

GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

2017-2018

Minerales De Cantabria En La Vida Cotidiana

Minerals of Cantabria in the daily life

Autora: Andrea Salmón Merino

Director: Javier Fernández Lozano

Septiembre 2018

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETIVOS	5
2.1	Objetivos Generales	5
2.2	Objetivos Específicos.....	6
3.	BREVE HISTORIA DE LOS MINERALES.....	7
4.	MINERALES EN LA COMUNIDAD DE CANTABRIA	9
5.	LOS MINERALES EN LA VIDA COTIDIANA	11
5.1	En casa.....	11
5.2	En el comercio.....	12
5.3	En la medicina	13
5.4	En la alimentación	13
6.	LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN EL AULA..	15
7.	METODOLOGÍA.....	17
8.	RESULTADOS	21
9.	DISCUSIÓN.....	24
10.	CONCLUSIONES	29
11.	ANEXOS	30
Anexo 1	– Minerales que utilizamos a lo largo de la vida	30
Anexo 2	– Mapa Geológico de Cantabria.....	31
Anexo 3	– Fichas didácticas de los minerales y rocas de la región de Cantabria.....	32
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	40

RESUMEN

El estudio de los minerales y de las rocas es uno de los contenidos geológicos que actualmente se incluyen en el currículo de Educación Primaria. Estos han acompañado y servido al hombre a lo largo de toda su historia, tanto es así que se encuentran impregnando nuestra vida cotidiana. Aunque no se pueda apreciar a simple vista, el mundo que nos rodea está hecho de ellos. Sus usos son muy variados y están presentes, entre otros, en las viviendas, la alimentación, la medicina o el comercio.

En este Trabajo de Fin de Grado se propone una actividad para ser realizada en las aulas de Educación Primaria y aprovechar, didácticamente, los recursos minerales de la región de Cantabria. Se considera importante que los más pequeños vayan adquiriendo una noción de los minerales de su región y sus diferentes usos.

Palabras clave

Educación Primaria, minerales, ciencia, vida cotidiana, actividad didáctica.

ABSTRACT

The study of minerals and rocks is one of the geological contents that are currently included in the Primary Education curriculum. These have accompanied and served Humans along the history, in fact, they are impregnating our daily life. Although in many cases it can hardly be seen with the naked eye, the world around us is made of them. Their uses are varied and are present in housing, food, medicine or commerce, among many others.

In this work, an activity to be carried out in Primary Education classrooms is proposed to take advantage, didactically, of the mineral resources of the region of Cantabria. It is considered important that children get a notion of the minerals in their region and their different uses.

Key words

Primary Education, minerals, science, daily life, didactic activity.

1. INTRODUCCIÓN

“Los recursos de nuestra geología nos pueden ayudar a acercar a la población muchos aspectos del funcionamiento básico de nuestros sistemas naturales y nuestra relación con ellos. Para ello es preciso primero preservar su existencia, pero no sólo eso, también destacar su "puesta en valor", facilitando el uso didáctico, científico y técnico de tanta riqueza”.

(Aliberas, 1989).

La enseñanza de los minerales y la mineralogía (ciencia que los estudia) nace en la escuela, por lo que, como veremos en los siguientes apartados, es importante que los más pequeños vayan adquiriendo una idea de los minerales de su región y sus diferentes usos. Estos, tanto en forma de metales y no metales como formando parte de las rocas, nos rodean, están en nuestro hogar, en la escuela, los llevamos puesto e incluso en el interior de nuestro cuerpo.

Habitualmente, los contenidos relacionados con los minerales se estudian en el área de Ciencias Sociales (bloque 2: el mundo en el que vivimos”), generalmente asociados a la clasificación y las propiedades de estos. Además, también aparecen como contenidos en el currículo en el área de Ciencias de la Naturaleza (bloque 4: materia y energía). Rara vez se da importancia a la relación existente entre su uso cotidiano y el estudio científico de los mismos. Por tanto, es necesario revisar, como señala Pedrinaci (1996), el proceso de transposición didáctica del mineral a los libros de texto para adecuarlo al conocimiento mineralógico que queremos que adquieran nuestros estudiantes.

La forma en la que los alumnos aprenden ciencias ha sido durante largo tiempo tema de discusión y controversia (Mellado Jiménez, 1996). Como ya sabemos, el aprendizaje memorístico, generalmente, no da paso al razonamiento. El alumno aprende un contenido cualquiera cuando es capaz de atribuirle un significado. Esto conecta la enseñanza de los minerales con la importancia de partir de la realidad cotidiana. La tarea del maestro será estimular las actitudes de

curiosidad, haciendo que los niños sean cada vez más conscientes de sus capacidades y reflexivos sobre lo que están viendo, haciendo y aprendiendo.

De acuerdo con Coll (1988), es necesario organizar los contenidos en unidades estructuradas según objetivos, contenidos, metodología y evaluación. Sin embargo, el diseño de estas debe caracterizarse por una metodología contextualizada a los involucrados con respecto a sus niveles reales y potenciales de desarrollo, y determinada por la conexión en las interacciones que se dan en el contexto de aprendizaje.

En el Real Decreto (126/2014) que establece el curriculum de Educación Primaria en España, se incluyen el estudio de los minerales en el bloque 2: “el mundo en que vivimos”. Al mismo tiempo, el Decreto que define el curriculum de Educación Primaria en Cantabria (Decreto 27/2014), incluye estos contenidos a partir del 4º curso de Educación Primaria, por ello, a partir del mismo se presenta una propuesta dirigida a contextualizar el aprendizaje del alumnado mediante la interacción existente entre los minerales y los aspectos relevantes de la vida diaria que viven nuestros escolares.

En este Trabajo de Fin de Grado se propone una propuesta de actividad que se podría realizar en las aulas de Educación Primaria para aprovechar, didácticamente, los recursos de la región de Cantabria. Para ello, tras la introducción de los alumnos en el mundo de los minerales, acercándoles a sus propiedades y usos, se les propone la búsqueda de información y posterior elaboración de fichas didácticas sobre los diferentes minerales de Cantabria.

Esta propuesta didáctica está basada en el modelo de enseñanza por descubrimiento. Este modelo intenta dejar atrás la rigidez del esquema tradicional, al buscar que el estudiante sea capaz de alcanzar la respuesta por sí mismo a los interrogantes que se le plantean, bien sea a través de elementos brindados por el docente (descubrimiento guiado) o información localizada por el estudiante para construir sus propias conclusiones (descubrimiento autónomo). Se intenta aprovechar así el contexto cotidiano para acercarse al conocimiento de los alumnos.

2. OBJETIVOS

Es esencial que, mediante el acercamiento a los contenidos científicos, los alumnos vayan sintiendo curiosidad, interés y respeto por el mundo que les rodea. Autores como Brown (2002), que ha reflexionado sobre la necesidad de estudiar ciencias desde edades tempranas y de cómo introducir éstas en el aula, indica que el alumnado continuamente plantea interrogantes sobre los elementos presentes en su entorno: ¿por qué ha ocurrido eso?, ¿por qué tiene este color y esta forma? ¿sí se cae, que le podría ocurrir? Estos aspectos permiten reflexionar sobre la necesidad de que el alumnado aprenda ciencia, pero de una manera lúdica, entretenida, siendo protagonistas en el uso de estrategias. Estas acciones van a contribuir a que el alumnado fortalezca y mejore su aprendizaje previo, mediante la incorporación de nuevos conocimientos.

