



GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA  
UNIVERSIDAD DE SEVILLA



# **Estudio sobre la relevancia de aplicar una metodología interdisciplinar y el papel que juega la motivación en el proceso educativo**

---

Trabajo Fin de Grado  
Intervención Educativa

**Tutor académico: Joaquín María Delgado Rodríguez**  
Dpto. Cristalografía, mineralogía y química agrícola (Facultad de Química)

**Autor: Andrés Jesús González Pérez**  
Curso académico 2016 - 2017

A mi madre, cuyo ejemplo por superarse cada día e imborrable sonrisa me guiarán siempre. Y a mis alumnos, que no dejan de hacerme preguntas e incentivar me la creatividad.

*“El auténtico éxito sólo se puede alcanzar mediante la autosatisfacción, al saber que uno ha hecho todo lo que ha podido dentro de unos límites de su capacidad para llegar a ser lo mejor que podía llegar a ser”.*

John Wooden (1998)

## ÍNDICE

---

---

<b>Resumen .....</b>	<b>4</b>
Palabras clave.....	4
Abstract .....	5
Keywords .....	5
<b>1. Introducción y justificación .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Marco Teórico .....</b>	<b>9</b>
2.1. Estado de la enseñanza en la escuela de hoy .....	9
2.2. Interdisciplinariedad .....	26
2.3. Motivación .....	32
<b>3. Objetivos .....</b>	<b>41</b>
3.1. Objetivos del Trabajo Fin de Grado.....	41
3.1.1. Principales:.....	41
3.1.2. Parciales:.....	41
<b>4. Metodología .....</b>	<b>43</b>
<b>5. Desarrollo .....</b>	<b>45</b>
5.1. Objetivos de la propuesta práctica .....	47
5.1.1. Generales: .....	47
5.1.2. Específicos:.....	48
5.1.3. De las actividades: .....	49

5.2. Contenidos .....	52
5.3. Recursos .....	53
5.3.1. Humanos: .....	53
5.3.2. Materiales: .....	53
5.3.3. Instalaciones: .....	54
5.4. Organización del grupo .....	54
5.5. Temporalización.....	55
5.6. Evaluación.....	62
<b>6. Resultados.....</b>	<b>64</b>
6.1. Resultados .....	64
6.2. Consideraciones .....	69
<b>7. Conclusiones .....</b>	<b>73</b>
7.1. Puntos fuertes de la experiencia.....	74
7.2. Puntos débiles de la experiencia .....	74
7.3. Futuras mejoras .....	75
<b>8. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>77</b>
<b>9. Anexos .....</b>	<b>87</b>
Anexo 1. Cuadernillo de actividades resuelto por una alumna. ....	87

## **RESUMEN**

---

---

Este documento recoge una experiencia docente que integra la enseñanza con la práctica y cuyo objetivo es desarrollar un aprendizaje activo e interdisciplinario consecuente con el proceso de Bolonia. Se puso en práctica en las tres aulas que componían el segundo curso de primaria del CEIP Blanca de los Ríos en San José de la Rinconada, con un total de 75 alumnos.

La metodología usada está basada en el “Learning by Doing”. Partimos de los conocimientos previos buscando mantener activa tanto la atención como la participación del alumnado en todo momento. Para ello, se propuso el análisis de situaciones cercanas a su entorno para que pudiesen entenderlas mejor. Y como apoyo, se elaboró una presentación en Power Point y unas flashcards que permitieron encajar el contenido en el cuadernillo de actividades que se le entregó a cada alumno.

La evaluación del proceso se realizó a partir de la observación y el diálogo constante con los implicados, donde obtuvimos unos resultados plenamente favorables y en consonancia con los objetivos propuestos. En base a esto, pudimos concluir que la aplicación de esta tipo de metodologías es recomendable, pues permitió alcanzar las competencias establecidas y enseñarles a pensar sobre lo que se aprende.

### **Palabras clave**

Inter-disciplinar, Motivación, Bienestar, Adaptación teoría/práctica, Proceso de enseñanza-Aprendizaje

## **Abstract**

This document comes as result of a teaching experience that integrates teaching with practice and which objective is to develop an active an interdisciplinary way of learning that is consistent with the Bologna process. It was develop in the three classrooms that made up the second primary course of “CEIP Blanca de los Ríos” in “San José de la Rinconada”, with a total of 75 students.

The methodology used is based on “Learning by Doing”. We started from the previous knowledge, we were seeking to keep active both the attention and the participation of the students at all times. For this, the analysis of situations close to their environment was proposed so that they could better understand them. And as a support, a Power Point presentation and flashcards were made that allowed to fit the content in the activity booklet that was given to each student.

The evaluation of the process was made from the observation and constant dialogue with those involved, where we obtained results that were fully favorable and in line with the proposed objectives. Based on this, we could conclude that the application of this type of methodologies is advisable, because it allowed reaching the established competences and teaching them to think about what is learned.

## **Keywords**

Inter-disciplinary, Personal motivation, Well-being, Coupling theory/practice, Teaching-Learning process.

## **1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN**

---

---

Cuando iniciamos los estudios relacionados con el Grado de Educación Primaria, empezamos a tomar conciencia y reflexionar sobre lo que supone la educación para los alumnos en los colegios. Podría decirse que fue entonces cuando comenzamos a recordar, desde un punto de vista más crítico, nuestra propia experiencia cuando atravesamos esa misma etapa. Entre todos, compartimos y debatimos el modo en que la habíamos vivido cada uno y aportamos opiniones sobre lo que nos parecía bien o mal de acuerdo con lo que en cada momento estábamos estudiando en las asignaturas propias del Grado. Así, surgió y tomó consistencia la idea de introducir un aspecto interdisciplinar en la docencia que el día de mañana querremos llevar a cabo.

