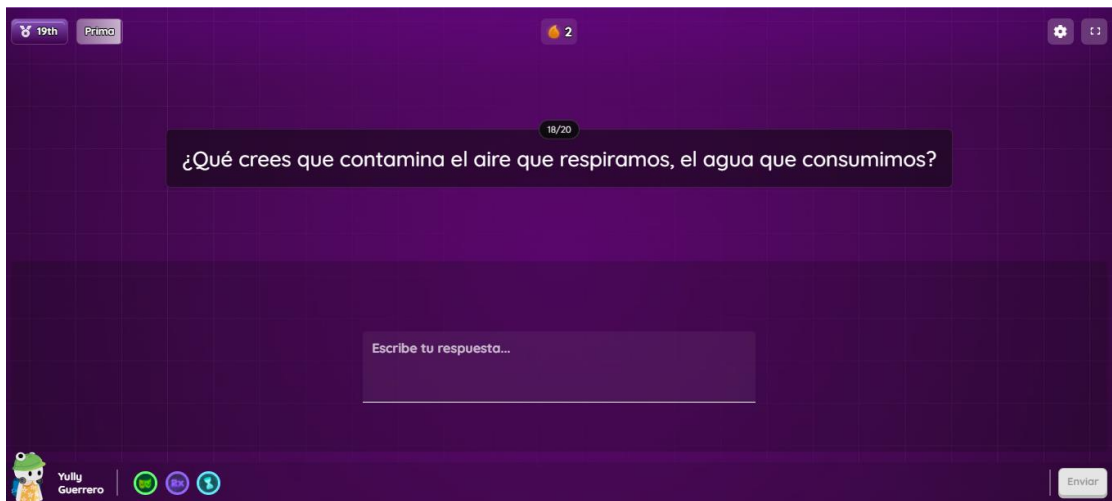
17/20

¿Hay alguna energía como por ejemplo para producir luz en las casas que no se agote? Si sabes una nómbrala

Escribe tu respuesta...

Yully Guerrero

Enviar



19th Primo 2

18/20

¿Qué crees que contamina el aire que respiramos, el agua que consumimos?

Escribe tu respuesta...