Los objetivos pueden variar dependiendo del curso de Educación Primaria para el cual vaya a plantearse la propuesta, pero responden a los siguientes:

2.1 Objetivos Generales

- Mejorar la comunicación lingüística: ser capaces de expresar ideas propias relacionadas con el mundo de los minerales y de la vida cotidiana.
- Mejorar la competencia digital. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información, aprender y expresar contenidos sobre Ciencias Sociales.
- Mejorar las competencias sociales y cívicas: despertar interés y respeto por la vida natural. se pretende que se fomente el trabajo en equipo, la cooperación y la colaboración.
- Aprender a aprender: se pretende que los alumnos, mediante el trabajo grupal, lleguen a conclusiones propias y aprendan la importancia de respetar el medio ambiente.
- Empezar a trabajar de manera básica actitudes científicas como la recogida de datos y organización de la información.
- Comunicar descubrimientos y compartir conocimientos adquiridos con el resto del grupo.

- Comprender las relaciones que existen entre los minerales de la región y su uso en la vida cotidiana.
- Comprender la importancia del progreso científico, con el fin de valorar su trascendencia en la mejora de la vida cotidiana.
- Valorar el trabajo en grupo, mostrando actitudes de cooperación y participación. Respetar las ideas y aportaciones ajenas.
- Desarrollar la creatividad, a través de la creación de producciones llamativas.

2.2 Objetivos Específicos

- Conocer y valorar el patrimonio natural de la región de Cantabria.
- Conocer el concepto de mineral y los más comunes en Cantabria.
- Reconocer diferentes tipos de minerales.
- Identificar las propiedades principales de los minerales (brillo, dureza, color...)
- Describir los usos y utilidades de los minerales de Cantabria.
- Conocer cómo los minerales y las rocas industriales se utilizan para fabricar la mayoría de los objetos que usamos en nuestra vida cotidiana.
- Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad.
- Búsqueda de información de los diferentes minerales y elaboración de fichas didácticas.

3. BREVE HISTORIA DE LOS MINERALES

Las primeras nociones sobre los minerales se formaron en la antigüedad. Teofrasto, filósofo griego, creó en el siglo III a. C la primera lista sistemática cualitativa conocida. Estos han acompañado y servido al hombre a lo largo de toda su historia y es por ello, por lo que las materias primas minerales han sido fundamentales para el desarrollo de las civilizaciones. Son entendidos como uno de los recursos naturales más destacables para la vida y su valor se remonta a las sociedades primitivas, que fabricaban útiles de trabajo simples y armas a partir de estos materiales. Pasaron de fabricar lanzas, hachas y martillos a extraer arcilla para realizar cerámica. El uso de los minerales pasó a darle nombre a las diferentes etapas de la prehistoria humana gracias al progresivo desarrollo de las industrias líticas y metálicas Edad de Piedra (2.500.000 y 3.000 años a. C.), Edad del Cobre (4 000 -3 000 a.C.), Edad del Bronce (3 000 - 1 500 a.C.) o Edad de Hierro (1 500 a.C.). Así mismo, las piedras de colores, que atraían la atención del Hombre se utilizaban como amuletos o adornos. En especial, las pinturas minerales de color rojizo, previamente machacadas se utilizaban para el arte rupestre o como ungüentos.

“Se sabe que el empleo del oro se remonta aproximadamente 6.000 a.C.; el del cobre hacia 4.200 años a.C.; el de la plata, a los 4000 años a.C.; el del plomo, a los 3500 años a.C.; el del estaño a los 1750 años a.C., el del hierro, a los 1500 años a.C. y el del mercurio a los 750 años a.C. y que estos siete metales fueron, en su momento, la base de la civilización.”

(Regueiro, 2013, p.12).

Durante los siglos XV a XVI, debido al crecimiento de las ciudades, el desarrollo del comercio y la industria y el invento de las armas de fuego aumenta la demanda de materias primas, se amplían las búsquedas y crece la escala de extracción de las menas de diferentes metales, sales, mica, carbón, materiales destinados a la construcción y otros minerales útiles.

El carbón fue la principal fuente de energía de la primera Revolución Industrial (en el siglo XVIII), alimentó la máquina de vapor y fue crucial en la siderurgia.

Hasta la revolución industrial, la energía más utilizada provenía de la madera y del carbón vegetal. El otro acontecimiento importante para la Revolución Industrial fue la mejora en la producción del hierro. Fue el elemento básico de la producción y de la fabricación de máquinas, aparatos, infraestructuras y materiales de todo tipo.

La industria del petróleo, como la conocemos, empezó a mediados del siglo XIX, con el descubrimiento del primer pozo de petróleo comercialmente viable en Estados Unidos. No obstante, la demanda de petróleo se aceleró realmente con la invención del automóvil. Este aceite mineral ha modelado nuestra civilización transformando las ideas sobre economía, desarrollo social e innovación tecnológica, y abrió las posibilidades a crear mejores condiciones de vida.

Al igual que en la antigüedad, hoy en día la vida no podría concebir una sociedad moderna sin ellos. A medida que la vida de la especie humana se fue volviendo más compleja, se incrementó el uso de minerales en el día a día. Sin ellos, muchas cosas cotidianas desaparecerían y el hombre volvería a la Edad de Piedra. Aunque no se pueda apreciar a simple vista, la relación entre los minerales y el ser humano es mucho más estrecha de lo que puede parecer y gran parte de nuestra vida cotidiana depende de ellos: las herramientas y utensilios que utilizamos, los coches, los tejidos, los móviles, el papel...

4. MINERALES EN LA COMUNIDAD DE CANTABRIA

La Comunidad de Cantabria se encuentra en el sector central de la costa cantábrica. Limita al norte con el mar Cantábrico y al oeste con Asturias, al este con el País Vasco y al sur con Castilla y León (León, Palencia, y Burgos). Es una región de carácter montañoso y costero. Cuenta con un importante patrimonio natural y una riqueza geológica inigualable.

Cantabria es la región más rica del mundo en yacimientos arqueológicos del Paleolítico Superior, aunque los primeros signos de ocupación humana datan del Paleolítico Inferior. Destacan en este aspecto las pinturas de la cueva de Altamira, datadas entre el 16.000 y 9.000 a. de C., cueva que ha sido declarada, junto a otras nueve cuevas cántabras más, Patrimonio de la Humanidad por la Unesco.

La minería ha estado ligada a esta comunidad desde los primeros albores de la humanidad. Sin embargo, hay que remontarse a la década de los cincuenta del siglo XIX, para situarnos en la época en que comienzan las intensas y sistemáticas labores de explotación del mineral. Por ejemplo, el cinc y plomo en nuestra región, no sólo en la mina de Reocín, sino también en Udías, La Florida, Comillas y Picos de Europa, ha tenido un papel muy destacado. Cantabria fue una región pionera catalogando Puntos de Interés Geológico con el Instituto Geológico y Minero de España en 1983. Ha sido desde el punto de vista histórico una región minera. Este pasado es frecuentemente olvidado. Por ejemplo, tanto el Parque de la Naturaleza de Cabárceno como el Territorio de El Soplao se sitúan sobre antiguas explotaciones mineras, utilizadas actualmente como escenario en el que se exhiben respectivamente un gran parque zoológico y una cueva visitable.

Atendiendo a su edad, las rocas en Cantabria comprenden un registro discontinuo desde el Paleozoico Inferior-Medio hasta el presente, con intervalos en los que se carece de registro sedimentario. El 77,4% de la superficie regional lo constituyen terrenos de la era Mesozoica. De ellos, el 55% correspondiente al periodo Cretácico. El 13,6% corresponde a la era Paleozoica. El 9,0% a la era Cenozoica. De ellos el 1,2% al Terciario y el 7,8% al Cuaternario.

Como se puede observar en el mapa geológico de Cantabria (Anexo 2), los terrenos paleozoicos se localizan en el extremo occidental de Cantabria, constituyendo el límite oriental de la gran cuenca sedimentaria paleozoica de la zona asturleonera, es decir, las rocas más antiguas se encuentran en el oeste de la región, donde predominan también las rocas metamórficas, mientras que en el este lo hacen las sedimentarias.