De hecho, como hemos ido valorando a lo largo de nuestro paso por el Grado, es un aspecto innovador en el aula que favorece la comprensión y asimilación de las distintas materias, de acuerdo con lo que afirmaba Vaideanu (1987) y más tarde volvían a desarrollar Spelt, Harm, Biemans, Luning y Mulder (2009). Por otra parte, aporta un enfoque nuevo que favorece la extrapolación de contenidos a otros ámbitos, en lugar de limitarse a lo estrictamente concerniente a cada una de las materias de forma individualizada.

A partir de ahí, comenzó una reflexión sobre aquellos momentos en los que habíamos tenido oportunidad de exponer y explicar algún contenido. Y en esas situaciones, un aspecto importante a tener en cuenta fue la manera en que afrontamos la forma de captar la atención del oyente y hacerle entender lo que queríamos transmitir, tal como defienden Monereo, Castelló, Clarina, Palma y Pérez (2007). Es ahora, que tomamos conciencia de estos aspectos que antes realizábamos, en algunos casos de forma inconsciente, cuando toma sentido con mayor fuerza la decisión de estar aquí. Por otra

parte, se entiende que ahora tenemos mayor capacidad para tomar la decisión sobre cómo y cuándo utilizar estas y otras herramientas para enfatizar una determinada explicación.

Del mismo modo, apoyándonos en lo anterior y sin obviarlo, podemos prestar más atención a esos aspectos que generan motivación en nuestros alumnos para usarlos en nuestras aulas como elemento base desde el que afrontar el tema que queramos abordar. Pues conforme a lo que Seligman, Ernst, Gillham, Reivich y Linkins (2009) sostienen y tal como bien sabemos, la motivación es un importante elemento que conlleva muchos beneficios a la hora de comenzar un nuevo proyecto; tales como un estado de ánimo y aptitud positivos frente a la misma, favorecimiento de la creatividad e incentivar la iniciativa para desarrollar futuros proyectos.

Así es como, basado en todo lo anterior, surge la propuesta práctica que se desarrolla en el presente documento. La cual se desarrolla tras detectar de forma generalizada en el alumnado de segundo curso de primaria un interés constante sobre los minerales y la forma que podían usar para reconocerlos y/o distinguirlos unos de otros, cuestionándose en algunos casos si minerales y rocas eran lo mismo.

Por ello, tras consultar con el profesorado que habitualmente les impartía clase y comprobar que no habían tenido contacto con esta parte de las Ciencias Naturales, se les planteó la propuesta de abordar este contenido de forma transversal para que pudiesen, de forma simplificada, identificar algunas de las características que les ayudarían a resolver las cuestiones que se planteaban al respecto. Todo ello dentro de un marco interdisciplinar cuya base fueran los minerales, donde pudiesen tener contacto con algunos ejemplos de ellos y usar los sentidos para reconocerlos. A su vez, se plantearía el contenido de forma que sirviese para continuar con el temario que estaban

impartiendo en el resto de asignaturas. De esta forma el desarrollo de la propuesta no provocaría un punto y aparte en la programación que seguían los distintos maestros sino que introduciría un elemento motivador para continuar el trabajo que estaban llevando a cabo bajo una perspectiva nueva y distinta a la rutina habitual.

## **2. MARCO TEÓRICO**

---

---

### **2.1. Estado de la enseñanza en la escuela de hoy**

Tal como todos podemos imaginar es una difícil tarea hablar de la educación del hombre sin habernos planteado previamente cómo es y será esa persona que se va a formar. Dado que la educación afecta a la naturaleza del hombre vinculándose a su actividad y repercute indiscutiblemente en su vida y conducta, es consecuente decir que la educación se adhiere a la concepción del propio hombre. Tal como Medina Rubio (1989) nos decía, la opinión que nos formamos sobre la educación de cada individuo va a depender de la visión que tengamos del mismo, su naturaleza, su destino y su fin. Teniendo en cuenta la especial significación de él como persona.

Por tanto, es necesario conocer lo que representa la persona para ser capaz de explicar el proceso educativo en el que se basa la educación. Así pues, si aceptamos que la persona es tanto el origen como el destino de la educación y esto significa que esta es de y para la misma, llegaremos al acuerdo de que la educación se sustenta en la persona, tal como nos decía Forment (1988). Teniendo en cuenta esto, podremos actuar en consecuencia al determinar la metodología que vayamos a usar con nuestros estudiantes para que alcancen una formación lo más completa posible.

En base a lo anterior, actualmente se hace mucho uso del término “*didáctica*”, que deriva del verbo griego “*didaskhein*” cuyo significado es enseñar, instruir o explicar. Significado que se mantiene hoy en día. Sin embargo, corremos el riesgo de abusar si no lo entendemos o usamos mal con el fin de dotar a nuestro trabajo con una característica que no posee.

Ahora bien, si la educación debe estar dotada de un componente altamente práctico, la Didáctica no va a limitarse a explicarnos qué es la enseñanza, sino que nos dará nociones para conducirla para que alcancemos los objetivos que hayamos marcado en tanto y cuando sean alcanzados por aquellos a quienes va dirigida. Como indicaba García Hoz (1968), sólo será didáctica la enseñanza cuya meta sea el desarrollo del sujeto al que va dirigida, manifestándose de forma inmediata durante y tras el aprendizaje. Por otro lado, hemos de tener en cuenta que ha de haber consenso entre el profesor y los alumnos a la hora de determinar las normas didácticas, pues nadie aprende si no quiere, aun cuando los profesores pongan todos los medios que existan para ser los mejores.

