



Esta cartilla ha sido creada como parte de nuestro proyecto de grado titulado "Diseño e implementación de estrategias de geoeducación en territorio del Cañón del Chicamocha: Caso Instituto Valle del Rio de Oro, vereda Pajonal, municipio de Piedecuesta ". Nuestro objetivo es desarrollar estrategias de geoeducación a través de herramientas pedagógicas enfocadas a los estudiantes de esta institución

Además, contribuimos a una causa mayor: la iniciativa de declaratoria del Cañón del Chicamocha como Geoparque Mundial de la UNESCO. ¡Únete a nosotros en este emocionante proyecto de geoeducación y apoya la conservación y valoración de nuestro patrimonio geológico!



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

CAP 1. TECTÓNICA DE PLACAS

CAP 2. ERUPCIONES VOLCÁNICAS

CAP 3. ROCAS

CAP 4. MINERALES

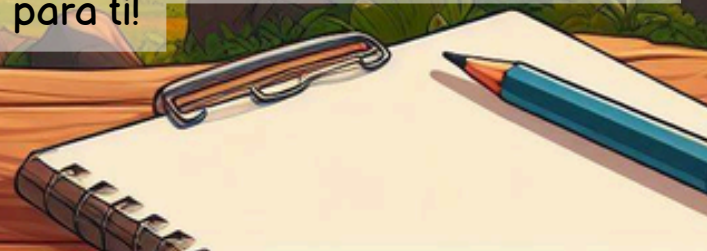
CAP 5. FÓSILES

CAP 6. GEOLOGÍA DEL CAÑÓN DEL CHICAMOCHA

INTRODUCCIÓN

¡Bienvenidos a un viaje emocionante al mundo fascinante de la geología! ¿Alguna vez te has preguntado qué secretos esconde la Tierra bajo tus pies? ¡Pues prepárate para descubrirlo todo de una manera increíblemente divertida!

Así que, ¡agárrate fuerte, aventurero geólogo! Esta cartilla te llevará a un emocionante paseo por el asombroso mundo de las rocas, minerales, fósiles, erupciones volcánicas, sismos y la increíble teoría de las placas tectónicas. ¡Prepárate para desenterrar los secretos que la Tierra tiene reservados solo para ti!





SISMOS Y PLACAS TECTÓNICAS

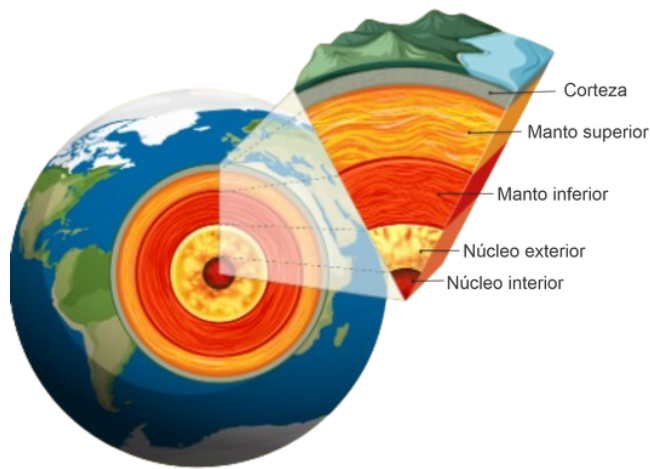
¡Hola aventureros!

Hoy vamos a hablar sobre algo realmente emocionante: ¡la Tierra y cómo está siempre cambiando! Aunque a simple vista parezca que todo está igual, en realidad, hay un montón de cosas pasando bajo nuestros pies.

Imagina que la Tierra es como un enorme rompecabezas en movimiento. ¿Alguna vez has visto montañas o océanos? ¡Pues estos se forman gracias a un fenómeno llamado actividad tectónica!