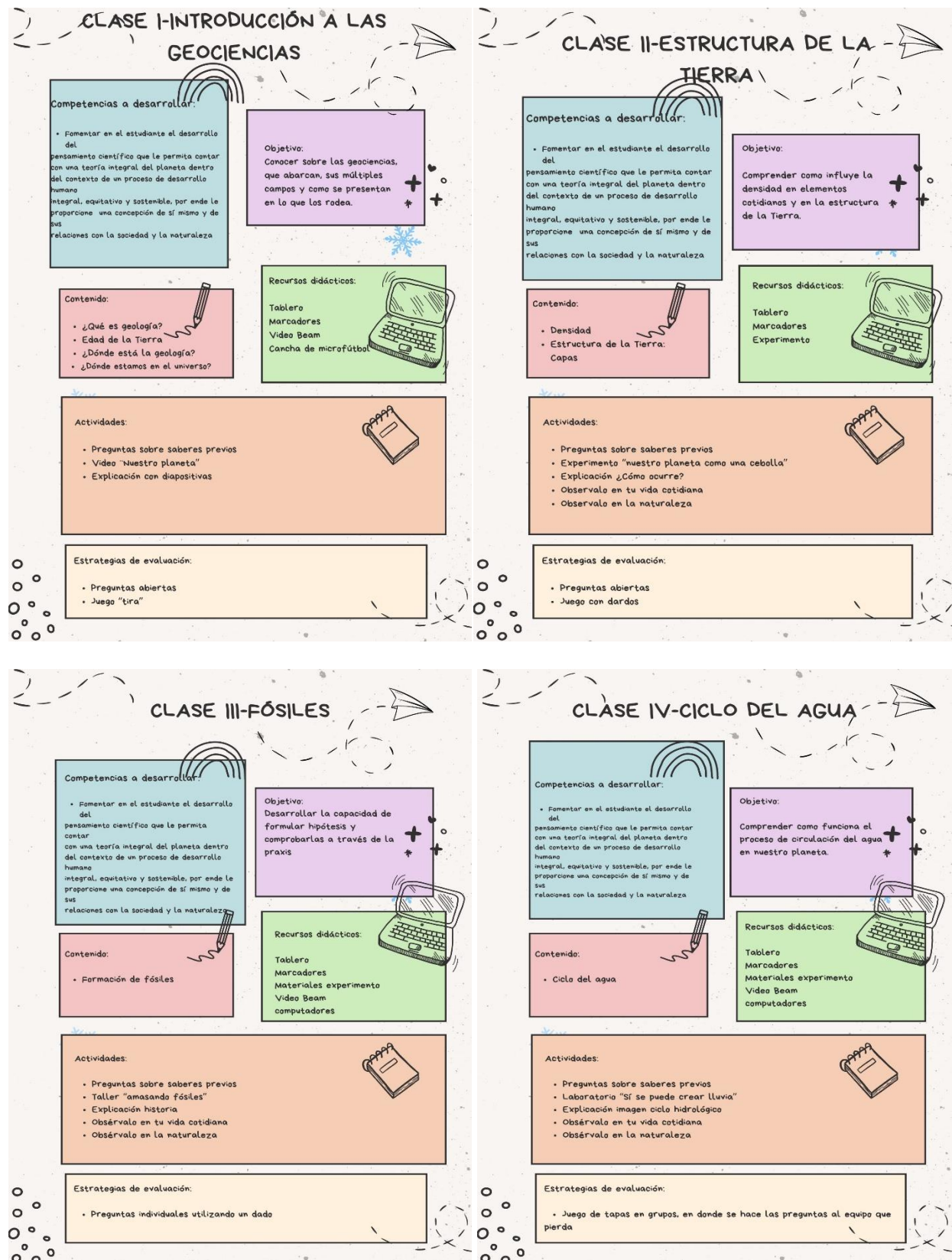
Yully Guerrero

Enviar

This screenshot shows a quiz interface with a purple grid background. At the top left, it displays '19th' and 'Primo'. At the top center, there is a score of '3' next to a flame icon. A question box in the center contains the text '¿Cómo se llama las grandes extensiones de terreno plano?' with a '19/20' indicator above it. Below the question is a text input field with the placeholder 'Escribe tu respuesta...'. At the bottom left, there is a profile for 'Yully Guerrero' with a green frog avatar and three icons. At the bottom right, there is an 'Enviar' button.

This screenshot shows a quiz interface with a purple grid background. At the top left, it displays '19th' and 'Primo'. At the top center, there is a score of '4' next to a blue water drop icon. A question box in the center contains the text '¿El interior de la Tierra es frío o caliente?' with a '20/20' indicator above it. Below the question is a text input field with the placeholder 'Escribe tu respuesta...'. At the bottom left, there is a profile for 'Yully Guerrero' with a green frog avatar and three icons. At the bottom right, there is an 'Enviar' button.

## Apéndice D Planeación de las clases.



### CLASE V-RELIEVE Y UBICACIÓN

**Competencias a desarrollar:**

- Fomentar en el estudiante el desarrollo del pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del planeta dentro del contexto de un proceso de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible, por ende le proporcione una concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza

**Objetivo:**

Apreciar y nombrar diferentes formas del paisaje principalmente las de su entorno y orientarse en determinado lugar

**Recursos didácticos:**

Hojas de papel  
Video Beam  
Hojas blancas  
Colores

**Contenido:**

- Elementos del paisaje o accidentes geográficos
- Puntos Cardinales

**Actividades:**

- Preguntas sobre saberes previos
- Explicación sobre principales elementos del paisaje
- Actividad al aire libre: dibuja

**Estrategias de evaluación:**

- Pegar en el cartel los nombres de los principales elementos del paisaje, de uno en uno.