Puesto que el aprendizaje es una inmediata manifestación de la enseñanza, y esta asimilación de conocimientos debe seguir el mismo fin de la educación, el trabajo o actividad configura el enlace entre las partes de este proceso: enseñanza-aprendizaje. Es por ello que toma tanta importancia la labor a desarrollar por el alumno frente a lo que proponía la escuela pasiva tradicional, del mismo modo que resulta relevante el trabajo realizado por el docente frente a la anarquía surgida en consecuencia del movimiento de la Escuela Nueva. Sin embargo, también existe una enseñanza instructiva fuera del ámbito escolar, como puede ser en la familia o actividades extraescolares, entre otros. Así, según nos argumenta Carrasco (2004), podemos deducir que “el objeto de la Didáctica es la enseñanza sistemática, cuyo contenido es la cultura organizada y cuyo fin es la educación del alumno”.

Conectando con esa enseñanza no reglada que se haya fuera del centro escolar y en paralelo con la opinión de Émile Durkheim, considerado uno de los padres fundadores de la Sociología y fundador de la Sociología de la Educación, debemos mantener una visión holística y globalizadora de la sociedad puesto que esta se caracteriza por dotar

de una relevancia significativa a los hechos sociales que definen normas y valores colectivos. De ahí que Durkheim no analice al individuo de forma aislada, sino a la sociedad como un todo, y destaca la constitución de la misma a partir de los aspectos de afinidad y cooperación entre las personas que la forman.

Tal como este mismo autor afirma en *La evolución del pensamiento pedagógico en Francia*, la fundamentación de una teoría de cambio social es importante puesto que ayudaría a comprender cómo se produce el cambio educativo. Siendo este un aspecto muy demandado en los últimos años.

Puesto que estamos a favor de un cambio educativo y de acuerdo con Durkheim en no analizar a los estudiantes de forma aislada sin atender a sus interacciones con el entorno que los rodea, puede resultar interesante tener en cuenta la relación comunicativa existente entre alumno y profesor. Tal como indica el análisis sociológico de la educación de Durkheim, esta:

1. No es natural, sino social e inarmónica.
2. Consiste en un proceso de creación y producción del ser social de cada persona.
3. Las relaciones educativas no son de comunicación, sino de dominación e inculcación.

Esta concepción de la relación pedagógica como dominación conlleva que se vea a la figura del maestro como modelo y personificación de la cultura y el deber, cuya práctica produjo que, décadas más tarde, Bourdieu lo llamara *violencia simbólica*. Es por ello, que debemos tener cuidado al ejercer nuestra labor docente y construir esa figura de autoridad que nuestros estudiantes deben respetar. Puede ser cierto que dirigimos la docencia en el aula, sin embargo no debemos olvidar que tener un trato cercano con ellos también resulta positivo.

Teniendo en cuenta lo anterior, y dado que la enseñanza en Educación Primaria empieza por sentar las bases de la lectoescritura. Este, posiblemente, sea el primer desafío al que deberemos enfrentarnos en algunas ocasiones, pues no todos los niños pasan por un periodo escolar previo al no ser obligatorio. Mostrarse cercano en estas etapas tempranas de su escolarización, al tiempo que se empiezan a enseñar las distintas rutinas y se inicia su alfabetización quizá no nos suponga tanto esfuerzo a nosotros, los maestros, como el impacto que pueda causar en el alumnado la ruptura con su rutina habitual y el inicio de esta nueva etapa.

Puesto que uno de los desafíos a los que se enfrenta la escuela es el de lograr la incorporación de todos en la cultura escrita, esto supone el ejercicio de operar con los textos, sus autores, el contexto y la relación existente entre ellos. Para lograr esto, es preciso redefinir el objeto de la enseñanza, construyéndolo a partir las prácticas sociales de lectura y escritura. Y para ello es preciso, también, que la escuela funcione como una comunidad de lectoescritores. Inculcando que se pueden acudir a los textos para buscar respuesta a aquellos problemas que precisen resolver, buscar información para entender mejor su entorno y poder defender su opinión o rebatir la de otro, conocer otras culturas y, por supuesto, correr aventuras. Todo ello identificándose con los autores, de quienes aprenderán otras formas de usar el lenguaje para dotarlo de significados diferentes.

Aunque conservar este objetivo de enseñanza es una tarea difícil, es preciso hacerlo para inculcar esta práctica social y lograr que el alumnado se apropie de ella incorporándose a la comunidad de lectoescritores. Es por ello que toma vital importancia evitar el parcelamiento de los objetivos de la enseñanza y tener en cuenta cómo se distribuyen e interaccionan los roles entre maestros y alumnos, pues estos determinarán las estrategias que se puedan emplear y el grado de conocimiento que los alumnos podrán adquirir.

Entre otras acciones, se puede brindar a los alumnos la oportunidad de autoevaluar lo que están haciendo al tiempo que desarrollan estrategias para hacerlo mejor. Esto permitiría que se enfrentasen a problemas que no aparecerían si el docente les resolviera todo constantemente, lo cual generaría nuevos aprendizajes y posibilidades de evaluación. Y por tanto, según nos cuenta Lerner (2001) si disminuimos la presión generada por el control, se pueden evaluar aprendizajes que de otra manera no tendrían lugar. Los alumnos expresarán sus propias interpretaciones al no ser comunicadas de inmediato las del maestro, las compararán con otras y buscarán indicios para verificarlas o descartarlas, detectando posibles errores producidos y corrigiéndolos o ensayando diversas soluciones. Todo ello facilitará al docente nuevos indicadores sobre los progresos realizados por sus alumnos.

Bajo la misma idea, Sadovsky (2005) nos indica que “nos ubicamos en una perspectiva según la cual la matemática es un producto cultural y social”.

Cultural, puesto que su desarrollo se halla en consonancia con la concepción de la sociedad en la que surge, la cual condiciona lo que en cada momento se considera *posible o relevante*. Y social, puesto que es resultado de la interacción entre personas de la misma comunidad, donde las respuestas de unos generan nuevos problemas en otros y las demostraciones se validan cuando son aceptadas por toda la comunidad. Lo cual produce reglas que se van transformando acorde al conocimiento y recursos del momento.