Pero espera, ¡aquí viene lo más emocionante! A veces, esos movimientos pueden causar algo que se llama sismos, ¡como si la Tierra estuviera sacudiéndose! En nuestra aventura de hoy, vamos a sumergirnos en el mundo fascinante de las placas tectónicas y los sismos, para descubrir cómo estas piezas gigantes de nuestro planeta interactúan y cambian todo a su alrededor.

PLACAS TECTÓNICAS



Hoy vamos a hablar sobre una parte muy importante de nuestro planeta: la **litosfera**. ¿Alguna vez te has preguntado qué es lo que está debajo de nuestros pies?

Bueno, la litosfera es una capa externa de la Tierra. Pero, ¿sabías que no es una capa sólida? Está dividida en pedazos grandes llamados placas tectónicas. Estas placas flotan sobre una capa suave debajo de ellas, llamada **astenosfera**.

Lo más interesante es que estas placas pueden moverse. Pueden chocar, separarse o deslizarse una sobre la otra. Y cuando eso sucede, ¡pasa algo emocionante! Se crean cosas como terremotos, volcanes ¡y hasta montañas!

Las placas tectónicas siempre están moviéndose. ¿Sabías que alguna vez todos los continentes estuvieron juntos en un supercontinente llamado Pangea? ¡Sí, es cierto! Esta idea fue propuesta por un científico llamado Alfred Wegener, y se llama teoría de la Deriva Continental.

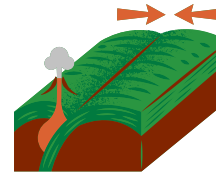
Al principio, mucha gente no creía en esta idea, pero con el tiempo, las pruebas geológicas y los fósiles han demostrado que los continentes se han movido y han cambiado a lo largo de millones de años.

SISMOS

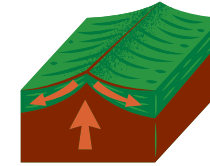


¿Alguna vez has sentido que el suelo se mueve? Bueno, eso es lo que llamamos un sismo, o también conocido como terremoto. ¿Pero qué lo causa?

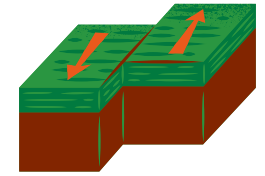
Resulta que estos movimientos en el suelo son causados por la liberación de energía acumulada en la litósfera. Y adivina qué, ¡este movimiento tiene que ver con las placas tectónicas! Ya que cuando estas placas interactúan entre sí en los límites convergentes, divergentes y transformantes, ¡pueden generar mucha presión! Esta presión puede hacer que el magma suba, que las placas se deslicen lateralmente y, al final, ¡liberar una gran cantidad de energía sísmica!



Convergencia



Divergencia



Transformante

Los sismos son provocados principalmente por tres tipos de interacciones entre las placas tectónicas:

- **Convergencia:** Ocurre cuando dos placas colisionan, creando presión que, eventualmente, se libera en forma de un sismo.
- **Divergencia:** Se produce cuando dos placas se separan, permitiendo que el magma ascienda desde el interior de la Tierra, lo que puede generar movimientos sísmicos.
- **Transformante:** Sucede cuando dos placas se deslizan horizontalmente una contra la otra, causando fricción y liberación de energía en forma de un sismo.



ERUPCIONES VOLCÁNICAS

¿QUÉ SON LAS ERUPCIONES VOLCÁNICAS?

¡Bienvenidos a nuestra emocionante aventura educativa sobre erupciones volcánicas!

¿Están listos para explorar el manto terrestre, el origen de las erupciones que mantienen la temperatura interna de nuestro planeta? La lava que expulsan los volcanes durante estas erupciones lleva consigo gases y cenizas, ¡mostrándonos la increíble dinámica de la Tierra!

¿Sabían que Colombia es el hogar de alrededor de 25 volcanes activos? ¡Increíble, ¿verdad?! Uno de los más destacados es el Nevado del Ruiz.