### CLASE VI-FENÓMENOS NATURALES

**Competencias a desarrollar:**

- Fomentar en el estudiante el desarrollo del pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del planeta dentro del contexto de un proceso de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible, por ende le proporcione una concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza

**Objetivo:**

Conocer los principales fenómenos naturales, especialmente comprender los elementos que abarca un sismo, tales como origen, causas, consecuencias, cómo reaccionar ante

**Recursos didácticos:**

Video Beam  
Tablero  
Silbato  
Mesas

**Contenido:**

- Fenómenos naturales
- Elementos principales de un sismo
- Simulacro de un sismo

**Actividades:**

- Preguntas sobre saberes previos
- Explicación por medio de video educativo
- Experimento: "Me mueves el piso"
- Aprecia: Nido sísmico al lado de nosotros
- Simulacro, como reaccionar ante un sismo

**Estrategias de evaluación:**

Actividad al aire libre: Carrera de encostados, responde y pasa al siguiente nivel.

### CLASE VII-ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD

**Competencias a desarrollar:**

- Fomentar en el estudiante el desarrollo del pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del planeta dentro del contexto de un proceso de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible, por ende le proporcione una concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza

**Objetivo:**

Entender sobre las energías limpias que brinda el planeta para así utilizarlas para un futuro sostenible

**Recursos didácticos:**

Video Beam  
Tablero  
Materiales experimento  
Expografos

**Contenido:**

- Energías renovables
- ¿Cómo se usan?
- Energía Eólica
- Energía Solar

**Actividades:**

- Preguntas sobre saberes previos
- Explicación por medio de video educativo
- Experimentos: "Carrito a todo viento" e "Ilumina mi hogar sin pagar"
- Observalo en la naturaleza
- Observalo en tu vida diaria

**Estrategias de evaluación:**

Juego "Que se muevan".

### CLASE VII-ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD

**Competencias a desarrollar:**

- Fomentar en el estudiante el desarrollo del pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del planeta dentro del contexto de un proceso de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible, por ende le proporcione una concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza

**Objetivo:**

Entender sobre las energías limpias que brinda el planeta para así utilizarlas para un futuro sostenible

**Recursos didácticos:**

Video Beam  
Tablero  
Materiales experimento  
Expografos

**Contenido:**

- Energías renovables
- ¿Cómo se usan?
- Energía Eólica
- Energía Solar

**Actividades:**

- Preguntas sobre saberes previos
- Explicación por medio de video educativo
- Experimentos: "Carrito a todo viento" e "Ilumina mi hogar sin pagar"
- Observalo en la naturaleza
- Observalo en tu vida diaria

**Estrategias de evaluación:**

Juego "Que se muevan".

### CLASE IX-ROCAS Y MINERALES

**Competencias a desarrollar:**

- Fomentar en el estudiante el desarrollo del pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del planeta dentro del contexto de un proceso de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible, por ende le proporcione una concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza

**Objetivo:**

Identificar minerales y rocas para así comprender su utilidad e importancia

**Contenido:**

- Minerales
- Principales características
- Rocas
- Tipos de rocas
- Algunas características

**Recursos didácticos:**

Video Beam  
Materiales taller  
Expo grafos  
Tablero

**Actividades:**

- Preguntas sobre saberes previos
- Taller minerales y rocas
- Obsérvalo en la naturaleza
- Obsérvalo en tu vida cotidiana

**Estrategias de evaluación**

La ruleta como juego para preguntas según el color que apunte y si acierta ganará el número de puntos.

**Apéndice E** Guía “La mejor manera de entender un planeta complejo con talleres y experimentos sencillos”.



### EXPERIMENTO I: ARRIBA, ABAJO EN MEDIO

**MATERIALES**

- Vaso alto
- Aceite
- Agua
- Alcohol
- Roca
- Metal

**PROCEDIMIENTO**

- Echar en el vaso siguiendo el orden: agua, aceite y alcohol, teniendo cuidado de que no se mezclen.
- Echar con cuidado la roca y el metal
- Buscar diferentes materiales en el entorno y predecir cuales flotan y cuales no
- En un vaso con agua echar los materiales solidos

#### Estar atento

Evitar que los líquidos se combinen sino se formará un líquido mezclado y no se podrá apreciar diferencia de densidades.