En las minas de La Florida, situada en la sierra de Arnero, existen los cristales de calcita probablemente más espectaculares del mundo. A su vez, en la zona costera oriental de Cantabria, es posible encontrar nódulos que, al partirlos, descubren bonitos cristales de azufre y celestina. En Reocín (Torrelavega) destaca, desde el punto de vista del coleccionismo, la marcasita (sulfuro de hierro), que se presenta en esta localidad en forma de cristales puntiagudos y planos.

Otros minerales que aparecen cristalizados frecuentemente en las explotaciones de Picos de Europa son la calcita y la dolomita; con menos frecuencia, el cuarzo, malaquita, azurita y goethita. También podemos encontrar la calcita y aragonito (carbonatos cálcicos) en las formaciones convencionales de las cuevas, dando lugar a estalactitas, estalagmitas, coladas de roca, etc.

5. LOS MINERALES EN LA VIDA COTIDIANA

De acuerdo con Jimeno (2007), cada español consume anualmente 22,6 toneladas de minerales, lo que significa que a lo largo de la vida una persona puede llegar a consumir 1.810 toneladas incluyendo todo tipo de minerales (energéticos, metálicos y no metálicos). Esta cifra nos puede aportar una idea de la importancia de estos y de su presencia constante en nuestra vida. (Anexo 1)

Un breve paseo por las cosas que usamos, pero vistas con otra mirada, nos muestra un mundo sorprendentemente lleno de minerales.

5.1 En casa

Es desde que nacemos cuando entramos en contacto con ellos, como es el caso del polvo de talco, un mineral que aplicamos con escaso tratamiento, del yacimiento a la piel. Otro de los objetos de nuestro día a día, como el despertador o la cafetera, contienen una importante carga mineral ya que están compuestos de plástico y, en el caso de la cafetera, también vidrio.

Del mismo modo, cuando nos lavamos los dientes estamos en contacto con productos suavemente abrasivos que limpian la superficie. Entre ellos encontramos la diatomita (fósiles hechos de sílice orgánica hidratada), el carbonato cálcico y el carbonato sódico.

La moqueta que pisamos suele tener una base de goma que también contiene carbonato cálcico, al igual que la pasta de dientes, la barra de labios o los cosméticos, que además incorporan talco.

Si continuamos revisando objetos de nuestra vida diaria, nos encontraremos con los limpiadores de cocina. Atendiendo a sus componentes podemos observar cómo entre ellos encontramos la sílice, pumita, el feldespató o la caliza. Todos ellos son minerales mas o menos comunes. Igualmente, seguro que nunca nos hemos preguntado de qué está hecho el detergente. Pues bien, contiene un componente que constituye casi la mitad de su contenido, que aporta volumen y blancura. Este componente es el sulfato sódico, que se disuelve en la lavadora.

Continuando por la línea de la limpieza en el hogar, debemos saber que los estropajos modernos se fabrican con fibras de plásticos.

Los objetos de cerámica que usamos o que nos rodean también están compuestos de minerales. Por ejemplo, las baldosas de cerámica que se emplean para cubrir las paredes del baño o de la cocina o las que se utilizan para el suelo. Ambas se fabrican con “pastas” o mezclas de materiales (plásticos y no plásticos). Estas pastas están compuestas principalmente por arcillas, arenas silíceas, feldespato y talco.

5.2 En el comercio

Hoy en día, se fabrican muchísimas prendas con tejidos sintéticos, en definitiva, tipos de plásticos. A primera vista nos puede parecer que nuestra ropa no lleva muchos minerales, pero si miramos otra vez, veremos que la ropa especializada o técnica lleva un gran número de componentes plásticos que contienen una gran diversidad de minerales en su composición.

Otro de los objetos que forman parte de nuestra vida y que son indispensables en nuestro modo de vida actual es el teléfono móvil. Este está compuesto mayoritariamente por plástico, cristal y metal. Asimismo, las baterías de estos contienen coltán, una mezcla de dos minerales (columbita y tantalita) muy ricos en tantalio. Es un metal muy preciado un mineral que se utiliza principalmente en microelectrónica.

El papel es otro elemento de gran uso en nuestra sociedad. Existen muchos tipos de papeles: los del periódico, las revistas, el de la fotocopidora, los libros, el papel higiénico, el rollo de la cocina... La mayoría de los que usamos cotidianamente están hechos de celulosa, caolín y/o carbonato cálcico.

Para fabricar una botella de cristal, una mezcla de materiales típica sería: 55,61% de arena silícea, 7,55 % de feldespato, 16,57 % de sosa, 1,55 % de carbonato potásico, 9,04 % de dolomita y 9,65 % de caliza. La mayoría de los plásticos se elaboran hoy con derivados del petróleo, pero la adición de minerales mejora sus propiedades y reduce el costo de fabricación, por eso se utilizan como cargas minerales entre otros: caolín, wollastonita, mica, talco, etc.

El titanio se usa en muchos artículos deportivos: raquetas de tenis, palos de golf, de palos de golf, hockey y bicicletas. Las pinturas de coches que ahora nos maravillan por sus brillos y colores espectaculares, contienen minerales como mica, titanio, caolín, talco... Las arenas para la higiene de los gatos contienen sepiolita, mineral absorbente y la mina de los lápices con los que escribimos está compuesta por una mezcla de grafito y arcilla.

Existen tres grandes familias de pinturas por su composición. Las minerales, las naturales y las sintéticas. Las pinturas minerales (cuyos componentes son todos minerales) se llevan utilizando desde hace 20000 años. Nuestro máximo exponente de pinturas rupestres paleolíticas se encuentra en Cantabria, en las Cuevas de Altamira.

5.3 En la medicina

Por otro lado, la mayoría de los fármacos que tomamos contienen minerales, aunque no seamos muy conscientes de ello. Otros, en cambio, son en sí mismos principios activos, es decir, la propia medicina. Por ejemplo, algunas arcillas como la caolinita se utilizan como protectores intestinales y dermatológicos (por su capacidad de absorción). Otros tienen actividad terapéutica específica, como cicatrizantes (Cu y Zn) o como laxantes (Mg y Na).

5.4 En la alimentación

Son muchos los minerales que se utilizan en la industria de la alimentación, algunos de ellos son nutricionales y otros no aportan nutrientes, pero tienen una función ornamental. Gracias a sus propiedades fisicoquímicas mejoran la asimilación, preparación y textura de los alimentos. Algunos minerales se incluyen en productos que comemos todos los días como el pan (yeso) o los cereales (carbonato cálcico). Otro claro ejemplo sería la halita o más conocida como sal común. Es uno de los minerales más utilizados y el único comestible. Otros minerales son imprescindibles para que el campo pueda producir alimentos, como los fertilizantes (potasa, fosfatos...)

Como podemos ver, la mayoría de las cosas de las que estamos rodeados están hechas con algún mineral o alguna parte de su fabricación se relacionó con el

mismo. Se encuentran en nuestra casa, en nuestra ciudad, en nuestro colegio, en nuestro trabajo y en la mayoría de las industrias. Los minerales son imprescindibles en el mundo moderno y sin ellos la sociedad del bienestar en la que vivimos no sería posible.

6. LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN EL AULA

Ahora que ya sabemos un poco de los minerales en la vida cotidiana y más concretamente de la Comunidad de Cantabria, la pregunta es: ¿tiene esto algún interés para el alumnado de Educación Primaria? ¿Por qué es importante la enseñanza de las Ciencias a los niños? ¿Por qué es importante que conozcan los minerales de su región?

La ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental en el sistema productivo de nuestra sociedad. Es por todo ello, por lo que se debe educar a los más pequeños y ayudarles a adquirir habilidades que les permitan desenvolverse en la vida cotidiana para relacionarse con su entorno. Los educadores tenemos una gran responsabilidad en nuestras manos ya que, junto con sus familias, somos los que más estamos en contacto con ellos.

Siguiendo con lo que afirma Freire (2010), hay que preparar a los alumnos para un mundo cambiante y complejo. Esto debe hacerse no transmitiendo conocimientos, sino creando las posibilidades para que estos produzcan y construyan su propio aprendizaje.

