



# Trabajo Fin de Grado

## Magisterio en Educación Primaria

Enseñamos todo lo que hemos aprendido sobre minerales:  
Propuesta para trabajar las propiedades de los minerales en  
3º de Educación Primaria mediante metodologías activas

We teach everything we know about minerals: Proposal to work  
on the properties of minerals in 3rd year of Primary Education  
using active methodologies

Autor/es

Sara Tornés Turmo

Director/es

Beatriz Carrasquer Álvarez

Facultad de Educación / Universidad de Zaragoza  
2024

## Índice:

RESUMEN.....	4
PALABRAS CLAVE.....	4
ABSTRACT.....	5
KEYWORDS.....	5
1. INTRODUCCIÓN:.....	6
2. MARCO TEÓRICO:.....	8
2.1 MODELO DE MINERAL A EDADES TEMPRANAS.....	8
2.2 IMPORTANCIA MINERALES EN EL CURRÍCULO ACTUAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA.....	9
2.3 PROPUESTAS DE LIBROS DE PRIMARIA.....	11
2.4 EL TRABAJO EN EL AULA CON MINERALES MEDIANTE METODOLOGÍAS ACTIVAS.....	12
3. JUSTIFICACIÓN, NECESIDADES Y OBJETIVOS DEL TRABAJO.....	15
4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	17
4.1 CONTEXTO DEL AULA.....	17
4.2 PROPUESTA.....	18
<i>PRIMERA SESIÓN: ¿Cuántos colores veo?</i> .....	21
<i>SEGUNDA SESIÓN: ¿Cuál raya a cuál?</i> .....	25
<i>TERCERA SESIÓN: Propiedades a la vista.</i> .....	27
<i>CUARTA SESIÓN: ¿Dónde encuentro estos minerales?</i> .....	29
<i>PREPARAMOS LA EXPOSICIÓN</i> .....	31
<i>QUINTA SESIÓN: ¡¡Vamos a enseñar todo lo que hemos aprendido!!</i> .....	32
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA PARTE IMPLEMENTADA.....	34
5.1 CONTEXTO DEL AULA.....	34
5.2 RESULTADOS OBTENIDOS.....	35
5.3 GRADO DE LOGRO DE LOS OBJETIVOS.....	38
5.4 AUTOEVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA.....	40
6. VALORACIONES FINALES Y CONCLUSIONES.....	41
Bibliografía:.....	43
Anexos:.....	46

## **RESUMEN**

De acuerdo con investigaciones educativas recientes, así como con el marco curricular de Ciencias Naturales de la Comunidad de Aragón, se ha encontrado que las metodologías activas y manipulativas fomentan un aprendizaje significativo del modelo de mineral y sus propiedades. En este trabajo se presenta un diseño de una situación de aprendizaje utilizando metodologías activas para trabajar los minerales y sus propiedades en 3º de primaria. El objetivo final es una exposición de las mismas compartida con toda la comunidad educativa y siendo el alumnado el propio protagonista y guía contando todo lo que ha aprendido. Parte de la propuesta se ha podido implementar mostrando cómo el alumnado ha adquirido conocimientos conceptuales y procedimentales, así como actitudinales; a su vez ha manifestado interés en su conexión con dicho tema incluyendo días tras las sesiones trayendo minerales desde sus casas para mostrarlos a la maestra o a través del desarrollo de la destreza de la observación viendo como dedicaban mas tiempo a buscar detalle en las mismas.

## **PALABRAS CLAVE**

Metodologías Activas, Minerales, Educación Primaria, Experimentación, Propiedades de los minerales.

## **ABSTRACT**

According to recent educational research, as well as the Natural Sciences curricular framework of the Community of Aragon, it has been found that active and manipulative methodologies promote significant learning of the mineral model and its properties. This work presents a design of a learning situation using active methodologies to work with minerals and their properties in 3rd grade. The final objective is an exhibition of them shared with the entire educational community and the students being the protagonist and guide themselves, telling everything they have learned. Part of the proposal has been able to be implemented by showing how the students have acquired conceptual and procedural knowledge, as well as attitudinal knowledge; In turn, they have expressed interest in their connection with said topic, including days after the sessions bringing minerals from their homes to show them to the teacher or through the development of the skill of observation, seeing how they spent more time looking for details in them.

## **KEYWORDS**

Active Methodologies, Minerals, Primary Education, Experimentation, Mineral Properties.

## 1. INTRODUCCIÓN:

Aunque cuando se habla de minerales es frecuente pensar en el objeto perfecto y brillante que aparecen en joyas o en museos expuestos, la realidad es que muchos de los materiales cotidianos que observamos a diario son minerales, pasando en muchas ocasiones desapercibidos.

Es por ello que al encontrarnos minerales en nuestra vida cotidiana en edificios, fármacos, objetos diarios, alimentos, etc. De acuerdo con algunas publicaciones, siendo estos usos frecuentes de los materiales, los minerales también son muy vistos en joyería, tanto piedras preciosas en piezas decorables por un valor dado según el precio que quiera dotar al producto el mercado, ya que no solo a escasez de uno aumenta su valor económico, si no la presencia de los mismos en el mercado y el valor social del que las propias comunidades les dan. Por ejemplo, los diamantes se les ha conferido de un valor económico alto ya no solo por la creencia de la escasez de los mismos en el entorno natural sino por el requerimiento de los mismos para ciertas ceremonias en muchas culturas es algo que también le da un cierto condecoramiento al mineral en cuestión.

Desde la primera hora de la mañana hasta la última de nuestro día a día estamos en contacto con múltiples materiales que nos facilitan la cotidianidad de nuestro presente. Desde el vidrio de un cristal, a la cerámica de la vajilla, las bombillas, la pasta de dientes, los productos de limpieza, las pinturas, los azulejos, etc. Prácticamente todo aquello que nos rodea tiene algún tipo de mineral en su composición (Regueiro, 2008).

El ser humano consume minerales dentro de los alimentos de manera diaria, por ello hacer un acercamiento a aquellos datos que no se suelen mostrar recurrentemente cuando se estudia este temario es fundamental para la comprensión amplia del mismo.

Nuestro primer contacto con los minerales siendo bebés a través de los pañales o con los propios polvos de talco, dan la visión cercana de los mismos que tanto se quiere trabajar. Teniendo apariciones tales como las monedas, que aun siendo algo “obvio”, muchos no se paran a pensar que es del mismo material que se extraería de una cantera o mina. El teléfono móvil siendo instrumento indispensable en el mundo actual y tan poco considerados los minerales que lo componen, mostrando la falsa ilusión sobre la

visión mental de los minerales como rocas preciosas o materiales únicamente encontrados en su única forma naturalmente generada (Salmón, 2018).

Así al observar como esta cercanía y cotidianidad con los minerales y materiales, el trabajo y estudio de los mismos para comprender, por lo menos, el modelo de mineral y sus propiedades. Para ello es necesario presentarlo al alumnado desde una edad temprana, con el trabajo sobre el modelo de mineral y sus propiedades asentando así unas bases correctas.

Dichas bases son cuestionables en el currículo actual debido a que los libros y propuestas dotan, por lo general de una información poco concreta y con errores en la misma, mezclando el concepto de las propiedades de las rocas y los minerales como si fueran el mismo objeto.

Estas propuestas muestran diferentes actividades las cuales trabajan con metodologías activas, siendo estas guías de la base metodológica de la propuesta que se muestra en este trabajo. Una propuesta centrada en englobar a los alumnos dentro del aprendizaje, siendo éste manipulativo y centrado en el que los conceptos sean adquiridos por los menores para ser ellos los guías de su producción final.

Como se nombra anteriormente el trabajo desde edades muy tempranas ayuda a los menores a afianzar el concepto de los mismos pero todo ello no se puede llevar a cabo sin el trabajo de los docentes en el uso de diferentes propuestas llamativas y adecuadas para los conocimientos, los conceptos de los libros y como corregir alguno de ellos.

Estos puntos se desarrollan en profundidad dentro del marco teórico al igual que diferentes ejemplos de propuestas que se han llevado a cabo en diferentes centros sobre el mismo tema del trabajo del modelo y las propiedades de los minerales.

A partir del marco teórico, en base a la fundamentación, se justifican y se plantean las necesidades que tratan de cubrirse en el trabajo y los objetivos del mismo.

## 2. MARCO TEÓRICO:

### 2.1 MODELO DE MINERAL A EDADES TEMPRANAS

Según los autores de la Revista Ciencias de la Tierra, los minerales son: “Sustancias que se forman de manera natural sin intervención del hombre, con una composición química definida, por regla general, son sólidos; el carbono y el hidrógeno no son los elementos principales que forman su materia y sus partículas internas tienen un ordenamiento definido que se conoce como estructura cristalina” (Toledo, 2020).

Esta definición habla de manera genérica sobre aquellas propiedades científicas que señalan aquellos que denominamos minerales del resto de materiales.

El alumnado tiene una serie de ideas preconcebidas sobre lo que se basa el modelo de mineral, es decir, las propiedades que lo componen, contenidos muy básicas sobre el mismo o el uso de aquellos en situaciones muy concretas. Algun ejemplo se puede observar en los propios libros de primaria con los que se trabaja en las aulas, con definiciones como “Un mineral es un sólido cristalino que se ha formado en la naturaleza sin la intervención del ser humano.” siendo esta misma una aportación dentro del temario en la que no se profundiza, exponiéndose más bien como un mero dato. Al igual que sucede con los usos del mismo en el mismo libro de texto los cuales se presentan únicamente de las rocas “La humanidad ha hecho uso de ellas desde la Edad de Piedra..., hasta la actualidad que se usan como material de construcción, ornamento o combustible.” estos datos son escasos y poco intuitivos para el alumnado. (Anexo 2)

Es por ello que se considera en este estudio, que además lo limitado del enfoque de la enseñanza de dicho modelo en las aulas, en muchas ocasiones, se buscar aplicar metodologías para expandir el rango de conocimientos que se quieren tratar acerca de este tema así como que éstos se afiancen. La búsqueda de la transformación del modelo mental que tienen establecido los menores es algo trabajado a lo largo de diferentes estudios con temáticas similares (Mazas *et al*, 2018).