#### Aprecia

Dependiendo del líquido unos materiales se hunden y otros flotan. Al usar solo agua ocurre lo mismo.

**Explicación**

Que se hunda o flote un material depende de la cantidad de materia en el espacio que ocupa, llamado densidad. La densidad depende del peso y el tamaño. Si tomamos un recipiente de un litro y lo ocupamos con agua pesará un kilogramo, si lo ocupamos con rocas pesará casi el doble, en cambio si se deja solo con aire pesará 1000 veces menos que cuando contiene agua

#### OBSERVALO EN TU VIDA COTIDIANA

Cuando te tomas una sopa de verduras, estas flotarán y la carne se hundirá y el vapor sube. En una fuga por ejemplo, en el caso del gas natural, utilizado para cocinar es más liviano que el aire y por eso subirá y se amontonará en el techo, mientras que el gas CO2 (dióxido de carbono) es más pesado que el aire y se asentará en el piso.


#### OBSERVALO EN LA NATURALEZA

La Tierra es como una cebolla, ya que está compuesta por capas, pero en diferentes estados. La más liviana es la atmósfera, continúa la hidrosfera (mares y océanos), la más pesada es la Tierra sólida (continentes e islas). Estas a su vez están divididas por densidades. En la Tierra sólida, el más denso es el núcleo, seguido del manto y más ligera la corteza. La corteza se divide en corteza oceánica más densa y corteza terrestre menos densa.

## TALLER II: AMASANDO FÓSILES

**Materiales**

- Cucharas
- Agua
- Café
- Recipientes
- Cartones
- Pinceles
- Palitos
- Caracoles, conchas, juguetes
- Tenedores
- Lapiceros
- Harina
- Sal
- Hojas de plantas secas




**Procedimiento**

Se organizan en grupos, se pone toda la harina añadiéndole sal y agua, se revuelve con la cuchara. Después se amasa, hasta llegar a un punto que no se te quede pegada la masa a tu mano, amasando más y más. Ahora se hacen pelotas y se aplastan como arepas, luego tomas las conchas, los caracoles o lo que te guste más para hacer tu propio fósil, pueden ser huellas, rastros de plantas, un dinosaurio, sus huesos, etc. Posterior, se deja secar o si se puede hornear para más rapidez y se pintan con agua mezclada con café.

## EXPLICACIÓN

**Personificar cuento: 4 niños voluntarios**

Había una vez hace millones de años un gliptodont, algo así como un armadillo gigante, llamado Púas, el cual era muy curioso y no le hacía caso a su mamá. Por lo que se fue al valle de los sables sin hacer caso de la prohibición de su mamá. El lugar se llamaba así porque habitaban tigres dientes de sable y en efecto mientras Púas caminaba uno de los tigres lo vio y se dispuso a cazar; cuando Púas se dio cuenta corrió y resbaló cayendo en un gran charco de lodo, en donde no se podía mover, intento tanto, pero lo único que hacía era hundirse cada vez más. Tristemente ahí quedó y murió, como había poco oxígeno su cuerpo no fue descompuesto por bacterias, ni tampoco comido por el depredador, sino cada vez era más enterrado y su caparazón como era el más resistente se conservó, formando un fósil. Su mamá nunca lo encontró, pero si lo hizo una paleontóloga llamada Mary Anning después de millones de años.



**Aprecia**

Especialmente las partes duras de un organismo son las que se preservan, como los huesos, ya que las blandas son muy poco probables se mantengan a través de los años.

**OBSÉRVALO EN LA VIDA COTIDIANA**



Museos llenos de fósiles, no solo de dinosaurios, también de otros animales que existieron como los mamuts, dientes de sable que viste en las películas de la era de Hielo, o el temeroso megalodon que habitaba los océanos. En Colombia, en el pueblo de Villa de Leyva puedes encontrar alrededor de 3 museos con cientos de restos que estudian los paleontólogos.