El punto esencial es que primero debemos generar interés. Interés en los estudiantes que tendrán que lidiar con un tema no trivial lleno de conceptos prácticamente nuevos, como son los minerales. También los profesores, que deben estar motivados para proporcionar una enseñanza eficaz.

Es trascendental entender que los niños tomen conciencia de la riqueza de las implicaciones e impactos que tienen las ciencias en la vida cotidiana. Además, construyendo su cultura científica, los niños aprenden a desarrollar su personalidad individual y social. El aporte de las Ciencias de la Naturaleza facilita la aproximación de los alumnos a la realidad natural y contribuye a su mejor integración en el medio social.

La enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza debe estimular, entre otros aspectos (Aragués, 2012):

- La curiosidad frente a un fenómeno nuevo o a un problema inesperado
- El interés por lo relativo al ambiente y su conservación
- El espíritu de iniciativa y de tenacidad
- La confianza de cada alumno en sí mismo
- La necesidad de cuidar de su propio cuerpo
- El espíritu crítico, que supone no contentarse con una actitud pasiva frente a una «verdad revelada e incuestionable»
- La habilidad para manejar el cambio, para enfrentarse a situaciones cambiantes y problemáticas
- El aprecio del trabajo investigador en equipo
- El respeto por las opiniones ajenas, la argumentación en la discusión de las ideas y la adopción de posturas propias en un ambiente tolerante y democrático

Por otro lado, la enseñanza de las ciencias favorece en niños y jóvenes el desarrollo de sus capacidades de observación, análisis, razonamiento, comunicación y abstracción; permite que piensen y elaboren su pensamiento de manera autónoma. Por ello, los minerales deben enseñarse en un contexto de aprendizaje amplio, reduciendo el número de conceptos presentados, de manera que se profundice en las grandes ideas y se promueva la indagación científica.

El objetivo de la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza debe ser el de conseguir una alfabetización científica y una educación para la ciudadanía. Podemos considerar que, de esta forma, lograríamos constituir una sociedad compuesta por individuos más críticos, más responsables y comprometidos con el mundo y sus problemas.

7. METODOLOGÍA

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe. Esto quiere decir que, en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe, de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender (Viera, 2003).

Para establecer un punto de partida en los conocimientos previos y poder así determinar el aprendizaje adquirido en años anteriores, se pretende formular una serie de preguntas al principio de la actividad orientadas a identificar las carencias y necesidades que permitan dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje. Así, la experiencia propuesta se inicia con una serie de preguntas tales como: ¿Sabéis que es un mineral? ¿Conocéis alguna propiedad de estos? ¿Hay minerales a nuestro alrededor? ¿Dónde? ¿Sirven para algo? ¿Podríais decirme algún mineral que podamos encontrar en la región de Cantabria? Esto nos servirá para poder identificar carencias y facilitar el cambio conceptual en aquellas concepciones previas que sean incorrectas, como puede ser el concepto de mineral.

“Una especie mineral es un sólido natural y homogéneo, de origen inorgánico, cuya composición química está definida dentro de ciertos límites, que posee propiedades físicas características y tiene generalmente estructura cristalina”.

Gallegos (1998).

Después de definir el concepto de mineral se tratarían algunas de las propiedades de estos, como pueden ser:

- Forma cristalina: es la expresión externa de la disposición ordenada de los átomos en el interior del mineral. Hay siete sistemas cristalinos: cúbico, tetragonal, rómbico, monoclinico, triclinico, hexagonal y trigonal. Si partimos de un mineral, cada fragmento continúa siendo el mismo mineral, aunque su forma y tamaño hayan cambiado.

- Color: Algunos colores son llamativos y sirven para el diagnóstico, mientras que otros son menos útiles a efectos de identificación.
- Brillo: Es la manera en que la superficie de un mineral refleja la luz. La superficie puede ser muy brillante, casi como el cristal, o puede no reflejar apenas luz. Para clasificar el tipo de brillo se utilizan nombres de objetos conocidos con un brillo parecido. Por ejemplo, se dice que un mineral presenta un brillo metálico, vítreo, sedoso, nacarado, mate...
- Tenacidad: La tenacidad o cohesión es el mayor o menor grado de resistencia que ofrece un mineral a la rotura o deformación. Puede ser frágil, flexible, elástico...
- Dureza: Se define como la resistencia que ofrece un mineral a ser rayado por otro objeto o por otro mineral. Para medirla se utiliza la escala de Mohs, una lista de 10 minerales comunes ordenados de menor a mayor dureza.
- Transparencia: a través de algunos minerales sólidos se puede ver como a través de un cristal: se dice que son transparentes. A través de otros no se pueden ver formas, pero sí la luz: estos son translucidos. Si a través de un mineral no pasa nada de luz se dice de él que es opaco.

Una vez que el alumnado haya respondido a los interrogantes y se hayan explicado aquellos conceptos desconocidos, se habrán optimizado los conocimientos previos y se habrán generado conocimientos nuevos.

Como actividad de síntesis se propone reunir al alumnado en pequeños grupos de trabajo formados por 4-5 niños. Estos serán grupos heterogéneos, en los que haya estudiantes con diferentes capacidades o con diferentes niveles de habilidad. Por cada pequeño grupo se propone la búsqueda de información y posterior elaboración de una serie de fichas didácticas sobre los minerales de la región de Cantabria.

Cada grupo investigará sobre dos minerales elegidos entre una lista de 10 (Calcita, Calcopirita, Blenda, Ámbar, Dolomita, Galena, Barita, Malaquita, Caliza y Yeso). Para ello, contarán con diferentes fuentes bibliográficas como Internet,

enciclopedias, libros, revistas, etc. Asimismo, tendrán a su disposición cartulinas para poder realizar la actividad.

Deberán investigar sobre los dos minerales que les han asignado incluyendo en la documentación información relevante sobre los minerales seleccionados:

- Formula
- Propiedades (forma cristalina, color, brillo, tenacidad, dureza y transparencia)
- Usos principales
- Imagen del mineral
- Localización geográfica en la región de Cantabria

Cada miembro del grupo puede buscar información sobre un apartado, de tal manera que adquieran los principios básicos del método científico y actúen como pequeños científicos. De esta manera, se considera al estudiante como un sujeto activo que puede llegar al conocimiento a partir del contacto con su entorno cotidiano, cultivando su autoaprendizaje. Entre las competencias transversales que trabajarán se incluye la capacidad para organizarse, compartir conocimientos y alcanzar resultado común. Esto requiere una organización flexible del grupo. Tras la puesta en común de la información y su organización, cada grupo deberá crear la ficha didáctica de los dos minerales asignados. En la cara frontal de la ficha deberán incluir toda la información anterior sin el nombre del mineral. Este se incluirá únicamente en la parte trasera.

De acuerdo con Ruiz (2007) este modelo de aprendizaje por descubrimiento reconoce el aspecto social y el cultural. De esta manera, se intenta aprovechar el contexto cotidiano para acercar el conocimiento, a partir de los siguientes supuestos:

- El conocimiento está en la realidad cotidiana, y el alumno, en contacto con ella, puede acceder espontáneamente a él.
- Es mucho más importante aprender procedimientos y actitudes que el aprendizaje de contenidos científicos.

El rol del profesor será el de coordinar el trabajo en el aula. Observar el proceso e intervenir a modo de guía en situaciones de conflicto o de duda. Al mismo

tiempo, para los alumnos, servirá de conector entre los conocimientos previos y los nuevos conceptos aprendidos. Como hemos visto, el docente no transmitirá toda la información, ya que lo que se pretende es que el alumnado, durante el desarrollo de la propuesta didáctica, vaya adquiriendo los conocimientos de una manera progresiva.