En estos trabajos se plantea que el alumnado plasme la idea inicial que tiene acerca del concepto de mineral para tener un acercamiento mayor a cuales son las carencias de dichas comprensiones, experiencias o estudios anteriores que se centran en analizar los mismos aspectos. La experimentación y unificación de la misma con los

conceptos mentales es algo que muchos posicionan tras este primer acercamiento, ya que el manipular materiales y minerales crea un mayor vínculo entre lo que se está trabajando y los conceptos mentales que tenga el alumnado en cuestión.

Todo esto es acompañado por diversas dudas que puedan tener durante el proceso, es decir, que promover la curiosidad sobre materiales cotidianos favorece que se cree una idea final más útil para los menores, como que la comprensión de dichos datos sea más firme ya que lo unifican directamente con aquellos objetos o entornos que les rodean.

Es por ello que con todo lo anterior se quiere resaltar que los menores que no han tratado los minerales ni su modelo dentro del aula, tienen aun así, unas ideas preconcebidas sobre lo que se muestran como minerales, y por ello trabajar con materiales que se encuentran en su día a día y que no se representan tradicionalmente como minerales dentro del estudio de este tema es algo beneficioso (Mazas *et al*, 2018; Laita *et al*, 2018).

Dentro de estas ideas preconcebidas podemos dar ejemplos tales como usar los minerales para joyería o relacionarlos directamente con materiales de construcción como es el caso del yeso. Algunos menores con los que se ha tratado este tema respondían a sus usos como si fueran para exponerlos dentro de una casa o simplemente para colecciónarlos.

## **2.2 IMPORTANCIA MINERALES EN EL CURRÍCULO ACTUAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

Dentro de la normativa a nivel estatal (LOMLOE), se incluyen saberes relacionados con la geología, mayormente en dos de los tres bloques de los saberes básicos, dentro de Cultura Científica y mayormente en el bloque de Sociedades y territorios (Yelo *et al*, 2022).

Los contenidos que se tratan en esta ley según el ciclo específico son los que se resumen a continuación.

En primer ciclo se habla mayoritariamente, en relaciona este tema, sobre el Sistema Solar, sobre la composición de los planetas o de asteroides, cometas, satélites naturales,... todo ello uniéndolo con la clasificación de rocas y minerales..

Durante el segundo ciclo se muestra un aumento de la dificultad del temario a través del contenido, con el estudio de la clasificación de las rocas sin relacionarlas directamente con la litosfera y al igual que el uso de ciertos conceptos sobre minerales. En este ciclo se muestran procesos geológicos que forman dichas rocas, algo que no se mostraba en el currículum de la LOMCE

En general la dificultad va en aumento conforme pasan los ciclos, en estos cursos se trata la clasificación de las rocas ampliando información con los minerales, en este ciclo también se muestran los procesos geológicos de la formación de rocas.

A pesar de lo anterior con lo nombrado anteriormente, la mayoría de los datos que se dan en este temario ya venían dados en la ley anterior, siendo la diferencia el aumento de los contenidos en relación a la LOMCE. Mas, aún con todo lo dicho sigue sin existir un bloque propio dedicado a la geología en estos cursos, siendo todos sub-bloques de otro temario. Y cabe destacar que el estudio de los mismos se trabaja sólo la clasificación en base a aprendizaje conceptual ya que no se muestra ni el mínimo ápice del trabajo de las propiedades, siendo estas las que otorgarían al alumnado una visión mas profunda y con mayor interiorización de los conocimientos adquiridos por la asignatura. En el siguiente apartado se confirma con la revisión propia de lo encontrado en la bibliografía.

La LOMLOE recomienda un trabajo manipulativo de estos materiales o minerales, factor que ayudaría a los alumnos a comprender dichos términos de manera sencilla, visual y auto trabajada. Aparte se vincularían dentro del trabajo comprendiendo sus propiedades e información de los mismos desde el ámbito experimental y reflexivo (Yelo *et al*, 2022).

En Aragón vinculado al Bloque A. Cultura científica, clasificación de rocas y minerales y en las orientaciones didácticas de Aragón se mostraba el trabajo de minerales llevándolos al aula con el ejemplo concreto de un espacio de libre elección publicado en el anexo 2 de ciencias naturales de la Orden ECD/1112/2022 (BOA 27 julio 2022).

## 2.3 PROPUESTAS DE LIBROS DE PRIMARIA

Los minerales dentro de los libros de texto se suelen presentar de un modo descriptivo y cerrado, sin tener en cuenta cuales serían los conocimientos que se deberían haber interiorizado al finalizar la etapa escolar primaria sobre los mismos. Refiriéndonos al poco trabajo sobre el uso y aplicación de los minerales en nuestro entorno esta relación directa en nuestro día a día es poco trabajado dentro de los libro de texto de primaria. (Laita *et al*, 2018; Mateo *et al*, 2017).

En diferentes estudios que han recabado información sobre diversas leyes curriculares y libros enfocados a la educación obligatoria, centrándonos en la parte sobre educación primaria, podemos encontrar muestras del trabajo práctico nulo sobre las propiedades de los minerales, la explicación escasa o nula sobre el uso de los mismos, la identificación de los mismos a través de sus propiedades que únicamente aparece en un libro. La clasificación de los minerales suele aparecer en prácticamente la totalidad de ellos pero no se hace ningún tipo de mención a la importancia social, económica y de gestión que tienen en relación a sus usos (Laita *et al*, 2018; Mateo *et al*, 2017).

El proceso de formación de los mismos es un tema que genera preguntas y curiosidad al alumnado y que en los libros no se menciona en ningún momento en la etapa primaria, el origen de los mismos y como se relaciona eso con sus propiedades da al alumnado una visión de la progresión que tiene ese proceso.

Todo lo anteriormente nombrado se centra mayoritariamente en los cursos de 5º y 6º de primaria ya que únicamente en la LOMLOE se contempla en cursos anteriores, de manera somera los materiales y algunos usos aparte de el generado naturalmente. Es por ello que al considerar los datos anteriores vemos que el currículo no crea una secuencia progresiva que profundice el modelo de mineral para que el alumnado pueda comprender e interiorizar la importancia de los mismos dentro de nuestra vida, si no que muestran datos inconexos y con los que los alumnos no se sienten relacionados o cercanos a ellos.

En los textos, las actividades propuestas por lo general no despiertan en el alumnado ningún tipo de pregunta o hipótesis sobre el uso o sobre la cercanía de los

materiales, no promueven el pensamiento critico del alumnado acerca de la importancia de los mismo, la información que se de a los menores debería despertar curiosidad y crear incógnitas en sus mentes sobre la aparición en objetos de pensamiento poco cotidiano sobre dicho temario (Laita *et al*, 2018; Mateo *et al*, 2017).

En el 2º ciclo de primaria, mas específicamente en el curso de 3º se muestran ejemplos de lo dicho en los estudios anteriores. A través de la observación de los libros podemos dar ejemplos de la clasificación de las rocas dando una importancia mínima a los minerales o simplemente sin nombrarlos en absoluto. Dando ejemplos del libro usado por los alumnos del colegio de mis practicas, *Construyendo mundos* (Grence *et al*, 2022), se habla de los materiales, aquellos específicamente que hablan de los originarios a partir de minerales, dando ejemplos de rocas, y nombrando aquellos de origen animal y vegetal a su vez que los artificiales. Se nombran propiedades de los materiales sin ser específicos de rocas, hablan de la fragilidad, flexibilidad, ligereza ó resistencia. Es por ello que no se especifica en ningún momento datos acerca de los minerales o de sus propiedades específicas. ([Anexos 1](#))

En relación a este mismo curso, se ha comprobado, mediante consulta de determinados textos de Ciencias Naturales adaptados a la LOMLOE y para la comunidad de Aragón (Garcia *et al*, 2022), que éstos tienen un apartado dentro del temario mas específico sobre las rocas, sobre su identificación y clasificación, la obtención de las mismas y donde se utilizan. El apartado sobre los minerales en mas bien escaso, siendo simplemente una breve definición poco precisa de lo que son los minerales. Un gran problema es la mezcla de minerales con rocas lo que puede crear confusión en cursos superiores del estudio de minerales. ([Anexo 2](#))

## **2.4 EL TRABAJO EN EL AULA CON MINERALES MEDIANTE METODOLOGÍAS ACTIVAS**

Las metodologías activas buscan dotar al alumnado de un aprendizaje efectivo, con trabajo colaborativo, participación activa y aplicando los conocimientos aprendidos. Este tipo de trabajo permite la introducción de múltiples opciones en la enseñanza como son las tecnologías de información y comunicación (Unir, 2023) .

La definición formal de esta misma sería: “Una Metodología Activa es un proceso interactivo basado en la comunicación profesor-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-material didáctico y estudiante-medio, que potencia la implicación responsable de este último y conlleva la satisfacción y enriquecimiento de docentes y estudiantes (López, F. , 2005)”

Existen diferentes ejemplos de metodologías activas, aquellas mas llamativas y conocidas son

- ABP: El modelo de aprendizaje basado en proyectos se definiría como aquel en el cual los estudiantes trabajan de manera activa, planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase.