Además, Colombia forma parte del "Anillo de Fuego del Pacífico", una zona súper emocionante con mucha actividad sísmica y volcánica. Esta zona rodea la cuenca del océano Pacífico y ¡concentra aproximadamente el 75% de los volcanes y terremotos del mundo!

¿POR QUÉ OCURREN?

Esto sucede porque dentro del volcán, hay mucha presión acumulada. ¡Y cuando esa presión es demasiado fuerte, el volcán erupciona y expulsa una gran cantidad de materiales calientes desde adentro de la Tierra hacia afuera!

Cuando esto pasa, puede cambiar el paisaje por completo. ¡Puede hacer montañas nuevas o cambiar cómo se ve todo!

Pero ¡cuidado! Las explosiones volcánicas pueden ser peligrosas para las personas que viven cerca. Así que, aunque los volcanes son increíbles, ¡siempre hay que tener cuidado con ellos!

PARTES DE UN VOLCÁN

En los espacios en blanco, escribe la parte del volcán que corresponde a lo señalado, las partes de un volcán son:

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 1. Cámara magmática | 4. Cráter |
| 2. Chimenea | 5. Nube de cenizas y vapor |
| 3. Cono volcánico | |



ACTIVIDAD

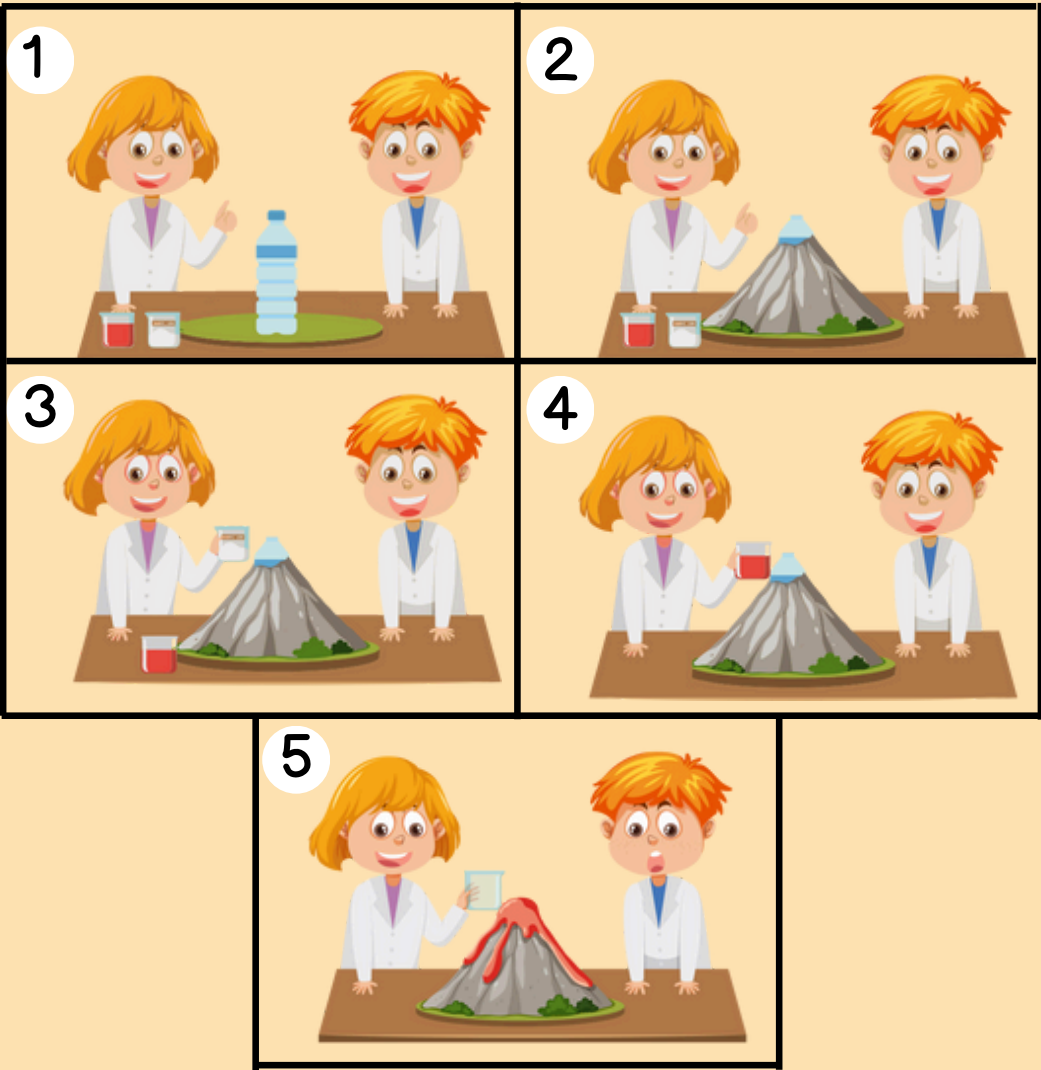
Materiales:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| • Una botella de plástico vacía | • Colorante rojo |
| • Plastilina | • Papel |
| • Bicarbonato de sodio | • Cinta adhesiva |
| • Vinagre | • Bandeja o plato grande. |