8. RESULTADOS

Esta propuesta didáctica no ha llegado a ponerse en práctica con alumnos, por eso en este apartado se sugiere la capacidad potencial de este tipo de recursos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Finalizada la actividad de búsqueda de información y organización de esta, los alumnos, mediante el trabajo en pequeños grupos, habrán adquirido los conocimientos a través de la investigación y el trabajo manipulativo. Como resultado final se obtendrían 10 fichas didácticas (dos fichas por grupo) de los minerales de Cantabria.

Se presentan a continuación dos fichas didácticas a modo de posible resultado del trabajo que llevarán a cabo los alumnos. El resto de las fichas se pueden encontrar en forma de anexo (anexo 3)

- Ficha didáctica de la Barita (cara frontal y trasera)

¿QUÉ MINERAL SOY?

<p><u>Fórmula</u> $BaSO_4$</p> <p><u>Usos</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Perforación de pozos- Producción de agua oxigenada- Industria de frenos- Industria de vidrio		<p><u>Propiedades</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Forma cristalina: Ortorrómico• Tenacidad: Quebradiza• Color: Variable• Brillo: Vítreo• Transparencia:• Dureza: 3-3½
<p><u>Localización</u>: Los Corrales de Buelna (Cantabria) Viemoles (Cantabria)</p>		

Barita

- Ficha didáctica de la Dolomita (cara frontal y trasera)

¿QUÉ MINERAL SOY ?

Fórmula
 $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

Usos

- Como piedra de construcción y en cementos especiales
- Mená de Magnesio



Localización: Pozoal (Cantabria)
Cicero (Cantabria)

Propiedades

- Forma cristalina: Trigonal
- Tenacidad: Frágil
- Color: De blanco a marrón
- Brillo: vítreo
- Transparencia: De transparente a translúcida
- Dureza: $3\frac{1}{2}$ - 4



Como se ha mencionado anteriormente, se les habría pedido previamente a los alumnos no escribir el nombre del mineral en la parte frontal de la ficha, sino exclusivamente incluir su foto y sus características principales. Una vez que cada grupo haya explicado frente al resto de alumnos las fichas que ha elaborado, el no tener el nombre del mineral escrito a simple vista, nos dará la posibilidad de que las fichas sean reutilizadas a modo de juego educativo entre los niños. Por ejemplo, un niño podría coger una ficha y mostrarle al resto de niños la parte frontal, es decir, la foto y el resto de las características del mineral. Al no ver el nombre del mineral del que se trata, los niños deberán tratar de adivinarlo fijándose en la foto y tratando de recordar si dichas características y usos estaban asociadas a un mineral u otro.

Los análisis de estas fichas didácticas servirán como un elemento utilizado para la evaluación de la actividad. Al concluir la propuesta didáctica se tendrá en cuenta el resultado obtenido, pero también cómo se ha llegado a él. Es decir, además de valorar si se han adquirido los contenidos sobre los minerales, se valorará también la cooperación y participación dentro del grupo, el respeto de turnos de palabra y opiniones ajenas, la implicación en la actividad, etc.

9. DISCUSIÓN

Los materiales didácticos son los elementos que se emplean en las aulas para facilitar y conducir el aprendizaje de nuestros alumnos (libros, carteles, mapas, fotos, láminas, videos, etc.). Deben contribuir, por tanto, a activar las estrategias cognitivas del aprendizaje. Las fichas didácticas elaboradas en este trabajo se caracterizan por:

- Proporcionar información.
- Su sencillez de elaboración y su facilidad de uso.
- La posibilidad de que tengan un uso individual o colectivo. Se puede utilizar a nivel individual, pequeño grupo, gran grupo, etc.
- Versatilidad. Adaptación a diversos contextos: entornos, estrategias didácticas...
- Estructuración del conocimiento. Ya que facilitan la organización de las experiencias de aprendizaje, actuando como guías.
- Disponibilidad. Deben estar disponibles y visibles en el aula.
- Capacidad de motivación. Realizadas por los alumnos, despertarán la curiosidad y el interés hacia su utilización.

Es importante que el alumnado adquiera un conocimiento del entorno, participando en él de manera activa y reflexiva. Estas fichas pueden ser contempladas como un recurso didáctico e instrumento de trabajo que permita el acercamiento a los minerales y rocas existentes en la región de Cantabria mediante una metodología lúdica. Esta propuesta invita a observar, explorar e investigar los elementos que componen el entorno natural de la región. De manera que sirvan para despertar el interés, la motivación y la curiosidad entre el alumnado.

En esa misma línea educativa, algunos autores como Pedrinaci (1996) afirman la importancia que tiene en el educando el acercamiento del espacio físico natural, de manera que pueda contribuir a reducir la presencia de ideas preconcebidas sobre los minerales; una de las confusiones más comunes que muestran los estudiantes de diferentes edades hace alusión a conceptos básicos como el de mineral y roca. Por tanto, estas fichas pueden servir también para

aclarar y fijar conceptos a partir de la observación, contribuyendo a estimular la búsqueda del conocimiento.

Para ello, se habrán valorado sus conocimientos previos de manera que puedan adquirir un aprendizaje significativo, modificando sus propios esquemas de conocimiento. Por otra parte, este tipo de recursos didácticos basado en el trabajo propio del alumno puede contribuir de forma destacada a favorecer la cooperación y la ayuda mutua en el aula, lo que requiere de trabajo en grupo que, dirigido de forma correcta, permitirá al alumnado alcanzar cotas más altas en su aprendizaje. De esta forma se están trabajando otro tipo de competencias curriculares que promueven la adquisición de un gran abanico de conocimientos.

La enseñanza de las Ciencias se debe de transmitir en las distintas etapas educativas de una manera original, dejando atrás la enseñanza tradicional. El alumnado debe adquirir contenidos científicos para entender y al mismo tiempo para incidir de una manera activa y autónoma sobre el medio natural. Como ya sabemos, los minerales han acompañado y servido al hombre a lo largo de toda su historia, y se encuentran impregnando nuestra vida cotidiana. Estos han tenido y tienen una gran importancia como recursos en el avance de la sociedad y el desarrollo. Por esta razón, es de vital importancia que desde edades tempranas se realice un esfuerzo por acercar los recursos minerales al alumnado. La presencia de estos en las aulas está regulada por las leyes de educación vigentes:

- La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) define el currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas.
- Real Decreto (126/2014) que establece el curriculum de Educación Primaria en España. Se incluye el estudio de los minerales en el bloque 2: "El mundo en que vivimos".
- Decreto que define el curriculum de Educación Primaria en Cantabria (Decreto 27/2014). Incluye los minerales como contenido a partir del 4º curso de Educación Primaria.

Es por todo ello, por lo que la propuesta anteriormente descrita podría desarrollarse a partir del 4º curso de Educación Primaria de acuerdo a las directrices formuladas en las leyes que rigen la Educación en España, y más concretamente las de la comunidad de Cantabria.

Por otro lado, la necesidad de estudiar ciencias desde edades tempranas y de cómo introducir el método científico en el aula, ha sido estudiado por diversos autores (Brown, Gonzalez, Pedrinaci, Jiménez-Millán, Gallegos, Ocaña y Quijano, etc.). Son numerosos los ejemplos de propuestas didácticas similares que se han llevado a cabo para la introducción de los alumnos en el mundo de la mineralogía. Algunas de las investigaciones examinadas recogen una metodología adecuada, motivadora y creativa, para el conocimiento de dicha temática.

Entre ellas, la propuesta por Gonzalez (1993) se fundamenta en la afirmación de que los niños se encuentran en contacto con un mundo lleno de seres vivos e inertes (entre ellos los minerales). Esto supone un recurso útil en la construcción del aprendizaje significativo. Para ello propone, en primer lugar, una salida por los alrededores de la escuela para poder recoger muestras propias del entorno. Tras esto, se plantea la posibilidad de establecer cuatro rincones en el aula: el rincón del observador, en el que los alumnos dispondrán de lupas para poder observar los minerales recogidos y los del propio centro; el rincón del experimentador, donde los niños observarán las diferentes propiedades de los minerales; el rincón de los materiales del geólogo, en la que tendrán martillos de geólogo, brújulas, planos y mapas, guías de rocas y minerales y la exposición de rocas y minerales. El autor añade que, en general, los resultados fueron bastante satisfactorios, destacando la actitud positiva del alumnado y su gran motivación ante la experiencia.