Esta metodología tiene bastantes ventajas entorno a la manera de asimilar los contenidos siendo muy eficaz, estimulando los procesos de enseñanza y aprendizaje a la vez que la interacción entre el alumnado esta presente durante todo el proceso de creación y resolución de las tareas del proyecto. Aparecen también dentro del mismo la resolución de conflictos y la responsabilidad que tienen los alumnos al ser un aprendizaje propio (Escuin *et al*, 2021).

- Acoop: El aprendizaje cooperativo es aquel que divide la clase en diferentes grupos que deberán trabajar de manera conjunta en resolver la tarea impuesta con su propio aprendizaje.

- ApD: La metodología de aprendizaje por descubrimiento se basa en el trabajo inacabado durante la clase en la cual los estudiantes deberán completar la información.

- Gamificación: En esta técnica de aprendizaje se utilizan los juegos dentro del aprendizaje para facilitar los conocimientos de una forma mas amena para ellos.

A parte de las anteriores las cuales pueden estar mas presentes en este trabajo también existen otros ejemplos como son:

El ApS basado en un aprendizaje que busca el trabajo de los estudiantes para ayudar a su comunidad, el ABProb la cual plantea un problema inicial y con tintes realistas que la clase debe solucionar, el ABR es similar al anterior cambiando dicho núcleo por un reto mas realista y centrado en su entorno y por ultimo La metodología de Aula Invertida, la cual trata de un trabajo externo por parte del alumnado para luego usar el tiempo de aula en la resolución de dudas.

Este aprendizaje consta de muchas ventajas como el desarrollo de un pensamiento crítico, la motivación alta en las tareas, los alumnos son elementos activos, se vinculan los aprendizajes a elementos personales de los menores, etc (Unir, 2023).

El aprendizaje activo es aquel que promueve el trabajo autónomo de los alumnos de una manera exploratoria y atractiva. Aplican lo aprendido y son ellos mismos los que llevan a cabo las actividades. Hay múltiples ejemplos de dicho aprendizaje llevado a cabo en el aula con aprendizaje basado en proyectos o problemas entre otros (Silberman, 1998).

Un ejemplo de implementación es mediante el estudio del estudio en la educación infantil a través de un espacio de ciencia libre elección sobre minerales. Integrado por 9 propuestas, buscan introducir las propiedades de los minerales con diferentes experiencias sensoriales. Se quiere despertar el interés de los menores al igual que actitudes científicas (Mateo *et al*, 2022).

Las propuestas distribuidas en el aula tratan propiedades tales como el color, el peso, una pequeña biblioteca, ejemplos de minerales y rocas, la raya, la dureza, el magnetismo, el uso de la lupa binocular y la diafanidad. Los alumnos que participaron en este diseño tenían edades comprendidas de 4 a 6 años en un grupo de 7 integrantes. A través de la observación se analizó el comportamiento de los alumnos con las diferentes propuestas, viendo cuales causaban mas interés o se les dedicaba mas tiempo, de igual manera se observó cuáles eran las cualidades científicas que los alumnos realizaban en estas (Mateo *et al*, 2022).

En otra propuesta tratada sobre el tema de la implementación del estudio geológico a través de los videojuegos, nos habla de diferentes juegos con temática relacionada con los minerales en los cuales los alumnos sientan la cercanía del uso de las TIC al igual que experimentan un aprendizaje (Carrasco y Vargas, 2018).

A partir de juegos seleccionados tales como *Yokai Watch* en el que ciertos personajes tienen características relacionadas con los minerales tales como la dureza o el brillo que deberán seleccionar en combate para ganar. Otro ejemplo es *Pokemon*, dentro del mismo ya aparece una especie de personajes catalogados en minerales, teniendo aspectos relacionados con los mismos y características propias. El *Minecraft* es otro ejemplo de los mas conocidos que están bastante relacionados con minerales es un

juego de mundo abierto en el que el jugador consigue materiales de su entorno para crear diferentes objetos, entre esos materiales abundan aquellos de origen mineral que se obtienen de minas y estructuras rocosas, con las cuales dar lugar a nuevos objetos.

Estos juegos aparte de su versión en ordenador, están también disponibles en su versión física de juegos de cartas o de mesa a través de adaptaciones de las mismas tratadas en este estudio (Carrasco y Vargas, 2018).

Las salidas son también algo recurrente que puede ayudar al aprendizaje de los menores sobre temas geológicos, comentado ya en estudios sobre las salinas, pueden ser una fuente de información acerca de los minerales que para el alumnado puede ser de gran utilidad. Se pueden realizar varios experimentos en ellas de carácter y nivel adecuado para los cursos que se precise, propiamente la cristalización de las que se puede obtener a partir del agua de las propias salinas entre otras , junto con de la salida a las salinas se pueden realizar otras excursiones ha museos o canteras naturales (Calvo *et al*, 2023).

### **3. JUSTIFICACIÓN, NECESIDADES Y OBJETIVOS DEL TRABAJO**

La elección del tema ha sido debida a la necesidad encontrada en base al marco teórico de introducir la enseñanza aprendizaje de educación primaria las sesiones manipulativas de minerales para satisfacer las necesidades que demanda la educación del alumnado de una forma más cercana a la manera de trabajar en ciencia, y basada en los principios de la norma curricular actual de Aragón (LOMLOE).

Queremos dar a conocer al alumnado sobre la cercanía con los minerales y materiales, estando estos presentes en muchos objetos cotidianos y que pasan muchas veces desapercibidos.

Es por ello que el trabajo sobre los mismos debería dar esa misma importancia a aquellos temas que los estudien, y que sean partícipes de ese trabajo interiorizándolo al poder tenerlo en las manos o viendo los posibles cambios que sucedan en ellos. Al no ser un tema de trato frecuente los alumnos suelen tener una información muy limitada sobre el mismo.

Por otra parte el profesorado son otro de los apéndices fundamentales de este trabajo, ya que la formación que muchos de ellos tienen sobre dicho tema puede ser insuficiente a veces, y esta centralizada en aquello que se nombra en los libros de texto, lo cual no favorece a cubrir todas las necesidades sobre la curiosidad del alumnado acerca de lo mismo y por ello no tienen plena seguridad en aquello que están enseñando, cosa que lleva en consecuencia la escasa diversificación de proyectos que se llevan a cabo en los centros y la poca diversidad de ejercicios que se realizan como se puede observar en el anterior apartado del Marco Teórico.

En base a la revisión bibliográfica realizada a la hora de realizar ejercicios o trabajar dichos temas, los conceptos son inconexos o poco útiles, al igual que no sacian la incertidumbre que puedan ocasionar al alumnado a conocer estos nuevos términos y aspectos.

En la puesta en práctica plantearemos ejercicios cuyas metodologías didácticas puedan tratar de adaptarse a la tipología del centro, nivel de recursos, e incluso, con una posible adaptación a nivel educativo teniendo en cuenta las necesidades individuales del alumnado.

Recapitulando, este trabajo se presenta el diseño de una propuesta/situación de aprendizaje, adaptada a la LOMLOE, para trabajar el modelo de mineral y sus propiedades, mediante metodologías activas, se implementa y evalúa una parte de la propuesta con alumnado de 3º de Educación Primaria.

Como objetivos didácticos se plantean:

- a) Conseguir que adquieran destrezas científicas como modelización, argumentación, indagación, observación, toma de datos, exposición de resultados.
- b) Conocer propiedades.
- c) Conocer usos.
- d) Motivar al alumnado a través de la componente manipulativa, sensorial, con minerales reales.

## 4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

En este apartado se presenta la propuesta diseñada comenzando por el contexto del aula y describiendo cada una de las sesiones del proyecto.

### 4.1 CONTEXTO DEL AULA

De acuerdo con los elementos que se deben incluir en las situaciones de aprendizaje descritos en la Figura 1 propuestos en el Orden ECD/1112/2022 (BOA 27 julio 2022), se han tenido en consideración lo siguientes aspectos comentados:

La primera sesión se ha implementado con alumnado de 3º de primaria, en un aula con las características que se presentan a continuación; El alumnado no ha tenido mucha interacción con la geología y sus conocimientos en ella son escasos y en ciertos conceptos equivocados ya que no diferencian correctamente minerales de rocas, todo esto es debido a que en cursos anteriores el estudio de los minerales ha sido prácticamente nulo. A través de este proyecto se busca que los menores conozcan propiedades de los minerales desde un punto de vista mas manipulativo y experiencial, cosa que creara una mejor acogida entre el grupo clase.

Esta parte de la propuesta se realizó en un colegio preferente TEA por ello se llevo a cabo una adaptación referente a las explicaciones para aquellos alumnos que necesitaran un apoyo mas individualizado. Es por ello que tras finalizar la explicación inicial con toda la clase, se fue con el alumnado de estas características a realizar una breve y sencilla descripción de los minerales mediante una aplicación que transforma frases sencillas en pictogramas que ellos mismos pueden interpretar ya que es la manera en la que el centro trabaja con ellos.

Los objetivos se han planteado en el apartado correspondiente dentro de cada una de las sesiones. La situación de aprendizaje, de manera detallada se describe en el siguiente apartado no obstante cabe destacar que se han tenido en cuenta atención a las diferencias individuales para el aula específica. La evaluación ha tenido en cuenta que el alumnado avance en su aprendizaje en general utilizando listas de cotejo que se relacionaran con los objetivos de cada sesión.

Se han revisado diversas referencias bibliográficas que se han recogido en el marco teórico y que se tienen en cuenta para este diseño.

Hablando desde el punto de vista competencial, se muestran presentes tanto la *Competencia Matemática, en Ciencia, Tecnología e Ingeniería* (STEM) cuyos perfiles relacionados con la experimentación están ligados a las sesiones de descubrimiento de las propiedades al igual que el generar pregunta e interpretar los resultados de las mismas.