**OBSÉRVALO EN LA NATURALEZA**

*(mostrar fósil de verdad)*



Quando vayas a una quebrada o río, detente a ver las rocas, si tienen plasmadas huellas, animales antiguos, algún tipo de rastro como este que indique efectivamente es un fósil.

## EXPERIMENTO III: ME MUEVES EL PISO

**Materiales**

- Recipiente transparente
- Papel Vinipel
- Copa
- Roca
- Agua
- Planta
- Hielo

**Procedimiento**

Se vierte el agua en el recipiente grande, se pone la copa en el centro y al lado una planta que simulará los árboles, también se coloca el hielo. Luego se pone el papel vinipel de manera que quede bien cerrado. Se pone la roca sobre el papel en todo el centro de forma que quede alineado con la copa, posteriormente se deja al sol durante mínimo una hora. Para luego volver y observar lo que ocurre.

**Aprecia**

El agua en estado líquido al aumentar la temperatura por la presencia del sol se evapora, formando las nubes que sería el estado gaseoso, que también al enfriarse se condensa y forma las gotas de lluvia que se conoce como precipitación.

**OBSÉRVALO EN LA VIDA COTIDIANA**



Quando te bañas con agua caliente, fíjate que al pasar el tiempo esa agua se vuelve vapor, y empaña los espejos de tu baño, ya que la alta temperatura hace que se evapore, luego que se enfría empiezan a formarse gotas que bajan por las paredes.

**OBSERVALO EN LA NATURALEZA**



Fíjate cuando sube el vapor que forma las nubes, esta agua en estado gaseoso, luego en la lluvia que va a parar a ríos, quebradas, lagos y otra que se infiltra va a a parar en acuíferos que es agua subterránea. Por otra parte el agua en estado sólido (hielo) se encuentra en nevados y los polos, que también al aumentar su temperatura hace el proceso de fusión.

## TALLER IV: LA BELLEZA LA TIENES EN FRENTE

**MATERIALES**

- Hoja en blanco
- Lápiz
- Colores



**PROCEDIMIENTO**

Observar el paisaje que nos rodea en la vereda, apreciar todos los elementos que se pueda, tales como montañas, quebradas, ríos, cordilleras, mesetas, llanuras, cuevas. Colorearlo al gusto. Según el paisaje que hallamos escogido y con ayuda de una brújula pongo el sentido o punto cardinal que corresponda.

**OBSÉRVALO EN LA VIDA COTIDIANA**



Solo basta con apreciar tu entorno, tu vereda, tu municipio se localiza entre montañas de diferentes tamaños, ríos, valles... Por eso se puede apreciar muchos elementos del paisaje.

Por otra parte si te fijas por donde sale el sol cada mañana, sabras el oriente y así demás los puntos cardinales para ubicarte.

## EXPERIMENTO V: ME MUEVES EL PISO

**MATERIALES**

- Dos cartones o
- Tapas de envases
- Plastilina
- Rocas
- Pintura
- Pinceles
- Vinagre
- Bicarbonato




**PROCEDIMIENTO**

Hacer casas y/o edificios, pintarlos, con la plastilina hacer personas, carros, mascotas, árboles, poner rocas, en fin decorar al gusto, además pintar un volcán. Ahora se levanta los cartones y se hará un movimiento muy suave observando que sucede con los elementos, luego un movimiento con más intensidad, apreciando que ocurre y por último un movimiento bastante fuerte y notar la diferencia.


Con el bicarbonato y vinagre hacer erupcionar el volcán y simular es producto del sismo

### APRECIA




Todos los días ocurren sismos, solo que algunos son de poca intensidad y por eso pasan desapercibidos. Cerca de nosotros, en la mesa de los Santos ocurren estos temblores a diario, donde se juntan tres placas tectónicas similar a tres puños (hacer ejemplo) que empujan cada uno para su lado, que acumulan energía que en algún momento es liberada en forma de sismo, lo cual es mejor a que se acumulara durante muchos años, mucha energía y causar un gran terremoto.