También Santó y Curto (2008) propusieron una serie de pequeños trabajos de aula o de investigación complementarios a la materia Biología y Geología. Estos temas estaban relacionados, por una parte, con el uso de los minerales en la vida diaria y, por otra, con la extracción de los minerales y la explotación de yacimientos para su obtención. Para la primera parte, los minerales en la vida cotidiana, estos autores propusieron a los alumnos realizar una exposición

incorporando al aula los minerales que pudieran conseguir y una elección de objetos de la vida diaria relacionados con los minerales elegidos (latas, colgantes, relojes, móviles, ordenadores, etc.). Para la segunda parte, la extracción de minerales y explotación de recursos, a modo de actividad motivadora y estimulante se propuso la visualización de películas como *Diamantes de sangre* o *Syriana*. Por un lado, sirvió para dar a conocer a los alumnos los minerales y por otro como introducción a conflictos sociales

También es destacable la propuesta de Jiménez-Millán et al. (2008), quienes describieron un taller llamado “Actividades con minerales y rocas industriales”, cuyo objetivo principal era mostrar cómo los minerales y las rocas industriales se utilizan para fabricar la mayoría de los objetos que usamos en nuestra vida cotidiana. Estos autores relatan una práctica basada en una sesión de 2 horas en la que mostraron a los discentes, agrupados en seis rincones, más de 20 minerales y algunos de los productos elaborados con ellos. Por ejemplo, en uno de los rincones se trabajaba sobre el estímulo sensorial de los niños. Algunos fueron usados por su sabor (como la halita) otros por su olor (como el petróleo) y otros por su tacto (las láminas de Moscovita). Otro rincón denominado “maquillaje con minerales” en el que se utilizaba una mezcla mineral (el Kohl), que se obtiene de la galena o de la antimonita y sirve para maquillarse. Este taller se presentaba con una estructura y unos contenidos muy flexibles, de manera que el docente, en función del material disponible en su centro y del nivel educativo al que vaya dirigido, pudiera personalizar la forma de llevarlo a la práctica.

Otros autores han centrado su estudio en la búsqueda de los factores que podrían ser determinantes para la motivación del alumnado hacia los minerales. Mateo et al. (2018) afirman que el interés que presentan los estudiantes ante los minerales es reducido y que esto puede deberse al tratamiento que se da de ellos en las aulas, muy alejado de la realidad de los alumnos. Por ello, estos autores realizaron un estudio sobre el tratamiento que los libros de texto de la LOMCE dan del concepto de mineral. Tras analizar 9 libros de 5º de Primaria y 7 de 6º curso, se encontró que existía una carencia de información en las propuestas. Mientras la identificación y clasificación de los minerales estaba

presente en la mayoría de los niveles educativos, el establecimiento de relaciones entre las propiedades y sus características microscópicas no. Esto hace que, tras finalizar el sistema educativo, solo puedan adquirir un concepto incompleto del mismo.

Como hemos visto, existe una gran diversidad de recursos para proporcionar un conocimiento amplio de los minerales y las rocas. La incorporación de prácticas y actividades basados en recursos que fomenten el acercamiento de los minerales en las aulas de Educación Primaria ha sido objeto de estudio desde hace décadas (Porlán, 1998). Sin embargo, como reflejan los resultados de este Trabajo de Fin de Grado, podemos convertir las aulas en pequeños laboratorios y a nuestros alumnos en pequeños científicos, de manera que seamos capaces de acercar el método científico y los minerales de una forma divertida y eficaz. Los docentes debemos orientar el aprendizaje y dirigir el mismo, fomentando el aprendizaje autónomo. Es necesario brindar la oportunidad a nuestro alumnado de que pueda acercarse al mundo de los minerales desde un punto de vista científico, pero, sobre todo, desde su utilidad y su presencia en nuestra vida cotidiana.

10. CONCLUSIONES

El estudio de los minerales y de las rocas es uno de los contenidos geológicos que actualmente se incluyen en el currículo de Enseñanza Primaria. Sin embargo, siendo un tema de especial relevancia la enseñanza de este tipo de conocimientos sobre los minerales presentes en el entorno natural, desde los centros escolares se dedica un tiempo muy limitado a su aprendizaje debido a que se consideran menos interesantes o incluso a la falta de tiempo. Enfatizar la importancia de partir de la realidad cotidiana para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje contribuye a contextualizar el conocimiento. Para potenciar la motivación por el aprendizaje significativo se requieren metodologías activas y contextualizadas que estimulen el interés y la curiosidad por el mundo que rodea al alumnado.

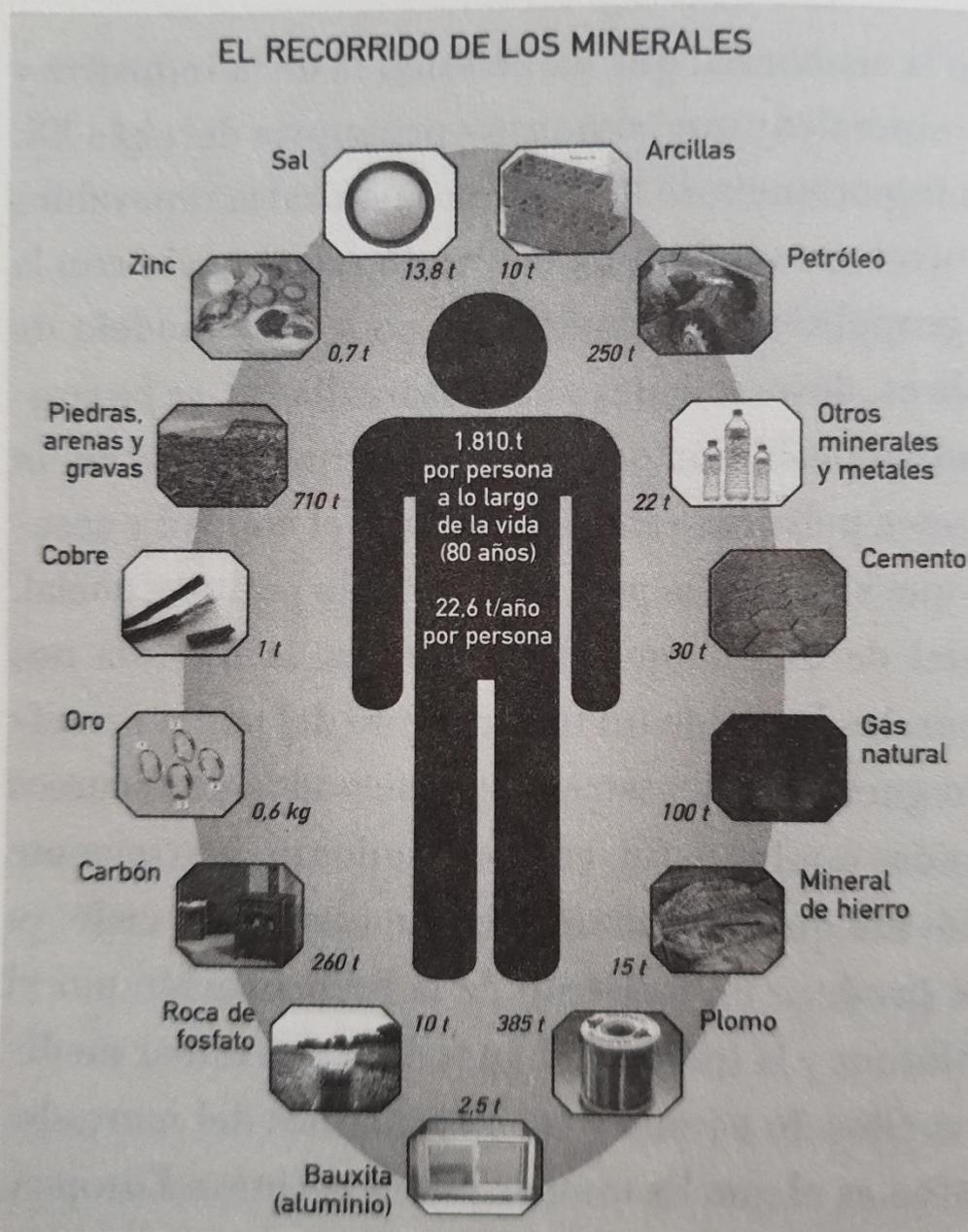
Este Trabajo de Fin de Grado muestra la importancia y contribución que los minerales y las rocas industriales han tenido en la elaboración de la mayoría de los objetos que utilizamos diariamente. Por ello, con la propuesta didáctica planteada se pretende hacer partícipes de dicha importancia a nuestro alumnado.