## 4.2 PROPUESTA

La propuesta tiene como objetivo final que el alumnado elabore una exposición en la que se muestran las diferentes propiedades de los minerales que se han trabajado en sesiones anteriores, y que todas ellas puedan ser explicadas por el alumnado ya que el trabajo anterior ha logrado la comprensión de estas. Cada una de las estaciones tendrá en ella muestras manipulables, las propias experiencias realizados en el aula al igual que diferentes propuestas que hayan efectuado los alumnos tales como dibujos, infografías o carteles. Es decir culminar en una exposición para la comunidad educativa en la que los niños/as serán responsables de enseñar y explicar.

La propuesta comenzaría planteando al alumnado el que sea partícipes en el diseño e implementación de una exposición y visita a la misma de la comunidad educativa (familias, compañeros) y se planteen que pueden enseñar sobre minerales en la misma

Para preparar esta exposición se implementan 5 sesiones, en las que se dedicará las 4 primeras a trabajar de manera separada ciertas propiedades al igual que otras se mantienen unidas, para que exista un hilo conductor de las mismas que relaciona unas con otras, en ellas se utilizaran materiales seleccionados físicos, finalizando así con una última sesión destinada a que el alumnado transmita lo aprendido a su comunidad cercana, padres y compañeros, una exposición manipulada de las propiedades tratadas en clase y guiada por los propios menores.

Con todo esto se crea una iniciación hacia el desarrollo de destrezas científicas al igual que se muestran los usos y propiedades de muchos de estos minerales en nuestra

vida diaria generando una mayor conciencia de aquello cotidiano para los menores, tal y como se ha expuesto en los objetivos. Cada semana se llevara a cabo por orden las sesiones, así si el alumnado precisa de traer materiales tendrá tiempo suficiente para su búsqueda.

En base a las exigencias reales del centro en el que se han implementado en relación a la programación, se ha propuesto las sesiones para finalizar en la semana cultural, es decir desde el 22 hasta el 26 de abril del 2024 el alumnado tendrá disponible para visitar dicha exposición, siendo el día oficial de la visita ese miércoles 24.

Así se comenzaría en la semana del 25 de marzo cuya primera sesión se realizaría el 27 de marzo, siendo la siguiente en la semana próxima, el día 3 de abril, la sesión 3 en día 10 de abril y la cuarta el día 17 de abril, dedicando el final de la sesión del viernes 19 a la preparación de la exposición de dicha semana cultural.

El orden asignado a las sesiones se basa en llevar un hilo conductor de unas a otras para relacionar así las propiedades. Comenzando la primera sesión por una de las propiedades mas sencillas de distinguir y que a su vez trabajarla por separado para dar introducción al objetivo final y como se van a realizar el resto de las horas.

Pasando entonces a la segunda sesión cuyas propiedades tratadas son la dureza y la raya, se sitúan de esta manera ya que la raya esta vinculada con el color del propio mineral y la diferencia que puede surgir del mismo, y la dureza por estar directamente relacionada con la raya ya que se precisa de ejercer algo de fuerza entre materiales para observar cual tiene una mayor dureza y marca al otro sin recibirla, es por ello que a ese proceso se le llama raya y por el mismo se clasifica la dureza del mineral. Para la tercera sesión trabajamos con mas propiedades visibles en la destreza científica de la observación, la forma, el brillo y la diafanidad son propiedades que se unifican por estar a simple vista.

Por último y antes de la exposición se trabajan la propiedad del magnetismo y los usos de los minerales en nuestro entorno para acercar al alumnado a una concepto mas diario para ellos, ya que darse cuenta de la cercanía con ellos tras ver muchas de sus propiedades es sorprendente para algunos.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		<b>SESIÓN 1</b> ¿Cuantos colores veo?				
		<b>SESIÓN 2</b> ¿Cuál raya a cuál?				
		<b>SESIÓN 3</b> Propiedades a la vista				
		<b>SESIÓN 4</b> ¿Donde encuentro estos minerales?		Preparación final		
		<b>SESIÓN 5</b> ¡¡Vamos a enseñar todo lo que hemos aprendido!!				

Tabla 1. Cronograma

SABERES BÁSICOS	A.1. Iniciación a la actividad científica	A.3. Materia, fuerzas y energía	A4. La Tierra y el espacio
Especificación	El alumnado llevará a cabo diferentes procedimientos referidos a la actividad científica para que sus ideas se lleven a cabo, se comuniquen entre ellos o se interpreten mediante la observación, el uso de diferentes materiales e instrumentos, etc.	El alumnado realizará actividades con las diferentes propiedades de los minerales y materiales.	El alumnado llevará a cabo ejercicios con materiales extraídos del medio natural y como se clasificarán las diferentes propiedades de estos minerales.

Tabla 2. Saberes Básicos

Después de una serie de intervenciones el alumnado recibirá de parte del docente una definición adecuada sobre ello. Pasando así a explicar como los minerales se pueden clasificar por sus diferentes propiedades, es por ello que entre todos van a preparar una exposición con algunas propiedades. Y para terminar antes de dar paso a la sesión práctica se comentara al alumnado que en esa exposición ellos tendrán que ser

guías de los acompañantes que traigan y explicarles todo lo que se ha trabajado durante estas sesiones.

### ***PRIMERA SESIÓN: ¿Cuántos colores veo?***

OBJETIVOS	COMPETENCIAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
- Aplicar el conocimiento adquirido en la realización de un póster informativo de la propiedad del color.	CE.CN.2	2.3. Realizar experimentos guiados, cuando la investigación lo requiera, utilizando diferentes técnicas de indagación y modelos, empleando de forma segura instrumentos y dispositivos, realizando observaciones y mediciones precisas y registrándolas correctamente.
- Diferenciar la propiedad del color en los minerales y su clasificación.	CE.CN.5	5.1. Identificar las características, la organización y propiedades de los elementos del medio natural a través de la indagación u otras prácticas científicas y utilizando las herramientas y procesos adecuados.

Tabla 3. Objetivos, competencias y criterios de evaluación

La primera sesión se dedicará a la propiedad de color. Como introducción a esta serie de sesiones los alumnos responderán a la pregunta sobre qué creen que es un mineral.

Los minerales que se muestran en las figuras 1 a la 9 son:



Figura 1. Grafito



Figura 2. Malaquita



Figura 3. Talco



Figura 4. Sepiolita



Figura 5. Piritita



Figura 6. Fluorita



Figura 7. Halita



Figura 8. Yeso



Figura 9. Cuarzo

Estos mismos se usarían como referentes en la implementación del resto de sesiones enfatizando en cada una de ellas los adecuados por ser de interés para la propiedad que se desea trabajar.

Dando paso al inicio de la sesión, van a trabajar la escala de colores en las que se localizan diferentes minerales según su tonalidad, al igual que la apreciación de aquellos que sean monocromáticos o policromáticos, tras esto y dividiendo al alumnado en 5 grupos cada uno de ellos realizará un pequeño cartel con diferentes minerales del color que se les asigne (verde, azul, rojo, morado, naranja y amarillo). Para llevar esto acabo se repartirá a cada grupo una serie de minerales sin color pero con el nombre expuesto, mientras en la pizarra se exponga una clasificación con el nombre y color de los diferentes minerales los alumnos deberán identificar por el nombre aquellos que sean de su color correspondiente, se les presentará el mineral del cuarzo el cual puede presentarse de varios colores para que deban identificarlo al igual que el resto con la posibilidad de que sea de varios grupos a su misma vez.

Esta sesión se reflejara en la exposición final a través de la presentación de los pósteres del alumnado, al igual que muestras de distintos minerales que podrán situarse en una escala de colores.

### **Dificultades y soluciones posibles:**

Una de las dificultades que mas plausible veo de aparecer en esta sesión es la dificultad en el diseño del propio póster, el donde situar los minerales y organizarlas de tal manera que al interactuar con ellas fuera del trabajo en clase se llegue a entender el temario dado.

Otro problema que puede llegar a surgir es discusiones dentro de los equipos, donde los integrantes del mismo no se pongan de acuerdo en el reparto de los roles y cómo actuar en conjunto para llegar a su objetivo final, si no que se puedan pelear por realizar la misma tarea o no querer hacer otra de ellas.

Ante estas situaciones se presentaría a los alumnos diferentes modos en los que pueden situarlos por el póster. Y ante la situación del equipo el problema se llevaría a través de una breve conversación sobre la importancia del tiempo y como deberán

ponerse de acuerdo en llegar a su punto final del proyecto lo antes posible, llegando a penalizar individualmente a los alumnos a través de una herramienta actitudinal sobre el trabajo de cada uno de los menores que se sitúa dentro del aula. Premiando los buenos comportamientos a través de ascender el nombre de la persona en la clasificación, y descendiéndolo como reprimenda. Esta clasificación no es numérica ni tiene un orden definido para organizar al alumnado, sino que se sitúan en un color u otro según su comportamiento durante las clases.

**LISTA DE COTEJO DE EVALUACIÓN:**

	<b>CONSEGUIDO</b>	<b>EN PROCESO</b>	<b>NO CONSEGUIDO</b>
- Completar la producción con todos los componentes correctos coloreados de manera correcta.			
- Clasificar los minerales según su color.			

Tabla 4. Lista de cotejo para la evaluación.

**SEGUNDA SESIÓN: ¿Cuál raya a cuál?**

<b>OBJETIVOS</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>
- Utilizar los materiales de manera apropiada para trabajar las propiedades.	CE.CN.2	2.3. Realizar experimentos guiados, cuando la investigación lo requiera, utilizando diferentes técnicas de indagación y modelos, empleando de forma segura instrumentos y dispositivos, realizando observaciones y mediciones precisas y registrándolas correctamente.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferenciar las propiedades de la dureza y la raya al igual que su clasificación mediante la experimentación realizada en el aula.</li> </ul>	CE.CN.5	<p>5.1. Identificar las características, la organización y propiedades de los elementos del medio natural a través de la indagación u otras prácticas científicas y utilizando las herramientas y procesos adecuados.</p>
--	---------	---

Tabla 5. Objetivos, competencias y criterios de evaluación

Esta sesión tendrá una introducción mas breve a la anterior, ya que después de haber explicado el concepto central de todo el proyecto simplemente se presentara la propiedad a tratar de manera que el alumnado entienda la teoría sobre la misma, en este caso la diferencia entre la resistencia y la dureza al igual que la raya.