### OBSERVALO EN LA NATURALEZA



Casi seguro en algún momento has sentido como se mueve la tierra



O has visto y/o escuchado por noticias, redes sociales, la radio sobre sismos que han ocasionado desastres.



### TALLER VI: "TOCANDO. CREANDO Y DAÑANDO"

#### Materiales.

- Minerales
- Rocas
- Lupa
- Martillo de madera
- Vinagre
- Gotero
- Imán

#### Procedimiento.

Cada estudiante toma una roca que llevo, primero observa que color tiene, con ayuda de la lupa aprecia cuantos cristales o grãos diferentes se ven, que vienen siendo los minerales, se percibe su color, tamaño, si tienen espacios entre si (poros), si tienen magnetismo acercándoles el imán.

Tomamos el martillo de madera y golpeamos, también le echamos vinagre, si efervescer es una roca llamada caliza.

Probamos con las rocas de los compañeros y notamos si son diferentes, parecidas o iguales.



### APRECIA

Las diferentes características como la dureza de minerales, la resistencia de las rocas, la efervescencia de otras, textura, el color o el brillo hace que se diferencien unas con otras.



### OBSERVALO EN LA NATURALEZA

En tu vereda por las montañas, caminos, el río, quebradas hay variedad de rocas y por ende dentro de ellas minerales.

En otros lugares existen minas, en donde se extraen minerales y rocas de interes económico.

### OBSERVALO EN TU DIARIO VIVIR

Los minerales ayudan a mejorar nuestro diario vivir, alrededor nuestro encontramos cobre en los cables que conducen la energía eléctrica (luz), yeso que friso las paredes, los talcos que usamos en los pies, las joyas que usan nuestras mamás de oro, plata, cuarzos, esmeraldas y hasta la sal que le echamos a las comidas es un mineral.

Las rocas contienen los minerales y se usan desde hace mucho tiempo, por ejemplo armas en la antigüedad, hoy en día el mármol, el granito y la caliza para construir casas, hacer vías, en rocas se encuentra el petróleo se crea plástico y se obtiene la gasolina. Los componentes del celular están hechos de silicio (Si), fósforo (P), galio (Ga), antimonio (Sb) y arsénico (As), soldados con plomo (Pb) y estaño (Sn) que se obtienen de las rocas.



### EXPERIMENTO VII: "RECURSOS QUE NO SE AGOTAN"

#### I: CARRITO A TODO VIENTO

#### MATERIALES

- Pajillo de pincho
- Tapas de gaseosa
- Silicona
- Pistola Silicona
- Ligas del cabello
- Tapas de gaseosa
- Silicona
- Pistola Silicona
- Ligas del cabello

#### PROCEDIMIENTO

Se toma dos pitillos que se cortan de la misma longitud de los pajillos, para introducirlos dentro de estos y pegar cada extremo a las tapas de gaseosa con silicona; luego se toma otro pitillo y en un lado se le amarra el globo con una liga de cabello, para continuar se pega en medio de los dos que utilizamos anteriormente; se deja secar un momento y por último se sopla por el extremo que quedó libre y se deja en el piso para observar qué pasa.

Al introducir el aire dentro del globo este se va liberando y es la energía que necesita el carrito para moverse.



### OBSERVALO EN TU DIARIO VIVIR

Molinos que producen energía que se aprecian en otros lugares como EEUU, campos de bastante amplitud.



### OBSERVALO EN LA NATURALEZA

El viento no se agota, en el diario vivir se ve que posee energía suficiente para levantar árboles, formar remolinos, llevarse techos e incluso casas, así mismo puede producir electricidad para tu casa.



### II: ILUMINAR MI HOGAR SIN PAGAR


#### PROCEDIMIENTO

Primero se toma la botella de plástico, en ella se introduce el agua y el limpiado, se deja en un lugar donde le caiga directamente el sol. Posteriormente se abre una caja y en sus caras dibujamos camas, muebles, personas, en general se simula una casa, luego se arma de nuevo de tal manera que lo dibujado quede dentro, se corta en la parte superior un círculo similar al diámetro de la botella y también se deja un pequeño hueco en un costado. La botella la metemos en un pedazo de cartón para que sea barrera y no se caiga dentro de la caja. Observamos por el costado como se ve la caja, luego ponemos la botella y apreciamos de nuevo dentro de la caja.