Esta propuesta didáctica se presenta con una estructura y unos contenidos muy flexibles de manera que, en función del curso de Educación Primaria al que quiera ser destinada, puede ser personalizada su práctica. Estas fichas pueden ser contempladas como un recurso didáctico, que permitirán, desde edades tempranas, el acercamiento de los alumnos a los minerales de la región de Cantabria mediante una metodología lúdica y cooperativa. Partiendo de su conocimiento previo, mediante la elaboración por grupos de dichas fichas, los alumnos serán partícipes de su propio aprendizaje y conectarán los conocimientos previos y adquiridos con la realidad que los rodea. Este tipo de recursos contribuye a motivar al alumnado trabajando sobre distintas formas de aprendizaje, más visuales, de manera que favorezca su capacidad de retención de la información mejorando su aprendizaje.

11. ANEXOS

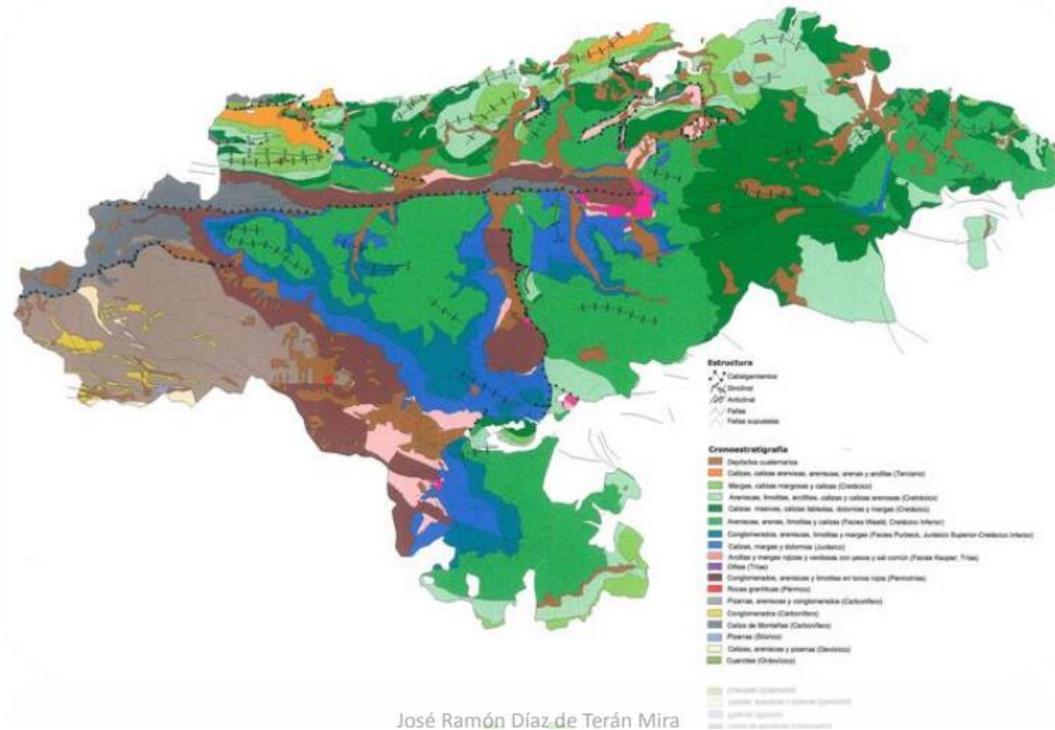
Anexo 1 – Minerales que utilizamos a lo largo de la vida.

FIGURA 1
MINERALES QUE UTILIZAMOS A LO LARGO DE LA VIDA



Fuente: adaptado de López Jimeno, 2007.

Mapa Geológico de Cantabria (Distribución de terrenos según edades)



Anexo 3 – Fichas didácticas de los minerales y rocas de la región de Cantabria

→ Malaquita

¿QUÉ MINERAL SOY?

<p><u>Fórmula</u> $Cu_2CO_3(OH)_2$</p> <p><u>Usos</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Joyería- Decoración		<p><u>Propiedades</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Forma cristalina: Monoclínica• Tenacidad: Frágil• Color: Verde claro a oscuro• Brillo: vítreo intenso• Transparencia: translúcida• Dureza: $3\frac{1}{2} - 4$
<p><u>Localización</u> Barcena de Pie de Concha (Cantabria)</p>		

Malaquita

→ Ámbar

¿QUÉ MINERAL SOY?

<p><u>Fórmula</u></p> <p>C, H y O en proporciones variables</p> <p><u>Usos</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Objetos de adorno- Propiedades curativas- Bisutería		<p><u>Propiedades</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Forma cristalina: Amorfo.• Tenacidad: Frágil• Color: Amarillento / tono rojizo o pardo• Brillo: Resinoso• Transparencia: Transparente a translúcido• Dureza: 2-2½
--	---	--

Localización El Soplao (Cantabria)

Ámbar

→ Blenda

¿QUÉ MINERAL SOY ?

<p><u>Fórmula</u> ZnS</p> <p><u>Usos</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Mena principal del zinc- Mena de otros metales: cadmio, galio, germanio...		<p><u>Propiedades</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Forma cristalina: Cúbica• Tenacidad: Quebrada• Color: Negro / miel• Brillo: metálico• Transparencia: Translúcido o transparente• Dureza: 3½ - 4
<p><u>Localización</u>: Los Corrales de Buelna (Cantabria) Andara (Cantabria)</p>		

Blenda

→ Calcita

¿Qué mineral soy?

Fórmula
 CO_3Ca

Usos

- Construcción (cemento)
- Aplicaciones ópticas

Localización Camargo (Cantabria)



Propiedades

- Forma cristalina: Trigonal
- Tenacidad: Frágil
- Color: De incoloro a blanco
- Brillo: vítreo
- Transparencia: De transparente a opaca
- Dureza: 3

Calcita

→ Calcopirita

¿QUÉ MINERAL SOY?

Fórmula

CuFeS_2

Usos

- Principal mineral de Cobre
- Industria: cables, tuberías, tejados...



Propiedades

- Forma cristalina: Tetragonal
- Tenacidad: Frágil
- Color: Bronce
- Brillo: metálico
- Transparencia: Opaco
- Dureza: $3\frac{1}{2}$ - 4

Localización

Los Corrales de Buelna (Cantabria)
Reinosa (Cantabria)

Calcopirita

→ Caliza

¿QUÉ MINERAL SOY?

Fórmula
Roca de origen sedimentario
(principalmente carbonato cálcico)

Usos

- Construcción: edificios, catedrales, muros...
- Componente importante del cemento gris



Localización Mataponga (Cantabria)

Propiedades

- Forma cristalina: Trigonal
- Tenacidad: Frágil
- Color: Blanco, negro, gris, marrón
- Brillo: vítreo
- Transparencia:
- Dureza: 3

Caliza

→ Galena

¿QUÉ MINERAL SOY ?