Es por ello que se da introducción hacia la segunda sesión dirigida a la propiedad de la dureza y la raya a través del uso de diferentes minerales de durezas diferentes vamos a realizar pruebas de raya con múltiples materiales tales como una moneda, una pieza de pizarra y la propia uña de los menores para que realicen pruebas viendo cuales pueden rallar con esos materiales o con los propios minerales entre ellos pudiendo así ordenarlos o encontrar aquellos semejantes, con esta misma experiencia se puede trabajar la raya, observando el color de la marca que dejan al ser rayados y como esta puede ser igual o diferente al color del mineral.

Esta sesión se llevara a cabo en la exposición final de la misma manera que se planteo en clase, su única diferencia es que para guiar en cierta manera al alumnado y el resto de personas es un esquema fonográfico sobre objetos que se pueden usar para ver la raya y analizar el color producido por la raya.

### **Dificultades y soluciones posibles:**

Uno de los problemas que puede surgir en esta hora es la falta de comprensión sobre el concepto del polvo que surja de la raya con el concepto de la dureza y su relación con el color del mineral. En este caso se dotaría a estos alumnos de una explicación individualizada mientras sus compañeros avanzan en la practica.

Otra problemática puede ser el mal uso de los materiales sobre los minerales llegando a romperlos o a maltratarlos en gran medida, por ello para adelantarnos a dicha situación se hablara con los alumnos sobre la importancia de mantener estos materiales y como el resto de los compañeros también tienen que tener la opción de vivir la misma experiencia que ellos.

#### LISTA DE COTEJO DE EVALUACIÓN:

	CONSEGUIDO	EN PROCESO	NO CONSEGUIDO
- Sabe clasificar los minerales según su dureza y el color de la raya.			
- Sabe diferenciar entre que materiales presentan mas resistencia y por ello son mas duros.			

Tabla 6. Lista de cotejo para la evaluación.

#### TERCERA SESIÓN: *Propiedades a la vista*

OBJETIVOS	COMPETENCIAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
- Interpretar el uso de los diferentes materiales dotados por el docente y las propiedades que se identifiquen de ellos.	CE.CN.2	2.3. Realizar experimentos guiados, cuando la investigación lo requiera, utilizando diferentes técnicas de indagación y modelos, empleando de forma segura instrumentos y dispositivos, realizando observaciones y mediciones precisas y registrándolas correctamente.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferenciar las propiedades del brillo, la forma y la diafanidad al igual que la clasificación dentro de las mismas.</li> </ul>	CE.CN.5	<p>5.1. Identificar las características, la organización y propiedades de los elementos del medio natural a través de la indagación u otras prácticas científicas y utilizando las herramientas y procesos adecuados.</p>
--	---------	---

Tabla 7. Objetivos, competencias y criterios de evaluación

Para comenzar esta sesión no se precisa tanta explicación teórica anterior a la práctica ya que estas propiedades que se van a llevar a cabo tienen todas ellas mucha implicación de aprendizaje práctico visual. A través de ella propia experimentación los alumnos van a comprender la diferencia entre las mismas, y por ello únicamente se presentaran estas propiedades con un ligero apoyo visual sobre diferencias entre la división dentro de cada una de las mismas.

La tercera sesión esta dedicada a trabajar las propiedades del brillo, la diafanidad y la forma de los diferentes minerales, se tratan tantas propiedades en una misma sesión ya que el contacto inicial con tantas propiedades no se quiere realizar de manera que sature el aprendizaje de los menores. Esta clase se trabajara progresivamente de una propiedad a otra, primeramente trabajando la forma de los minerales a través de ver ciertos minerales y las formas que toman de manera natural algunos de ellos, por ejemplo uno de los mas comunes es la pirita que suele presentarse por medio del estudio de cubos. Tras observar esta propiedad, se observara el brillo de los diferentes minerales que se han llevado al aula clasificándolos en algunos mas mate o brillantes. Por último, observaran la propiedad de la diafanidad en la cual enseñaremos a distinguir si los minerales son transparentes, translúcidos u opacos a través de pequeñas linternas y observar cuánta luz pasa al otro lado del mineral.

Esta misma sesión se llevara a cabo de la misma manera en el proyecto final, dotando una mesa de diferentes minerales y cajas en las que se puedan clasificar los minerales según la propiedad de la forma, en formas regulares o irregulares, otras cajas que distribuyan estos mismos minerales según si tienen o no brillo, y por último por su diafanidad en cajas según sean transparentes, translúcidos u opacos.

### **Dificultades y soluciones posibles:**

En esta sesión la mayor dificultad es en el concepto de la diafanidad comprender las diferencias entre transparente, translúcido y opaco. Dicho concepto se soluciona a través de muestras visuales en los cuales se remarquen las diferencias entre ellas.

### **LISTA DE COTEJO DE EVALUACIÓN:**

	<b>CONSEGUIDO</b>	<b>EN PROCESO</b>	<b>NO CONSEGUIDO</b>
- Sabe discriminar las formas de los minerales al igual que su brillo y su diafanidad.			
- Utiliza los materiales dotados por el docente para localizar la propiedad que se examina con ellos.			

Tabla 8. Lista de cotejo para la evaluación.

### **CUARTA SESIÓN: *¿Dónde encuentro estos minerales?***

<b>OBJETIVOS</b>	<b>COMPETENCIAS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>
- Plantear diferentes aplicaciones o usos de los materiales y minerales dentro de su entorno cercano.	CE.CN.2	2.1 Formular preguntas y realizar predicciones razonadas, demostrando curiosidad por el medio natural, social y cultural cercano.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar la propiedad del magnetismo en diferentes minerales.</li> </ul>	CE.CN.5	5.1. Identificar las características, la organización y propiedades de los elementos del medio natural a través de la indagación u otras prácticas científicas y utilizando las herramientas y procesos adecuados.
--	---------	--

Tabla 9. Objetivos, competencias y criterios de evaluación

Se introducen otras propiedades como el magnetismo no vistas anteriormente.

En esta sesión se van a realizar preguntas al alumnado sobre donde piensan que se pueden usar diferentes minerales o donde los han visto, con esta pregunta introductoria y tras las respuestas e intervenciones de los menores se dará paso al resto de la actividad. Algunos ejemplos de preguntas que pueden guiar a los menores son; ¿Que sabemos sobre estos minerales?, ¿Para que se usa cada mineral?, ¿En que objetos de casa o del aula se pueden utilizar?....

La última sesión dedicada al trabajo de las propiedades tratará aquella dedicada al magnetismo y la aplicación de los minerales y materiales en nuestra vida diaria. Para esta sesión se llevaran al aula diferentes minerales magnéticos o no los cuales los alumnos manipularan con un imán para poder clasificarlos. Por Último, se volverá a mostrar al alumnado minerales que que les puedan resultar cotidianos para que mediante la intervención del alumnado digan algunos si saben donde se utiliza, de igual manera tras esto exponer ellos donde consideran que aparecen minerales de manera cotidiana.

Esta sesión se incluirá en el proyecto final, para ello, el alumnado traerá de casa muestras de minerales en objetos diarios que puedan encontrar para mostrárselos al resto de la comunidad educativa, de igual manera existirá una zona para que puedan ver si los minerales expuestos son magnéticos o no.

### **Dificultades y soluciones posibles:**

En esta sesión el concepto del uso de los minerales en objetos de nuestra vida diaria es algo que el alumnado no contempla con la amplitud con la que un adulto lo

puede llegar a comprender por ello, mostrar muchos ejemplos y enseñar el proceso de creación de los mismos puede ayudar a aquellos alumnos que no lleguen a comprenderlo.

#### LISTA DE COTEJO DE EVALUACIÓN:

	CONSEGUIDO	EN PROCESO	NO CONSEGUIDO
- Comprende y sabe dar ejemplos de materiales y donde los podemos observar en nuestro día a día.			
- Identifica los minerales para clasificar aquellos magnéticos y aquellos que no lo son.			

Tabla 10. Lista de cotejo para la evaluación.

#### ***PREPARAMOS LA EXPOSICIÓN***

Antes de la exposición y durante la semana de la cuarta sesión se llevara a cabo durante el final de la clase del viernes la preparación de los materiales y organización del alumnado para preparar todo aquello destinado a mostrar aquello trabajado. Para esta charla únicamente se dedicaran los últimos 15 minutos de la hora, por ello no se contabiliza como sesión completa ya que al ser meramente organizativa para que el alumnado sepa tener un hilo conductor en la concreción de dicho proyecto final.

Por ello se hablará con el alumnado acerca de cuantos invitados llevaran el día propio, al igual que informarles que pueden acceder a aquello sin ser el día impuesto ya que existen familias cuyos horarios no coincidan con la escasa hora dedicada ha aquello.

También se propondrá al alumnado si quisiera traer para exponer minerales que puedan tener en sus casas al igual que materiales tratados en esta ultima sesión para ser expuestos y que el resto de compañeros hablen de ellos.

Se deberá fijar un aula en la que se pueda llevar a cabo la puesta de todo lo necesario sin que moleste al resto de docentes y compañeros durante la semana habitual de trabajo ya que otras muestras pueden realizarse a su misma vez debido a estar situado todo en la semana cultural.