El cambio sin la botella y con la botella dentro de la caja lo produce por el contacto del agua con el sol, que da esa energía que produce luz.

#### Materiales

- Caja
- Tijeras
- Colores
- Botella de plástico
- Cartón
- Agua
- Limpido



### OPSRVALO EN LA NATURALEZA

El sol posee la energía para las plantas realizar la fotosíntesis y así darnos el alimento, además para iluminarnos. También nos ayuda a regular la temperatura corporal. Cuando nos queremos abrigar porque tenemos mucho frío. Otro beneficio es que la energía de los rayos solares nos da una vitamina llamada D que requiere nuestro cuerpo, gracias a ella, el cuerpo puede tener calcio, esencial para los huesos, el movimiento de los músculos, el sistema nervioso y el inmunológico.

### OPSRVALO EN TU DIARIO VIVIR

En diferentes partes del mundo se usan paneles solares para producir energía, aprovecharla en calefacción, iluminación, transporte, electricidad, entre otros.

### GEOCAMINATA AMBIENTAL VIII: "SI CUIDAMOS DURAMOS".

La naturaleza se encuentra en un proceso permanente de movimiento y transformación. Se manifiesta de diferentes maneras, por ejemplo, a través de fenómenos naturales de cierta regularidad como la lluvia, los vientos, los temblores de la tierra o el desgaste natural del suelo que produce la erosión.

**¿Qué es una amenaza?**

Una amenaza es un fenómeno natural o causado por el ser humano que puede poner en peligro a un grupo de personas, sus cosas y su ambiente, cuando no son precavidos.

Hablemos de las amenazas que pueden afectar nuestro territorio

**Terremotos, sismos:** Fuertes movimientos de la corteza terrestre que se originan desde el interior de la Tierra y que pueden causar muchos...

**Plagas:** Cantidad grande que ataca a un pueblo o comunidad por ejemplo gran cantidad de insectos o animales que pueden destruir los cultivos.

**Incendios (forestales):** Fuegos destructivos en bosques, selvas y otro tipo de zonas con vegetación. Estos incendios pueden salirse de control y expandirse muy fácilmente sobre extensas áreas.

**Deslizamientos:** Tierra, piedras y vegetación que se deslizan rápida o lentamente cuesta abajo. Se presentan sobre todo en la época lluviosa o durante una actividad sísmica.

**Sequías:** Período de tiempo (meses-años) durante el cual una zona de la tierra padece por la falta de lluvia, causando daños graves al suelo, los cultivos, los animales y hasta las personas, provocando la muerte en algunas ocasiones.

**Inundaciones:** Presencia de grandes cantidades de agua en general provocadas por fuertes lluvias y que el suelo no puede absorber.

Un desastre se produce cuando se dan estas tres condiciones al mismo tiempo:

- Si la gente vive en lugares peligrosos como por ejemplo cerca de un volcán activo, en laderas con peligro de deslizamientos, o cerca de ríos caudalosos que se pueden inundar.
- Si se produce un fenómeno extremo, ya sea natural o causado por ciertas actividades humanas.
- Si además, el fenómeno provoca muchos daños, particularmente en aquellos lugares en donde no se ha tomado ninguna medida preventiva

### Materiales

- Bolsa de basura
- Tu vista
- Tu olfato
- Tu oído
- Tu tacto

### Procedimiento

Ir en una caminata de alrededor de 1 km, en donde se recolectara la basura de los caminos y fuentes hídricas. Además de observar lo que está en el andar, montañas, rocas, fósiles. Se llega al punto de destino de donde se observa el río y su valle, además de la cordillera, deslizamientos, rastros de un incendio forestal, entre otros.

### Aprécia

Los diferentes temáticas que se expusieron con anterioridad y que se aprecian en tu territorio.