Estudios como los de Duschatzky y Corea (2002) desvelan que el proceso en el que se transforman las representaciones y prácticas de la cultura estudiantil es producto de un deterioro de la eficacia simbólica de la escuela al introducir la norma actual o modernidad.

Bajo la misma perspectiva, Kessler (2002) destaca la desinstitucionalización que conlleva distintos niveles de incidencia en cuanto a la calidad de la educación recibida, según el sector social al que pertenezcan los estudiantes.

No debemos olvidar que debemos adaptar los procesos de enseñanza y adecuarlos a la mediatización a la que tenemos acceso hoy, pues es indiscutible que la escuela ha dejado de ser el único ámbito en el que se transmiten saberes y el elemento fundamental para constituir la identidad. Esto genera un conflicto entre cultura escolar y juvenil, pues si la práctica y significado entre alumno y joven no guardan conexión, el aprendizaje real que adquirirán estos estudiantes será muy pobre ya que se limitarán a memorizar aquello que los maestros transmitan. Cuando, de hecho, “el proceso escolar y los significados culturales juveniles operan como procesos de constitución de subjetividad y de construcción de identidades”, tal como indica Falconi (2004). Y a pesar de que la importancia que toman los significados y valores aprobados en el ámbito escolar censuran los elementos identificativos juveniles, como llevar un piercing, tatuaje o pertenecer a un grupo determinado, según Falconi (2003). Sin embargo, podemos garantizar que la experiencia escolar forma parte de la identidad juvenil, sin existir oposición entre ambas.

Es la propia institución escolar quien crea y divulga esa oposición, sancionando y excluyendo la diferencia, para argumentar la enseñanza de las tradiciones públicas explicitadas en los contenidos escolares a los jóvenes, quienes intentan simplificar o disolver esa opresión con el fin de construir una identidad como alumno que incluya los gestos y símbolos juveniles. Lo cual favorecería la supresión del debate entre esa doble personalidad a la que se ven obligados al tener que tomar una conducta impersonal dentro del ámbito educativo al estar coartada su libre expresión.

Es por ello, que la escuela debe afrontar el desafío de configurar un nuevo modelo que permita la inclusión de prácticas, símbolos y creencias juveniles como expresiones individuales responsables. Atendiendo y dotando de importancia a los intereses e inquietudes del alumnado. Y permitiendo realizar un trabajo reflexivo sobre experiencias reales y prácticas culturales juveniles, las cuales favorecerán el desarrollo de sus identidades individuales y colectivas. De ese modo, la escuela se constituiría como parte de una comunidad que acepta la multiplicidad y favorece el enriquecimiento de la socialización.

Para lograr esto hay que desarrollar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje además de promocionar la formación del profesorado y su aplicación en la escuela. Para Monereo, *et al.* (2007), “actuar estratégicamente ante una actividad de enseñanza-aprendizaje supone ser capaz de tomar decisiones ‘conscientes’ para regular las condiciones que delimitan la actividad en cuestión y así lograr el objetivo perseguido”. Esto permitiría al alumnado tomar consciencia de sus decisiones, el modo de modificar su intervención cuando persiga un objetivo y autoevaluar sus propios procesos.

Por otra parte, el profesorado también debe actuar de forma estratégica cuando imparte su materia, lo cual implica reformular el control consciente que aplica sobre sus procesos cognitivos de decisión. De esta forma, aquellos maestros que quieran enseñar estrategias de aprendizaje a su alumnado deberían:

- Enseñarles a reflexionar sobre la forma de aprender y a analizar los mecanismos que llevan a cabo para potenciar los procesos cognitivos.

También autoevaluar su acción como docente al planificar, presentar y evaluar los contenidos que enseña.

- Enseñarles a identificar sus habilidades y preferencias tanto como sus debilidades, con el fin de prever sus carencias durante el aprendizaje, mejorando las expectativas de rendimiento y éxito. Y finalmente, mejorar la adecuación de sus tareas adaptándolas a su propia identidad.

La ausencia de teorías concretamente aceptadas en el ámbito de la educación es un hándicap al que nos enfrentamos todos. Esto motivó un movimiento de investigación sobre la eficacia escolar española que trató de elaborar una teoría comprensiva que describiera los elementos que permiten ser eficaz a una escuela. Sin embargo, dado que hasta los años 90 no se empezaron a proponer modelos globales, la investigación no encontró suficiente respaldo de resultados prácticos para elaborarla. Aunque se poseen conocimientos sobre qué funciona en educación, lamentablemente las conclusiones que se obtienen acerca del por qué unas prácticas funcionan y otras no, no poseen demasiada consistencia (Scheerens, 1992).

Desde principios de los 90, se insiste en la idea de que uno de los grandes problemas existentes en el ámbito escolar es la carencia de una teoría que nos ayude a comprender la realidad y oriente hacia una acción eficaz. Como nos indica Murillo (2008):

Así, se han venido multiplicando los esfuerzos por elaborar un modelo comprensivo y global sobre este movimiento. Un modelo que recoja qué se sabe gracias a los resultados de la investigación y cuáles son los caminos que deben recorrerse aún, que ayude a la toma de decisiones por parte de administradores, directores y docentes, pero que también oriente el trabajo de los investigadores en eficacia escolar.