<p><u>Fórmula</u></p> <p>PbS</p> <p><u>Usos</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Mena más importante del plomo- Baterías, tuberías, cables...- Mena importante de plata		<p><u>Propiedades</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Forma cristalina: Cúbica• Tenacidad: Muy frágil• Color: Gris plomo• Brillo: metálico y brillante• Transparencia: Opaca• Dureza: 2½
<p><u>Localización</u> Los Corrales de Buelna (Cantabria) Camaleño (Cantabria)</p>		

Galena

→ Yeso

¿QUÉ MINERAL SOY ?

Fórmula
 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Usos

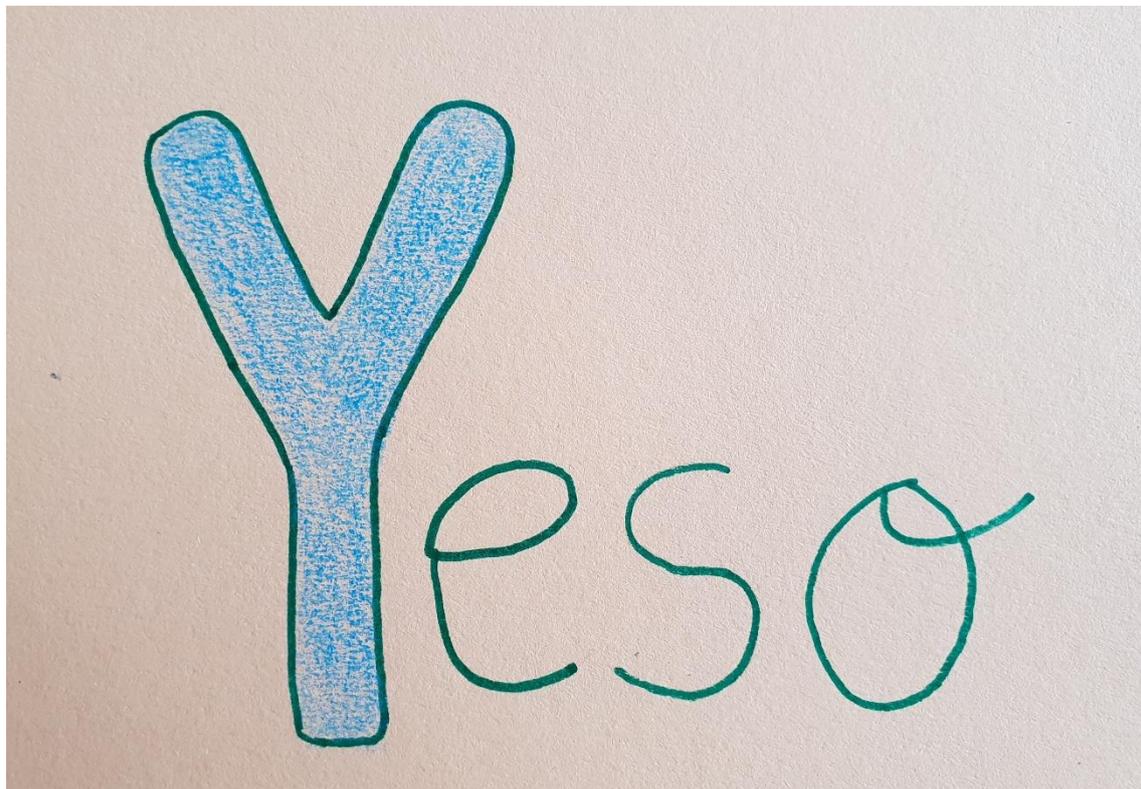
- Construcción: cementos, escayola...
- Aislante térmico
- Odontología: moldes
- Esculturas



Propiedades

- Forma cristalina: Monoclínico
- Tenacidad: Flexible
- Color: Incoloro / blanco / gris
- Brillo: vítreo
- Transparencia: transparente a translúcido
- Dureza: 2

Localización Arredondo (Cantabria)
San Vicente de la Barquera (Cantabria)



12. BIBLIOGRAFÍA

- Aliberas, J. (1989). *Didáctica de las ciencias*. Perspectivas actuales. Barcelona: Eumo.
- Aragués, A. (2012). *Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Enseñanza de las Ciencias: indagación guiada en las prácticas escolares*. Santiago: J.M. Domínguez
- COLL, C. (1988). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. *Infancia y Aprendizaje*, (41), 131-142.
- Cueto Alonso, G. (2009). Reutilización turística del patrimonio minero de Cantabria. *Cuadernos de Turismo*, (23), 69-87.
- Decreto 27/2014, de 5 de junio, que establece el currículo de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Boletín Oficial de la Junta de Cantabria, 13 de junio de 2014. Nº29, p.1580.
- Díaz, R. Jose. (2011). *Mapa geológico de Cantabria* [Figura]. Recuperado de <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/1394/course/section/1770/tema15.pdf>
- Ed Brown, S (2002). *Experimentos de Ciencias*. Madrid: Narcea.
- Freire, P. (2010). *Pedagogía de la autonomía y otros temas*. La Habana: Caminos.
- Gallegos, J.A. (1998). La construcción del concepto de mineral: Bases históricas y un diseño de enseñanza-aprendizaje. *Enseñanza de las Ciencias*, (16.1), 159-167.
- Gil Pérez, D., & De Guzmán Ozámiz, M. (1993). *La enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencias e innovaciones*. Madrid: Popular.
- González, J (1993). El estudio de las rocas y minerales en el Ciclo Medio de la E.G.B. *Revista de pedagogía de la Universidad de Salamanca*, (5), 223-240.
- Hankin, R. (2001). *Rocas, cristales y minerales*. Madrid: Libsa.

- Jiménez-Millán, J., Alfaro, P., Muñoz, M., Cañaveras, J., Alfaro, N., Herrero, M., Martín, J. & Andreu, J. (2008). Actividades didácticas con minerales y rocas industriales. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, (16.3), 287-294.
- Kilpatrick, J., Rico, L., & Sierra, M. (1994). *Educación matemática e investigación*. Madrid: Síntesis, S.A.
- Mateo, E., Mazas, B., Lucha, P., Peña, B., Cortés, Á. & Torija, B. (2018). *¿Cómo se abordan los minerales en la Enseñanza obligatoria? Reflexiones a partir de un análisis de libros de texto*. X congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. Sevilla.
- Mellado Jiménez, V. (1996). Concepciones y prácticas de profesores de ciencias en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 289-302.
- Nieda, J. & Macedo, B. (1997). *Un Currículo Científico para Estudiantes de 11 a 14 años*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura: Madrid
- Nogués, J. (2002). Recursos didácticos en Cristalografía, Mineralogía y Ciencias de los Materiales. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, (10.1), 90-95.
- Ocaña, M.T y Quijano, R. (2016). El universo, el planeta tierra y su transposición didáctica. En, *Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en Educación Infantil*. Madrid: Pirámide.
- Pedrinaci, E. (1996). Sobre la persistencia o no de las ideas del alumnado en geología. *Alambique*, (7), 27-36.
- Porlán, R. (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, (16.1), 175-187.
- Regueiro, M. (2013). *Minerales en la vida cotidiana*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España.
- Regueiro, M. (2013). *Minerales que utilizamos a lo largo de la vida* [fotografía]. Recuperada del libro: *Minerales en la vida cotidiana*.

- Ruiz Ortega, F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 3 (2), 41-60.
- Santó, R. and Curto, C. (2008). Los minerales son inocentes; las personas, no (minerales y personas). *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, (16.3), 287-294.
- Viera Torres, T. (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. *Universidades*, (26), 37-43.
- Zilberstein Toruncha, J., & Portela Falgueras, R. (2002). *Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias*. La Habana: IPLAC.