### ***QUINTA SESIÓN: ¡¡Vamos a enseñar todo lo que hemos aprendido!!***

OBJETIVOS	COMPETENCIAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dar respuesta a las dudas que proponga el grupo invitado de cada alumno con la información tratada en las sesiones de clase.</li> </ul>		2.4. Proponer posibles respuestas a las preguntas planteadas, a través de la interpretación de la información y los resultados obtenidos, comparándolos con las predicciones realizadas.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentar la exposición de las diferentes propiedades en el aula con los materiales creados y minerales prestados.</li> </ul>	CE.CN.2	2.5. Presentar los resultados de las investigaciones escolares en diferentes formatos, utilizando lenguaje científico básico, utilizando representaciones gráficas y explicando los pasos seguidos.

Tabla 11. Objetivos, competencias y criterios de evaluación

Esta sesión, aun planteada en términos de trabajo para una hora, se mantendrá en el lugar expuesto durante un mayor tiempo para dar así oportunidad a un mayor numero de compañeros y personas de la comunidad escolar a presenciarla aun sin la presencia del alumnado como guía.

Esta sesión va a mostrar todos los materiales propuestos en las sesiones anteriores, a través de diversos puestos repartidos por el aula en los cuales se propongan las mismas actividades trabajadas en el aula en las horas anteriores para que las

personas de la comunidad cercana al alumnado participe en las mismas experiencias y los menores sean capaces de explicarlo.

Cada uno de los rincones estará dedicado a una de las propiedades llevadas a cabo en el aula. En ellas se presentaran los materiales realizados por el alumnado al igual que diferentes minerales con los que llevar a cabo las experiencias y en cada caso que el alumnado pueda explicarlo a sus invitados. En cada una de las sesiones anteriores, al final de la explicación, se expresa cuales van a ser los diferentes materiales que mostrara cada propiedad.

### **Dificultades y soluciones posibles:**

El mayor problema que puede surgir en esta sesión es la falta de comprensión de los conceptos por la parte del alumnado y que por ello la búsqueda de resolver las dudas de sus invitados les sea demasiado difícil, es por ello que se les indicara a todos los menores que pueden buscar ayuda tanto en el profesor docente como en el resto de compañeros, lo cual se fomentara en mayor medida la búsqueda de dicha información entre sus iguales.

Otro problema puede pasar si durante la intervención de los invitados alguno de los rincones de propiedades pierda alguno de los minerales o maltrate el material inutilizándolo para otros grupos. Para ello el alumnado va a ser dotado de la responsabilidad de cuidar que todos sus invitados traten el material con respeto, actuando así como profesores en todo su rango.

### **LISTA DE COTEJO DE EVALUACIÓN:**

	<b>CONSEGUIDO</b>	<b>EN PROCESO</b>	<b>NO CONSEGUIDO</b>
- Sabe responder a las preguntas de manera clara y adecuada.			

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía los experimentos de manera adecuada para la comprensión del resto de los invitados.</li> </ul>			
--	--	--	--

Tabla 12. Lista de cotejo para la evaluación.

Esta última sesión sera destinada para evaluar el grado de conocimientos que hayan adquirido los menores y como son capaces de explicar dichos conceptos.

El instrumento usado para evaluar cada sesión son listas de cotejo individuales para el trabajo de cada una de ellas, a su vez se llevara a cabo por parte de los alumnos un diario geológico en el cual apunten las dudas que han tenido en clase y como las han resuelto y todas aquellas situaciones o ejemplos que les han parecido curiosos o llamativos.

## 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA PARTE IMPLEMENTADA

### 5.1 CONTEXTO DEL AULA

Tal y como se ha comentado parte de la propuesta que se ha implementado, la sesión dedicada a la propiedad del color, se explica en este apartado las dificultades, el grado de logro de los objetivos, la autoevaluación y incluyendo las propuestas de mejora.

El grupo reducido de 3 alumnos al cual se le realizaron encuesta vía telefónica telefónica, de edades comprendidas entre 7 a 10 años, cuyas respuestas se recogieron en tablas (Tabla 13, 14 y 15) dentro del apartado 5.2 en la explicación de la 4<sup>a</sup> sesión dedicada a la aplicación y uso de los minerales. Este grupo selecto son familiares cercanos y se ha buscado su participación sin poder realizar al completo lo programado para la actividad propuesta debido a imposibilidad de las circunstancias.

## 5.2 RESULTADOS OBTENIDOS

En este apartado se incluyen producciones del alumnado y se reflexiona sobre las dificultades surgidas y las soluciones a las mismas. Comentar que aquellas producciones se presentan en (Anexo 3.1) (Anexo 3.2).

Una de las clases tuvo la problemática ya que terminó su producción mucho antes de lo que había visto yo efectuar en otras horas, debido a la falta de detalles y decoración que decidieron poner en sus proyectos, utilizando unas piezas pintadas con una técnica mas brusca y menos estética. Por ello al ser final del horario escolar y denotar que el transcurso de las horas anteriores traía como consecuencia la falta de atención y trabajo por parte de los menores, el tiempo restante del aula la tutora lo utilizó para recoger los materiales y recortes y dejar la clase limpia y organizada.

Durante las sesiones se presentaron dificultades en el comportamiento del alumnado, durante la hora de una de las vías los alumnos no prestaron realmente atención a las indicaciones del profesorado lo cual originó problemas en la fase de intercambio de los dibujos de los múltiples minerales. Esta situación fue resuelta con la ayuda de la tutora presente, reorganizando los minerales mal agrupados y acompañando a algunos de los menores que realizaban el papel de comerciantes.

Aun con este apoyo cierto alumnado pinto todos los minerales del mismo tono sin usar variaciones de color como se les aconsejaba, pero eso no fue un problema de grandes dimensiones.

Debido a las características adaptativas del alumnado del aula surgieron una serie de dificultades, tales como las que se comentan a continuación. Durante el ejercicio de componer cada grupo su producción, el alumnado tea en ciertos momentos perdía el hilo conductor de la tarea diversificando hacia colorear los minerales de otros colores, no siendo el particular de su grupo, o incluso rompiendo y arrancando los materiales ya puestos en el diseño final. Es por ello que la profesora asignada a tutorizarlos en la clase presente se los llevó a una mesa a parte para trabajar con ellos individualmente evitando así alteraciones debido a un entorno menos estructurado del cual están acomodados.

Durante la fase final de esta sesión pude apreciar las diferencias entre las producciones de as diferentes clases y como, en relación con su comportamiento durante la sesión algunas de ellas tenían un diseño mas brusco y sin mucho cuidado, predominando la aparición de las mismas en aquella clase cuya sesión se había efectuado a ultima hora y el alumnado no tomo en cuenta las indicaciones dadas por la tutora del centro ni por la docente en practicas. Nombrando así el cuidado y decoración de las producciones llevadas a cabo por los grupos de las aulas mas obedientes, los cuales se apreciaba un mayor detalle tanto en la posición de las múltiples partes del póster, como la forma del coloreo de las mismas.

El aula cuyo alumnado no había resultado tan partice de las indicaciones de la profesora también tubo una dificultad con respecto al resto en torno al comportamiento de uno de los menores, el cual durante las explicaciones en grupos pequeños sobre los minerales llevados al aula donde el alumnado podía manipular y atender a las diferentes propiedades de los mismos, tras finalizar su explicación decidió comentarle al resto de grupos que no habían participado aun en dicha practica cuales eran todas y cada una de las actividades que se trabajarían con esos minerales y por que eran curiosas de observar. Esto provoco una reacción negativa por parte del resto de alumnos los cuales mostraron su desagrado creando un gran bullicio en la clase debido a que perdían el factor sorpresa de la explicación. Dicho acontecimiento fue resuelto a través de la intervención de una de las tutoras presentes llevando al niño aparte y explicándole lo importante y emocionante que había sido la sorpresa para el y que no era de agrado el evitar que otros puedan sentir lo mismo.

En cuanto a la 4<sup>a</sup> sesión dedicada al uso de los minerales, se han podido recabar datos de parte de reacciones de menores de 2º, 3º y 4º de primaria acerca de los usos de los minerales en nuestro entorno cercano. Siendo unos niños que muestran mucha motivación sobre el tema y debido a la cercanía con ellos tienen mayor soltura para profesar dudas o respuestas inusuales a las que podría plantear otro menor expongo los datos recabados.

Se comienza la charla con las preguntas planteadas en lo que seria el inicio de la sesion, comenzando con “*¿Que sabemos sobre estos minerales?*” sus respuestas fueron escalonadas:

- 2º: *Piedras que tienen colores diferentes y brillantes que se usan para anillos y en collares.*

- 3º: *No son piedras son rocas y tienen nombres diferentes y algunas se rompen fácil.*

- 4º: *Están en la naturaleza, y los humanos no los hacemos por que podemos hacer diamantes pero los minerales buenos son los que no hacemos nosotros.*

La conversación siguió con algún ejemplo de los menores demostrando que sabían el nombre de algunos minerales antes de plantear la 2ª pregunta la cual se recogen las respuestas en la tabla, “*¿Sabéis para que se usan estos minerales?*”:

#### ALUMNO DE 2º

MINERAL	CONOCE EL USO	EJEMPLO DE USO
Yeso	NO	-
Talco	NO	-
Oro	SI	Monedas y medallas
Grafito	NO	-
Halita	NO	-
Cobre	SI	Medallas
Hierro	SI	Cubiertos
Fluorita	NO	-

Tabla 13. Tabla sobre el conocimiento de uso y aplicación de ciertos minerales.