En base a lo anterior, tras investigaciones internacionales desarrolladas en el Northwest Regional Educational Laboratory, Estados Unidos (Cotton, 1995), el Instituto de Educación de la Universidad de Londres (Sammons, Hillman y Mortimore, 1995) y la

Universidad de Twente, en los Países Bajos (Scheerens y Bosker (1997), y tras comparar y completar con la investigación desarrollada en España, se encontró un alto grado de concordancia entre los factores que repercuten en la eficacia escolar. Murillo (2008) destaca los nueve siguientes:

1. Sentido de comunidad, que implica tanto la existencia de metas claras, conocidas y comparadas por parte de la comunidad escolar, como el trabajo colegiado por parte de los docentes.
2. Liderazgo educativo, donde se destaca la importancia de un liderazgo más pedagógico que burocrático y se relaciona con las características de la persona que ejerce ese liderazgo y con su forma de ejercerlo.
3. Clima escolar y de aula, es decir, buenas relaciones entre los miembros de la comunidad educativa y presencia de un ambiente afectivo y que fomente el trabajo de los alumnos en clase.
4. Altas expectativas, de los docentes hacia los alumnos, pero también de los directivos hacia los docentes y de las familias hacia el centro.
5. Calidad del currículo/estrategias de enseñanza. Aquí se sitúan elementos relacionados con las estrategias didácticas, el refuerzo y la retroalimentación y la atención a la diversidad.
6. Organización del aula, entendida en un doble sentido. Por un lado, la organización de las actividades en el aula y, por otro, la organización física de la misma.
7. Seguimiento y evaluación de los alumnos, de los docentes y del propio centro educativo.

8. Desarrollo profesional de los docentes, entendido tanto como actitud hacia el aprendizaje continuo y la innovación como su puesta en práctica, es decir, la formación permanente recibida.
9. Implicación de las familias, es decir, su compromiso con el centro y la participación en las diferentes actividades.

Una revisión con trabajos nacionales confirmó estos factores y animó a Murillo (2008) a incluir un décimo:

10. Recursos, entendido como la existencia, calidad y adecuación de instalaciones y recursos didácticos.

Además de estos diez factores de proceso, los completa con factores de entrada y de contexto, entre los que tiene en cuenta:

- Las características de los alumnos, tales como la situación socio-cultural de las familias, su género y su rendimiento previo.
- Las características de los docentes, por ejemplo su edad o experiencia docente.
- Las características del aula, tales como el número de alumnos.

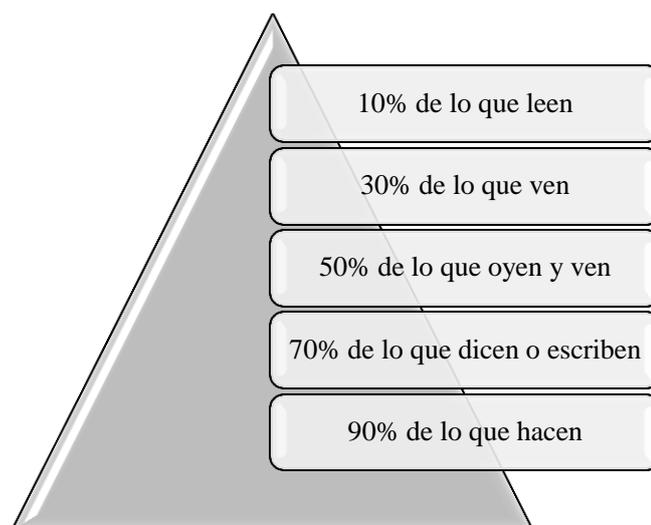
Finalmente, añade que entre los factores de contexto se deben tener en cuenta aspectos como las características del sistema educativo y su entorno, y las características contextuales del centro tales como su titularidad y tamaño.

Así, en el Estudio Multinivel sobre Factores de Eficacia de las Escuelas Españolas llevado a cabo por Murillo (2008) se muestra que los centros educativos de Educación Primaria que obtienen, por parte del alumnado, mejores resultados a lo esperado, teniendo en cuenta el contexto escolar y familiar, son centros que proponen una forma de actuar concreta. En ellos no se tratan los factores de un modo aislado sino que tienen

una cultura especial que hace que sean centros de calidad, en los cuales destacan dimensiones como un currículo de calidad, clima escolar y de aula positivo, implicación de las familias, papel de la dirección como elemento fundamental para la existencia de una escuela eficaz, existencia de metas claras, compartidas y consensuadas por la comunidad escolar, actitud del profesorado hacia una formación permanente y disposición de recursos.

Si aplicamos estos factores en el aula y comparamos la formación tradicional con un aprendizaje basado en el Learning by doing, encontraremos que podemos potenciar la adquisición de unas competencias específicas. Mientras que en la educación tradicional el docente se limitaba a transmitir sus conocimientos y los estudiantes a recibirlos, ahora, con la posibilidad de usar nuevas tecnologías de información y comunicación, el docente pasa a tener un papel orientador y dinamizador en el proceso de aprendizaje, proporcionando a su alumnado criterios de búsqueda para encontrar y seleccionar aquella información que requiera el desarrollo de su conocimiento. Por otra parte, tomará relevancia su labor para estimular y motivar al estudio, facilitando la participación y ofreciendo una atención más personalizada. En cuanto al estudiante, ahora toma una postura más activa y autónoma, dejando de ser un simple receptor para convertirse en el autor de su propio proceso de aprendizaje (Delgado, 2005). Así, toma vital importancia el estudio de metodologías constructivistas que nos ayuden, como docentes, a ajustarnos a los cambios legales lo mejor posible.

Cabe destacar las investigaciones realizadas por Van Dam (2004) sobre las tasas de retención, memoria y aprendizaje de las personas cuando estudian bajo una aplicación E-learning, basada en la metodología “Learning by Doing”. A partir de ellas podemos



decir que la puesta en práctica de una actividad garantiza una mayor asimilación del contenido, tal como podemos ver en la Ilustración 1.