Procedimiento:

1. Para iniciar, cubre la botella de plástico con plastilina para darle forma de volcán. Deja la boca de la botella abierta.
2. Utiliza papel y cinta adhesiva para crear una estructura alrededor del volcán, simulando las laderas de la montaña.
3. En la botella de plástico, agrega una cucharada de bicarbonato de sodio.
4. Vierte vinagre en la botella sobre el bicarbonato de sodio. Puedes usar colorante rojo para darle un color más auténtico a la "lava".
5. ¡Observa la erupción! La mezcla de bicarbonato y vinagre crea una reacción química que crea burbujas y espuma que simulan la lava de un volcán.

Pasos:



Lined area for writing notes or observations.



¿QUÉ SON LAS ROCAS?

Las rocas son como los bloques de construcción de la Tierra, son súper importantes porque forman la corteza

terrestre. Están hechas de uno o más materiales sólidos llamados minerales, y se forman naturalmente a lo largo de muchísimo tiempo debido a diferentes procesos que suceden en nuestro planeta.

Según su origen podemos clasificarlas en tres tipos principales: Rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.



¿Sabías que?
En el Cañon del Chicamocha encontramos los tres tipos de rocas.

ROCAS ÍGNEAS

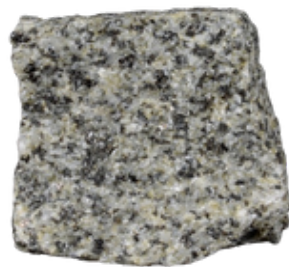
¿Sabían que las rocas ígneas son como las estrellas de acción geológica? Estas rocas se forman a partir del enfriamiento y solidificación del magma, la súper sustancia caliente que fluye debajo de la superficie de la Tierra. Imaginen a las rocas fundidas saliendo del núcleo de la Tierra y enfriándose, listas para solidificarse en nuevas formaciones rocosas. Lo más increíble es que hay dos tipos de rocas ígneas: las que se enfrían dentro de la Tierra, llamadas intrusivas, y las que se enfrían fuera, llamadas extrusivas!

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

Granito



Diorita



ROCAS ÍGNEAS EXTRUSIVAS

Riolita



Obsidiana



Tomado de: (Diorite HS, s. f.)

ROCAS METAMÓRFICAS

¡Hola exploradores! ¿Sabían que las rocas pueden transformarse? ¡Sí, es asombroso! Resulta que cuando las rocas ígneas o sedimentarias se adentran en las profundidades de la Tierra, se enfrentan a un intenso aumento de temperatura y presión que las transforma en lo que llamamos rocas metamórficas.