#### ALUMNO DE 3º

MINERAL	CONOCE EL USO	EJEMPLO DE USO
Yeso	SI	Casas
Talco	NO	-
Oro	SI	Joyería y medallas
Grafito	NO	-
Halita	NO	-
Cobre	SI	Medallas y joyería
Hierro	SI	Vigas, tornillos, coches,...
Fluorita	NO	-

Tabla 14. Tabla sobre el conocimiento de uso y aplicación de ciertos minerales.

## ALUMNO DE 4º

MINERAL	CONOCE EL USO	EJEMPLO DE USO
Yeso	SI	Casa y escayolas
Talco	SI	Bebes
Oro	SI	Medallas, joyas y monedas
Grafito	SI	Lapices y portaminas
Halita	NO	-
Cobre	SI	Medallas, cubiertos y cables
Hierro	SI	Vigas, latas, herramientas,...
Fluorita	NO	-

Tabla 15. Tabla sobre el conocimiento de uso y aplicación de ciertos minerales.

### 5.3 GRADO DE LOGRO DE LOS OBJETIVOS

Visto como se llevó a cabo esta sesión, todo el alumnado tuvo una participación activa en la producción, en medida de propia. Se logró completar todas las producciones de cada uno de los grupos e incluso algunos de ellos expresaban cual de los minerales propuestos era su favorito refiriéndose por el nombre del mismo y nombrando cuales eran las características por lo que lo seleccionaban como tal.

Repasando entonces los objetivos propuestos de manera general se pueden dotar de un porcentaje de logro todos ellos ya que el primer objetivo dedicado a la adquisición de destrezas científicas, en este caso y incidiendo en aquella trabajada en su mayoría siendo esta la observación y en menor medida cierta exposición de sus resultados a modo de póster, se podría estimar que este objetivo lo consiguió un 80% del alumnado englobando a las 3 aulas.

El objetivo situado en segundo lugar sobre conocer las propiedades se puede consiguió un 90% en relación a la parte implementada.

Por último y viendo las respuestas del alumnado, el objetivo final sobre la motivación de los menores se puede dar por un 90% de éxito ya que incluso aquellos que no pudieron participar en la experiencia, días posteriores mostraban interés por el tema.

Al finalizar la sesión mantuve una breve charla con muchos alumnos al igual que al día siguiente con aquellos que no habían podido asistir, todos ellos comentaban que les había parecido muy divertida y que a ellos también les gustaban mucho los minerales. En dos de las tres aulas sise había notado un ambiente de trabajo constante en el cual los alumnos parecían apreciar el temario que se estaba dando, mientras que el grupo restante trabajo de manera menos cohesionada y con mas quejas por no poder jugar en vez de tener que trabajar en clase. Aun así el ánimo general se veía satisfecho e incluso aquellos que no pudieron asistir nombraron en mas de una ocasión si se podría repetir la actividad ya que les apetecía participar en ella viendo lo que habían trabajado sus compañeros.

Durante los días siguientes algunos alumnos traían a clase para mostrarme ejemplos de minerales que traían desde su casa para contarme donde lo habían encontrado y de cual se trataba, comentándome por que les parecía bonito o que el color se asemejaba a uno de los trabajados en la sesión de clase. También cabe destacar que uno de los materiales seleccionados tenía un nombre similar a una de las profesoras tutoras de uno de los grupos y fue seleccionado debido a que dicha semejanza podría favorecer el aprendizaje del mismo, lo cual en algún caso si tuvo ese resultado previsto, el mineral en específico fue la Charoita. Esto último podría ser integrado en otros centros buscando algún mineral menos conocido que tenga un nombre familiar para el alumnado ya que así crean un vínculo directo con el mismo ayudándoles así a recordarlo.

El alumnado TEA participo en todo momento, desde las explicaciones iniciales en las que se requería únicamente atención, hasta el trabajo con su grupo en la creación del póster, como en ofrecer al resto de grupos los minerales que les hacían falta.

Si volviera a llevar a cabo esta práctica realizaría una serie de cambios mas bien estructurales dentro de la misma.

Una de las tres aulas en las que se realizó dicha sesión acabo de manera precipitada el trabajo debido a que no dedicaron tiempo a la decoración de su producción ni tenían intención de llevarla a cabo. Por ello propondría que ese alumnado en vez de colorear los minerales intercambiados por otros equipos, recrearan los suyos

propios con los expuestos en la pizarra, participando así en la creación de las formas de los mismos.

#### **5.4 AUTOEVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA**

La implementación fue llevada a cabo en un centro preferente TEA en 3 aulas por lo que fue necesario trabajar con una serie de adaptaciones destinadas a la comprensión, en cierta medida, de los conceptos por parte de estos alumnos.

Este tipo de adaptaciones supusieron la dedicación de un tiempo dentro del aula destinado en concreto hacia aquellos alumnos, por ello se redujo el tiempo real de trabajo de la clase en cierta medida.

Es por ello que si se implementase la propuesta en un centro sin estas características plantearía una serie de cambios en el diseño, proporcionando mas tiempo del considerado tanto para explicaciones generales como para el trabajo en grupos reducidos. Esto se puede observar debido a las modificaciones llevada a cabo conforme se realizo la primera sesión con la primera clase, debido a que estaba planteada de tal manera que el tiempo que se destino hacia aquellas explicaciones con pictogramas y mas detalladas hacia dicho alumnado supuso un tiempo extra con el cual no se contaba destinado hacia esta acción, por ello disminuyo el tiempo de trabajo y aumento la velocidad del mismo para lograr dicho cometido en el horario establecido.

En cierta manera el apoyo visual llevado al aula en forma de Power Point estaba muy infantilizado para atraer la atención de todo el alumnado, al igual que la propia explicación. Otra propuesta de cambio sería dar dicha explicación con mas información curiosa que llame la atención del alumnado, al igual que destinar un tiempo de expresión para que ellos sean los que comenten sus experiencias con materiales y minerales.

El cambio mas notorio que se realizó dentro de la implementación, fue que tras la primera sesión acotamos el tiempo dedicado a explicaciones y a dar respuesta a preguntas o turno de palabra del alumnado ya que se había el horario de finalización se había visto comprometido debido a la falta de redirección de dichos conceptos hacia la parte trabajada.

## 6. VALORACIONES FINALES Y CONCLUSIONES

Durante la realización de este trabajo me ha llevado a conocer aspectos sobre el trabajo dentro de la disciplina de maestro que de otras formas no podría haber experimentado. Considero que desarrollar conocimientos dentro de este área es realmente importante debido a la complejidad que lleva intentar explicarlos sin tener detrás una buena comprensión de los mismos, y mucho menos sin una base en la cual poder dotar al alumnado de nuevas estrategias con las que puedan despertar interés por aquellas temáticas mas apartadas dentro de los libros de primaria.

Siento que haber estado rodeada de docentes que me han podido aportar diversos conocimientos acerca del tema ha sido importante para que este trabajo haya llevado un hilo conductor y se haya podido desarrollar al completo, ello me ha aportado un avance en mi formación como futura docente de Educación Primaria.

El trabajo de las metodologías activas como un conjunto también me ha dado la apertura de miras hacia no únicamente trabajar desde una de ellas, si no que al usar las precisas y necesarias se puede lograr un mismo aprendizaje complejo y creativo para los menores. Esto mismo me ha ampliado la visión de las metodologías que había trabajado y estaban presentes durante mi carrera.

Desde mi punto de vista el comienzo del trabajo, tanto marco teórico como la selección de la idea y como llevarla a cabo, fueron las partes mas difíciles, ya que al no haber trabajado de esta manera prácticamente nunca y menos desde el punto de vista de seré aquello que finalizaría la etapa de aprendizaje universitario anterior al título se me hacia complicado expresar las ideas que yo tenía en mente. El no haber trabajado las revistas científicas y sus artículos de tal manera y desglosar sus conocimientos y presentarlos como justificación del mismo proyecto se me hacia algo complicado de llevar de forma escrita, por ello la guía de mi tutora fue bastante clave durante ese periodo.

La implementación de una de estas sesiones dentro de una aula también es una aspecto que destacaría dentro de esta experiencia debido a que he podido observar como alumnado se desenvolvía dentro de aspectos de la idea de trabajo que tan atractiva me parecía a mi como estudiante y como llevaría a cabo un docente.

No cabe duda de que si se hubiesen podido implementar más sesiones hubiese podido comprobar con mayor certeza cuales eran las destrezas (o en general el grado de logro de los objetivos) más desarrolladas por el alumnado y cuáles debo incidir mas en próximas ejecuciones para poder ejecutarlas al máximo.

No obstante creo haber presentado un diseño para trabajar los minerales de forma manipulativa y creativa al igual que llamativa; manera en que no se trabaja lo suficiente en las aulas y menos dentro de ese ciclo, ya que se explayan en mayor medida en cursos superiores. El trabajar un tema que me resulta llamativo ha hecho profundizar en el mismo e investigar para ampliar conocimientos me resultara una oportunidad de aprendizaje completa en mi formación como futura docente.