Ilustración 1. Tasas de retención del conocimiento en función de la actividad del alumno (Van Dam, 2004)

Diferentes estudios llegan a la conclusión de que los porcentajes de retención del conocimiento son significativamente superiores cuanto mayor es la participación de los alumnos en la metodología utilizada, como podemos observar en la Ilustración 2.

El alto porcentaje de retención alcanzado mediante el “Learning by Doing” es consecuencia directa de la activa implicación que desarrolla el estudiante al seguir este método. En él, mediante dinámicas y simulaciones de la vida real guiadas por el docente, el alumnado extrae su propio conocimiento de forma reflexiva, participativa, práctica, estimulante y flexible, según Fernández Martínez *et al.* (2012):

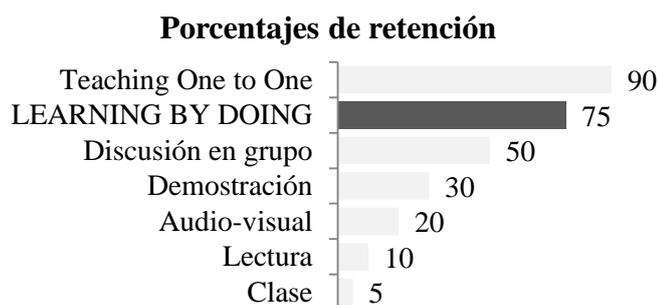


Ilustración 2. Tasas de retención del conocimiento según la metodología utilizada. Fuente: National Training Laboratory.

- Reflexiva, utilizando como materia prima la experiencia y conocimientos de las personas implicadas, induciéndole a pensar y aprender de sí mismo y de los compañeros, mediante la deducción, la intuición y la creatividad.
- Participativa, ya que el aprendizaje y el cambio son construidos por todos los participantes a partir de la experimentación, con las aportaciones de todos los interesados.
- Práctica, porque los asistentes trabajan sobre su propia realidad percibida, sobre sus límites y potencialidades, para que las conclusiones tengan una aplicación directa en sus intereses y objetivos.
- Estimulante, gracias a que la exploración se hace en buena medida en clave de reto y un ambiente que propicia un estado de apertura mental.
- Flexible, porque se adapta a las necesidades y posibilidades de los estudiantes.

Esta metodología, “Learning by Doing” (aprender haciendo), promovida por Schank (2002), puede tener un resultado positivo y ser interesante su implantación en las clases, ya que puede situar al alumnado en multitud de situaciones supervisadas por el maestro, suprimiendo los castigos y mostrando tanto las consecuencias de los errores como el cómo prevenirlos, lo cual da libertad a los estudiantes para aprender tanto de los aciertos como de los errores. De hecho, parece tener un importante papel el desarrollo y adquisición de competencias dentro del nuevo marco de la docencia, pues supone una importante innovación educativa y requiere un cambio de rol en los agentes involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Bot, Gossiaux, Rauch y Tabiou, 2005).

Destacar que la propuesta práctica desarrollada en el presente documento hace alusión a esta metodología, y tal como Thomas (2001) o Sands y Shelton (2010) llevaron a la

práctica, entre las actividades propuestas se planteó a los estudiantes una simulación de una situación real que partía desde sus inquietudes e iba tomando forma a medida que se construía el contenido a partir de sus conocimientos previos o se les inducía a reflexionar sobre los mismos y el entorno cercano para entender la teoría que necesitaban.

En la actualidad, uno de los métodos más conocidos para evaluar los conocimientos y destrezas de los alumnos es el informe PISA, prueba promovida por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) cuyo objetivo es “conocer cómo están preparados los jóvenes de esa edad para afrontar los retos de la vida adulta” (González Barbero, 2015). Al no tratarse de una evaluación curricular que valore lo que han aprendido en las aulas, lo cual dependerá del trabajo realizado en cada centro, sino que trata de valorar las capacidades que poseen para desenvolverse en la vida real y cómo las aplican, permite comparar los resultados obtenidos entre distintos países a pesar de que las metodologías de enseñanza usadas en cada uno de ellos sean distintas. De esta forma, destaca a aquellos países que ofrecen una distribución de oportunidades equitativas y obtienen un rendimiento favorable. Así se pueden establecer metas ambiciosas en lo que se refiere a las políticas educativas de aquellos países participantes.

A consecuencia de los estudios realizados por las pruebas PISA hubo una gran repercusión, no sólo en España, sino en muchos de los países que participan en estas evaluaciones, dejando ver su influencia en el mundo educativo. Muchos han sido los artículos referidos a este tema en la prensa nacional, regional y especializada de nuestro país desde que se publicaran los primeros resultados de la aplicación de PISA. Pese a que los resultados españoles no son muy óptimos en comparación con otros países y aunque la posición que ocupamos en el ranking pueda resultar un dato significativo,

más que centrarnos en una visión del estudio tan simple, resultaría más interesante dar una mayor visibilidad a las lecciones de fondo y comprender debidamente los objetivos, fortalezas y oportunidades que nos ofrece este estudio para que tanto las distintas administraciones públicas, como por parte de los propios centros educativos, el profesorado y las familias puedan valorar y tomar decisiones en cuanto a la mejora de la educación. Como afirma González Barbero (2015): “En efecto, los resultados PISA serían más útiles si consiguieran interpelar y comprometer a la sociedad en su conjunto, además de al sistema educativo formal”.

La propuesta de PISA es continuar el seguimiento del rendimiento de los alumnos en las que son consideradas como las tres áreas principales; Lectura, Matemáticas y Ciencias. También se marca como objetivo profundizar en el análisis y reflexión sobre las próximas evaluaciones mediante el desarrollo de mejores formas de seguimiento en el progreso de los alumnos, buscando poder realizar de forma más precisa las comparaciones entre el rendimiento de los alumnos y la enseñanza recibida, e introduciendo el uso de evaluaciones informatizadas. Estas innovaciones, que inicialmente se consideraban como componentes complementarios y opcionales en las pruebas PISA, se irán incorporando paulatinamente al núcleo del programa en aquellos casos en los que se considere conveniente.