¡Pero eso no es todo! ¡Hay diferentes tipos de rocas metamórficas! Vamos a explorarlas, desde las que han cambiado un poquito (bajo grado de metamorfismo) hasta las que han cambiado mucho (alto grado de metamorfismo):

PÍZARRA



FÍLITA



ESQUISTO



NEÍS



Minerales indicadores del
grado de metamorfismo



Biotita



Granate



Estauroлита



Sillimanita





Dato curioso:

Estas rocas representan solo el 5% de nuestro planeta, pero son muy valiosas porque nos proveen recursos como el petróleo, el gas natural y el carbón, que usamos en nuestra vida diaria.

ROCAS SEDIMENTARIAS

¡Hola, exploradores! Hoy vamos a aprender sobre las rocas sedimentarias, se forman a partir de materiales acumulados en la superficie de la Tierra. ¿Cómo sucede esto? Bueno, resulta que estos materiales provienen de la meteorización y la erosión de rocas preexistentes, junto con otros elementos, como conchitas de mar! Estos sedimentos son transportados por la gravedad, el agua, el aire, el hielo y hasta el viento.

Pero lo más emocionante de todo es que estas rocas son únicas porque ¡contienen fósiles!

LÍMOLITA



ARENISCA



CONGLOMERADO



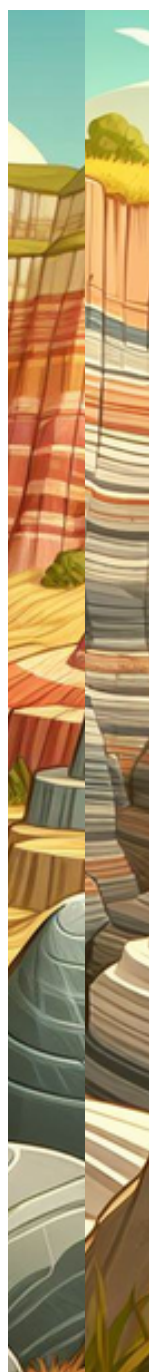
CALIZA



EVAPORITAS



Tomado de: (Carboniferous Limestone With Corals, s. f.)



Paso 5: Ahora es el momento de clasificar nuestras muestras. ¿Son ígneas, sedimentarias o metamórficas? Observa sus características y categorízalas en sus grupos correspondientes.



¿QUÉ ES UN MINERAL?

Los minerales son sustancias inorgánicas que se encuentran en la Tierra y presentan las siguientes características:

- Se originan de forma natural.
- Son sólidos.
- Tienen una estructura interna ordenada, lo que significa que los átomos están organizados de una manera específica.
- Tienen una composición química precisa.



¿Sabías que?
Actualmente se conocen más de 5000 minerales y cada año se identifican más.

IDENTIFICACIÓN DE MINERALES

Las principales propiedades utilizadas para identificar los minerales son:

- **Color:** Es la primera característica que notamos, pero un mineral puede variar de color debido a la presencia de impurezas. Ten en cuenta que para observar el verdadero color, es importante visualizar una superficie fresca y sin alteraciones.
- **Brillo:** Es cómo se ve la superficie del mineral cuando refleja la luz. Puede ser metálico, submetálico o no metálico, y dentro de esta última categoría hay diferentes tipos como: vítreo, resinoso, sedoso, nacarado y adamantino.