### Bibliografía:

- Calvo, G., Carrasquer-Álvarez, B., & Martínez-Aznar, J. (2023). Salt Production and the Geoheritage of the Huesca Province (Spain): Context, History, and Potential as an Educational Resource. *Geosciences*, 13(9), 284. <https://www.mdpi.com/2076-3263/13/9/284>
- Carrasco González, B. y Vargas de los Reyes, E. (2018). Ejemplo práctico de la Geología a través del aprendizaje de los videojuegos en el aula. (Trabajo Fin de Grado Inédito). Universidad de Sevilla, Sevilla. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/82917/CARRASCO%20GONZALEZ%20BERNARDO%20TFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- De la Torre, E. G. (2022). *Enseñanza de geología. Tendencias recientes*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9365791>
- De Petrología Aplicada Universidad de Alicante, G. (2020, 2 julio). *Propiedades. minerales de visu - UA*. <https://web.ua.es/es/lpa/minerales-visu/propiedades/propiedades.html>
- Gil, B. M., Torija, B. B., González, E. M., López, P. L., Gracia, Á. L. C., & Peña, M. B. M. (2018). Llevamos los minerales al aula: actividades para trabajar la modelización. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra: Revista de la Asociación Española Para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 26(3), 340-351. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7103777>
- Iglesias, J. D., & García, A. C. (2018). Estudio de la presencia de la Geología en currículos oficiales autonómicos de Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra: Revista de la Asociación Española Para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 26(2), 154-162. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7103754>
- *Intervención en Educación Primaria aplicando metodologías activas para trabajar la alimentación saludable en inglés - Universidad de Zaragoza Repository*. (2021). <https://zaguan.unizar.es/record/106450>

- Jiménez-Millán, Juan; Alfaro, Pedro; Muñoz, M. Concepción; Cañaveras, Juan Carlos; Alfaro, Natividad C.; González Herrero, Manuel; López Martín, Juan Antonio; Andrés, José Miguel. Actividades didácticas con minerales y rocas industriales. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* , 2008, Vol. 16, Nº. 3, p. 295-308, <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/164752>.
- Laita, E., González, E. M., Gil, B. M., Torija, B. B., & López, P. L. (2018). ¿Cómo se abordan los minerales en la enseñanza obligatoria? Análisis del modelo de mineral implícito en el currículo y en los libros de texto en España. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra: Revista de la Asociación Española Para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 26(3), 256. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7103767>
- Mateo, E., Gil, B. M., Lucha, P., Peña, B., Cortés, Á. L., & Torija, B. B. (2017). ¿Cómo se abordan los minerales en la Enseñanza obligatoria? Reflexiones a partir de un análisis de libros de texto. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 0483-0490. <https://ddd.uab.cat/record/184609>
- Mateo, E. y Sáez-Bondía, M. J. (2022) Experimentar con minerales en Educación Infantil: evaluación de un espacio de Ciencia de libre elección. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 19(2), 2801. doi: 10.25267/Rev\_Eureka\_ensen\_divulg\_cienc.2022.v19.i2.2801
- Merino, A. S. (2018). *Minerales de Cantabria en la vida cotidiana*. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/10902/16006/1/SalmonMerinoAndrea.pdf>
- Orden ECD/1112/2022, de 18 de julio, por la que se aprueban el currículo y las características de la evaluación de la Educación Primaria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón (Orden publicada en el BOA el 27 de julio de 2022) <https://educa.aragon.es/documents/20126/2773107/%5B02.01%5D+Ciencias+de+la+Naturaleza.pdf/9a89d7fd-cac6-9192-9fb5-473442c4f9f3?t=1661254420609>

- *¿Qué son los minerales en la Geología? – Revista Ciencias de la Tierra.* (s. f.).  
<https://revistacienciasdelatierra.com/geociencias/mineralogia/que-son-los-minerales-en-la-geologia/5312/>
- Regueiro, M. (2008). Los minerales industriales en la vida cotidiana. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra: Revista de la Asociación Española Para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 16(3), 276-286.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3098279>
- Unir, V. (2023, November 8). Metodologías activas: ¿Sabes en qué consisten y cómo aplicarlas? *UNIR*. <https://www.unir.net/educacion/revista/metodologias-activas/>
- Yelo, B. A. G., Buitrago, E. G., & García, E. G. (2022). EL ESTADO DE LA GEOLOGÍA EN EL CURRÍCULO. UNA SITUACIÓN PREOCUPANTE. *Revista de USITE, Supervisión* 21, 1-41. <https://doi.org/10.52149/sp21/65.3>

## Anexos:

**Empleamos materiales**

**TIPOS** **PROPIEDADES**

Los materiales son sustancias que utilizamos para fabricar objetos. Pueden ser de dos tipos: **naturales** o **artificiales**.

**Materiales naturales y materiales artificiales**

- Los **materiales naturales** se utilizan tal y como se encuentran en la naturaleza o tras ligeras transformaciones. Son de tres tipos:
  - Materiales naturales**
  - DE ORIGEN ANIMAL**
  - DE ORIGEN VEGETAL**
  - DE ORIGEN MINERAL**

Algunos ejemplos son la **seda**, la **lana** o el **cuero**, con los que se fabrican ropa, calzado y otros productos.

Son ejemplos la **madera**, con la que se construyen muchos objetos, y el **algodón**, con el que se elaboran tejidos.

Los más empleados son las **rocas**, como el granito o el mármol, muy usados en la construcción.

Los **materiales artificiales** se elaboran a partir de sustancias que las personas obtienen de la naturaleza y que se llaman **materias primas**.

El **papel** se obtiene de la madera.

El **vidrio** se obtiene a partir de la arena.

La mayor parte de los **plásticos** se obtiene del petróleo.

**Las propiedades de los materiales**

Cada material tiene una propiedad que nos resulta útil.

**vidrio** **tela** **aluminio**

Un sólido es **frágil** cuando se rompe con facilidad sin llegar a deformarse.

**goma** **hormigón**

Un sólido es **flexible** si se puede doblar sin que se rompa.

**algunos plásticos**

Un sólido es **resistente** cuando soporta mucha fuerza sin romperse.

Un sólido es **elástico** cuando recupera su forma original tras haber sido deformado.

Un material es **ligero** cuando pesa poco.

Un material es **impermeable** cuando no deja pasar los líquidos.

**Científicamente**

**OBSERVA**

- ¿Qué pasaría si el puente de la imagen fuera de goma? ¿Por qué?
- Un material es transparente si deja pasar la luz. ¿Qué material o materiales de las imágenes son transparentes?
- Explica si resulta útil hacer la estructura de una bicicleta con aluminio.

## Anexo 1

**IDENTIFICAR LAS ROCAS**

La corteza de los continentes y de los océanos de nuestro planeta está formada por **rocas**. Las **rocas** presentan las siguientes características:

- Son agregados de uno o más tipos de minerales.
- Son agregados al igual que el agua o el aire.
- Su origen es natural.
- Algunas se forman a partir de restos de seres vivos.
- Todas, excepto el petróleo, son sólidas.

**CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS**

Atendiendo a su composición, las rocas pueden ser **simples** o **compuestas**.

Las **rocas simples** son aquellas que están formadas por un solo tipo de mineral, como sucede con la caliza.

El aspecto de la **caliza** es homogéneo y uniforme porque está formada por cristales muy pequeños de un único tipo de mineral, la **calcita**.

Caliza Calcita

Las **rocas compuestas** están constituidas por más de un tipo de mineral; es el caso del granito, que lo forman tres minerales.

El aspecto del **granito** es heterogéneo y en él se distinguen a simple vista el **cuarzo**, el **feldespato** y la **mica**.

Granito Cuarzo Feldespato Mica

**¿Alguna vez has tenido en tus manos un mineral o una roca? ¿Sabes cómo se llama?**

Un mineral es un sólido cristalino que se ha formado en la naturaleza sin la intervención del ser humano.

**EXTRACCIÓN DE LAS ROCAS**

Las rocas y los minerales que utiliza el ser humano se obtienen mediante excavaciones en la corteza terrestre que pueden ser de dos tipos: **canteras** y **minas**.

**Cantera de mármol** **Mina de carbón**

Las **canteras** son perforaciones superficiales que se realizan cuando el material que se va a extraer no está a demasiada profundidad.

Las **minas** son un conjunto de pozos y túneles que se excavan cuando el material que se va a extraer está muy profundo.

**ROCAS POR TODAS PARTES**

Las rocas no solo están presentes de modo natural en la corteza terrestre. La humanidad ha hecho uso de ellas desde la Edad de Piedra, época en la que se utilizaban para elaborar toscas herramientas, hasta la actualidad, en que se usan como material de construcción, ornamento o combustible.

192

## Anexo 2

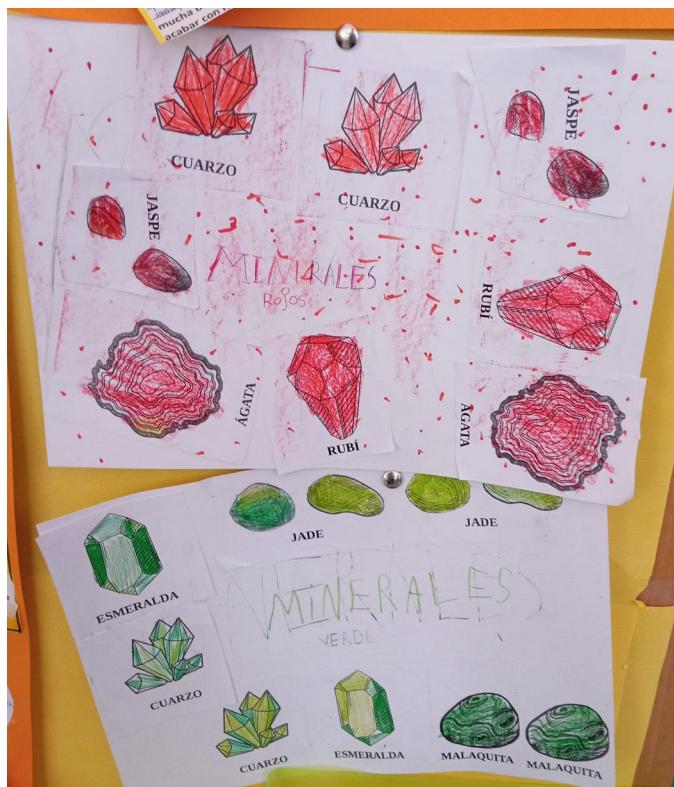


Aula 1<sup>a</sup>.

Anexo 3.1



Aula 2<sup>a</sup>



### Aula 3<sup>a</sup>



Anexo 3.2