Los resultados de las pruebas PISA que se van obteniendo dejan ver la mejora en el rendimiento de muchos de los países participantes, sin mantener dependencia con la cultura o nivel socioeconómico propio de cada uno de ellos. En algunos casos, estas mejoras de rendimiento han sido debidas a una mejor productividad en una o varias de las áreas evaluadas, dejándose ver el progreso en la totalidad de los estudiantes de esos países. En otros casos, las mejoras han sido debidas a un mejor rendimiento por parte de aquellos estudiantes que antes presentaban un nivel más bajo en el desarrollo del nivel

de competencias, en la mayoría de casos, aumentando el grado de conocimientos dentro del área de matemáticas. Por último, en otros países, el cambio a mejor se ha producido en aquellos estudiantes con un alto rendimiento, quienes han conseguido desarrollarlo aún más, aumentando así su nivel de alto rendimiento.

En España, la estructura del sistema educativo se halla inmersa en un periodo de cambio. Dicha estructura deriva de la LOE (Ley Orgánica de Educación), de Mayo del 2006, la cual fue modificada en algunos aspectos por la LOMCE (Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa) de Diciembre del 2013. Esta última, la LOMCE, en cuanto a la organización escolar, comenzó a implantarse en los cursos impares de Educación Primaria durante el curso escolar 2014-2015. Así pues, la información recogida está vigente en este momento, Junio de 2017, sin embargo se halla en pleno proceso de cambio. Pues no será sino hasta 2018 cuando la LOMCE acabe el proceso de aplicación, momento a partir del cual se podrá hacer referencia a los cambios introducidos por dicha ley. Por tanto, la información recogida en el momento de la redacción del presente documento hace referencia a la legislación vigente.

Finalmente, en un contexto en el que las competencias profesionales ejercen una creciente trascendencia de su papel, puesto que constituyen una de las claves necesarias para acceder al mercado de trabajo y el complemento perfecto a un currículum académico (Freire, 2008). Bajo la necesidad de dar respuesta a las nuevas exigencias sobre capacitación a las que nos enfrentamos y el creciente desarrollo de los trabajadores en un contexto global, complejo y vertiginosamente cambiante, “hay que situarse en el nuevo enfoque de formación basado en ‘la gestión de competencias’ vinculado a la formación y desarrollo de los recursos humanos”, tal como afirman Fernández Batanero y Reyes Rebollo (2017).

Así es como en los últimos años, pese a que no se han desarrollado numerosos estudios en relación con la identificación y desarrollo de las competencias emprendedoras dentro del ámbito educativo en el contexto español, se puede aceptar que estas se han tratado desde los diferentes niveles educativos. Pues, tal como destacan Fernández Batanero y Reyes Rebollo (2017), encontramos:

Los trabajos de Vega (2008) y Damas (2012) donde se analizan distintas acciones para la promoción y el desarrollo de la competencia emprendedora en la Educación Secundaria Obligatoria. Martínez Rodríguez (2011) se centra en el grado de presencia de dichas competencias en alumnos de escuelas taller y casas de oficios en Andalucía. Sobrado y Fernández Rey (2010), estudian las competencias emprendedoras en el ámbito de la Educación Primaria e identifican factores que favorecen su desarrollo. Por otra parte, autores como Castro, Barrenechea e Ibarra (2011) ponen el foco de atención en el desarrollo de competencias emprendedoras en la Educación Superior. Por otro lado, autores como Álvarez, Rebollo y Rodríguez Díaz (2013) recogen y analizan aspectos que obstaculizan el desarrollo de estas competencias en la educación no formal, concretamente en la población femenina mayor de 25 años. En esta línea, también han sido objeto de estudios aspectos como género y emprendimiento (Ruiz-Navarro et al, 2010).

Por tanto, cobra vital importancia la identificación y desarrollo de competencias emprendedoras en el alumnado de nuestros centros educativos desde su paso por la etapa de Educación Primaria. Es por ese motivo, el cual nos ayuda a justificar parte del presente documento, que a continuación se profundice en los dos aspectos que marcaron el punto de partida para desarrollar la propuesta práctica que realizamos: interdisciplinariedad y motivación.

## **2.2. Interdisciplinariedad**

La interdisciplinariedad, proceso de enseñanza que actualmente en la universidad se pretende inculcar como una metodología maravillosa y novedosa, ya en la década de los setenta representaba y era considerada una innovación mayor. Y en la misma medida estaba cargada de interrogantes y de farsas, a pesar de verse como una panacea de orden epistemológico y pedagógico. Por ello, ya desde entonces algunos especialistas empezaron a hablar y describir lo que podría ser una nueva forma de entender la pedagogía, una nueva visión a la que llamaban “la pedagogía de la totalidad”.

Para poner en práctica un proceso de enseñanza interdisciplinar, y tal como los especialistas consideran, es necesario identificar aquellos conceptos que hay en común y las conexiones existentes entre las distintas disciplinas en las que se va a desarrollar, poniendo en evidencia y valorizando los procesos de investigación y de enseñanza-aprendizaje a seguir en las mismas.

Tal como afirma Vaideanu (1987):

La interdisciplinariedad [...] no anula la disciplinariedad o la especificidad; por el contrario, derriba las barreras entre disciplinas y pone de relieve la complejidad, la globalidad y el carácter sumamente imbricado de la mayoría de los problemas concretos a resolver. Ofrece así una visión más clara de la unidad del mundo, de la vida y de las ciencias.