- **Raya:** Es el color del polvo que deja un mineral cuando se roza sobre una superficie. Es útil para identificar minerales porque el color de su raya es siempre el mismo.
- **Dureza:** Es la resistencia de la superficie del mineral al desgaste. Se mide intentando rayarlo con objetos de dureza conocida. Utilizamos la escala de Mohs para comparar la dureza de los minerales:

1. Talco (el menos duro)
2. Yeso
3. Calcita
4. Fluorita
5. Apatito
6. Ortosa
7. Cuarzo
8. Topacio
9. Corindón
10. Diamante (el más duro)

1. Observa tu muestra mineral.
2. Determina las siguientes propiedades:
 - Brillo.
 - Raya: Con una placa de porcelana, raya suavemente tu mineral. ¿Qué color aparece en la raya?
 - Dureza: ¿Qué tan duro es tu mineral? Intenta rayarlo con objetos de dureza conocida.
 - Presencia de carbonato de calcio: Con cuidado, aplica unas gotitas de ácido clorhídrico a tu mineral. ¡Observa si aparece una efervescencia! Esto nos dirá si contiene carbonato de calcio.
3. No olvides tomar notas de todos tus descubrimientos.
4. Compara tus observaciones con las tablas de propiedades de los minerales. ¿Puedes identificar a tu mineral?

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



¿QUÉ ES UN FÓSIL?

Imagina descubrir una huella dejada por un animal hace miles o incluso millones de años. ¡Eso es un fósil! Los fósiles nos ayudan a entender cómo era la Tierra en el pasado. Los restos o señales de actividad de animales y plantas que vivieron hace mucho tiempo son lo que llamamos fósiles.



¿Sabías que?
La ciencia que
estudia los
fósiles se llama
paleontología.

Por ejemplo, si encontramos conchas en una montaña, podemos saber que en algún momento esa área estuvo bajo el mar. O si hallamos restos de plantas tropicales en lugares fríos, podemos saber que alguna vez esos lugares fueron más cálidos. Cada fósil es como una pieza de un rompecabezas que nos ayuda a reconstruir la historia de nuestro planeta y de los seres que lo habitaron.

¿CÓMO SE FORMAN?

Cuando un animal o una planta mueren, algo mágico comienza a suceder. Sus partes duras, como los huesos o las conchas, tienen la oportunidad de transformarse en algo especial llamado fósiles. ¿Quieres saber cómo sucede esto? ¡Ven conmigo y te lo contaré!



¿Sabías que?
Los fósiles se encuentran principalmente en rocas sedimentarias

Primero, los restos son cubiertos lentamente por sedimentos. Después, de muchísimos años algo increíble ocurre: la acumulación de los sedimentos ejerce presión sobre los restos y los transforma completamente en roca. ¡Ahora tenemos un fósil!

Los científicos los encuentran cuando la lluvia y el viento desgastan la tierra y dejan los fósiles al descubierto.

ACTIVIDAD



Procedimiento:

1. Realiza un dibujo del fósil que vas a replicar.
2. Sobre una superficie plana extienden una capa de plastilina y coloquen su fósil sobre ella. Esto creará una impresión del fósil en la plastilina.
3. Retiren con cuidado el fósil de la plastilina.
4. Es momento de mezclar el yeso con agua.
5. Ahora, viertan la mezcla de yeso en el molde de plastilina, asegurándose de cubrir completamente la impresión del fósil.
6. Dejen que el yeso se seque.
7. Una vez que el yeso esté completamente seco, retiren cuidadosamente la plastilina que rodea la réplica. ¡Y listo! Habrán creado su propia versión del fósil que podrán conservar.

CAÑÓN DEL CHICAMOCHA



CAÑÓN DEL CHICAMOCHA

El Cañón del Río Chicamocha, ubicado en la Cordillera Oriental, destaca como el segundo más grande del mundo. Con una extensión que supera las 108,000 hectáreas, abarca los alrededores del municipio de Soatá, en el departamento de Boyacá, así como 11 municipios del departamento de Santander, incluido Piedecuesta.

Este impresionante paisaje no solo se distingue por su inmensidad, sino también por su invaluable valor patrimonial. Su riqueza arqueológica, biodiversidad, gastronomía y tradiciones culturales lo convierten en un lugar único y digno de reconocimiento a nivel mundial.

NIDO SÍSMICO DE BUCARAMANGA

El nido sísmico de Bucaramanga, ubicado en el municipio de Los Santos, Santander, es un lugar verdaderamente excepcional. Aquí convergen tres placas tectónicas: Nazca, Caribe y Suramericana. Esta interacción geológica lo convierte en uno de los sitios más activos sísmicamente en el mundo, especialmente a profundidades intermedias, que en este caso alcanzan aproximadamente 150 km.

La colisión y fricción entre estas placas generan sismos que, aunque a menudo son imperceptibles, contribuyen a la dinámica geológica de la región.

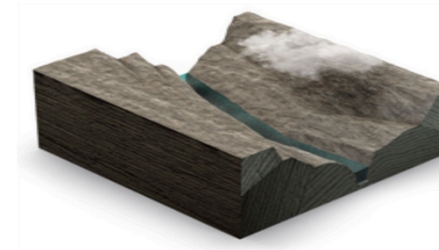
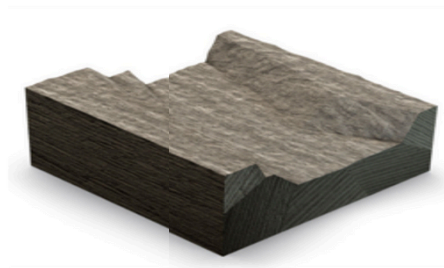
EVOLUCIÓN GEOLÓGICA DEL CAÑÓN DEL CHICAMOCHA

El Cañón del Chicamocha pudo haberse formado en el Triásico con un río prehistórico gigantesco.

En el Cretácico ingreso el mar al territorio, lo cual se evidencia por la gran cantidad de fósiles marinos que encontramos allí.

El mar sale del continente y la intensa actividad tectónica genera cambios en corteza terrestre dando lugar a las montañas que observamos en la actualidad.

El paisaje del Cañón del Chicamocha se moldea debido al fenómeno de la erosión por acción de los ríos y las lluvias que afectan la zona.



MESOZOICO						CENOZOICO					
TRIÁSICO	JURÁSICO			CRETÁCICO		PALEÓGENO			NEÓGENO		Q
U	L	M	U	L	U	P	E	O	M	P	P H

Modificado de: (Cañón del Chicamocha, 2021)

BIBLIOGRAFÍA

- Ayala, R. (2022, 25 junio). Anillo de Fuego del Pacífico, ¿qué es y por qué genera tantos sismos? National Geographic En Español. <https://www.ngenespanol.com/el-mundo/cinturon-de-fuego-del-pacifico-que-es-y-por-que-genera-tantos-sismos/>
- Cañón del Chicamocha. (2021). Geología. Cañón Del Chicamocha - Encanto Majestuoso. <https://www.destinochicamocha.com/canon-del-chicamocha/geologia/>
- Carboniferous limestone with corals. (s. f.). <https://www.virtualmicroscope.org/content/carboniferous-limestone-cora>
- Colombia cambia su esquema de medición de la actividad volcánica. (s. f.). <https://www2.sgc.gov.co/Noticias/Paginas/Colombia-cambia-su-esquema-de-medicion-de-la-actividad-volcanica.aspx>
- Diorite HS. (s. f.). <https://www.science.smith.edu/~jbrady/petrology/rock-library/igp-rocks/diorite/diorite-hs.php>
- El mundo de las rocas. (s. f.). Fdminerals, Minerales de Colección. <https://www.fdminerals.es/blog/el-mundo-de-las-rocas/>
- Geoeducación – Cañón del Chicamocha Geoparque. (s. f.). <https://proyectos.uis.edu.co/ccg/geoeducacion/>
- González Oviedo, L. (2019). Geología, ciencia y cultura. Bogotá: Servicio Geológico Colombiano.

Esta cartilla fue elaborada por:

**Laura Juliana García Cala
Leinys Carolina Vega Angarita**

Otros agradecimientos:

Luz Stella Viviescas - Trabajadora Social.

Carlos Alberto Ríos - Geólogo.