Indiscutiblemente, la interdisciplinariedad acepta la existencia de las disciplinas y admite que el enfoque disciplinario es, en muchos casos, irremplazable. Pero igualmente considera que esa metodología acaba resultando insuficiente en un amplio abanico de situaciones. Esto es lo que motiva que se ponga en cuestión el parcelamiento de los contenidos tanto como las barreras excesivamente rígidas que se delimitan entre las

distintas disciplinas, las cuales, en algunos casos, se construyen incluso entre distintas ramas dentro de la misma disciplina.

Puesto que “suponemos que la realidad es dinámica, y los sujetos que escriben / dibujan los circuitos de la historia, se ven influenciados por el conjunto de las relaciones sociales en las que viven” (Martins, Soldá y Ferreira Felisberto Pereira, 2017), cobran importancia y se hacen necesarias las discusiones teóricas que aluden a una metodología interdisciplinar, pues tienen la finalidad de romper con esa metodología tradicional del conocimiento y de la escuela a la que nos tienen acostumbrados. Por ello, se hace preciso trabajar desde una perspectiva interdisciplinar con la idea de proponer una escuela que pueda propiciar una formación para la emancipación humana, ya que aquellos que entren a formar parte de ella tendrán la tarea de hacer realidad nuevas formas para organizar su espacio, sin olvidarse del resto de la sociedad. Pues, según la opinión de Martins *et al.* (2017): “la interdisciplinariedad es una necesidad que surge de la evolución de la ciencia y de la realidad social que es, al mismo tiempo, una y diversa”.

La actualidad nos pone frente a un mundo cada vez más complejo que se caracteriza por una continua interacción entre todos los procesos globales que encontramos a lo largo de nuestro día a día, entre otros: los continuos cambios económicos, reestructuraciones políticas y mundialización cultural. Todo ello acompañado de la presencia constante e innegable de las cambiantes tecnologías de la información, comunicación y conocimiento de nuestra rutina, ya sea en un ámbito privado o de forma pública. Así, desde los ámbitos académicos y científicos se hace cada vez más complicado plantear la enseñanza desde las metodologías tradicionales y bajo un criterio completamente disciplinar en este mundo en el que todo está enlazado bajo un continuo cambio. De ahí que sea necesario dar respuesta a cada uno de esos problemas de forma adecuada para

desarrollar el conocimiento. Bajo ese mismo pensamiento, en el Foro Internacional de Innovación Docente 2013 de la Red Innova Cesal (2014) se cita a Maass (2013:1 s/e), quien afirma que: “la cantidad de factores interrelacionados que caracterizan a los fenómenos sociales en la actualidad, necesitan ser estudiados como complejos cognoscitivos, que requieren de una reflexión colectiva y un enfoque interdisciplinario, puesto que se comportan como sistemas sociales complejos”.

Ha de destacarse que se debe tener precaución a la hora de programar este tipo de metodología y no simplificar en exceso las actividades llevándolas a un análisis del tipo causa-efecto, ya que profundizar en demasía en una disciplina inhibiría el intercambio recíproco de conocimientos entre unas y otras, creando fronteras entre las mismas que derivarían en un fraccionamiento del conocimiento.

Si se analizan las propuestas docentes que se llevan a cabo en los centros educativos, en la mayoría de las ocasiones encontraremos que la lista de contenidos está perfectamente acotada y muestra un claro camino distinto a seguir para el desarrollo de cada uno de ellos. Si no permitimos que los contenidos se estudien de forma abierta y sin periodos estrictamente fijos, se seguirá adquiriendo el conocimiento como parches individuales en cada una de las ramas del saber. Puesto que el plan de estudios de los contenidos está en manos de aquellos que enseñan y evalúan, y cada maestro tiene libertad para actuar según su estilo de enseñanza, es aquí donde se debe potenciar el germen de la interdisciplinariedad para contrarrestar, de alguna forma, la generalidad en la que se enmarca el currículum, cuyo fin es precisamente evitar diferencias importantes en la puesta en práctica de la enseñanza y la forma de evaluar del profesorado.

Si pretendemos realizar una primera aproximación a la formación interdisciplinar, debemos tener en consideración lo complejo que pueden resultar la enseñanza y el

aprendizaje del pensamiento interdisciplinar. Esta perspectiva conlleva la creación de buenos diseños de ambientes de aprendizaje, congruentemente encajados dentro de un currículo que persiga el fomento del aprendizaje del estudiante (Ten Dam *et al.* 2004 citado por Spelt *et al.*, 2009). Por ese motivo, existe la necesidad de un entendimiento comprensivo sobre aquellos factores y dinámicas que impulsan el desarrollo del pensamiento interdisciplinario. Spelt *et al.* (2009) exponen una visión sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje bajo una perspectiva interdisciplinar. Aunque su propuesta está enfocada para estudiantes universitarios, nos puede servir como guía informativa para comprender una forma de potenciar el desarrollo del pensamiento interdisciplinar y adaptarla según nos resulte conveniente a nuestro caso, en Educación Primaria. Además, nos ayudará a entender mejor la importancia de fomentar este tipo de aplicación metodológica desde las primeras etapas educativas. Según ellos:

En primera instancia, los estudiantes necesitan acceder a las formas de conocer y al conocimiento inherente a distintas disciplinas, así como distintas formas de integración del conocimiento. Así, requieren tener acceso a la comprensión de distintos paradigmas disciplinarios, también, la posibilidad de resolver problemas desde un enfoque interdisciplinario. En cuanto a las habilidades que los estudiantes deben empezar a desarrollar, están principalmente las habilidades cognitivas de alto orden y las habilidades comunicativas que implican la interacción entre distintos saberes y formas de conocer.

En segunda instancia, las características del estudiante que se realzan en el desarrollo del pensamiento interdisciplinario son la curiosidad, la apertura para ver los problemas desde diferentes enfoques, la paciencia, el respeto y la auto-regulación. Estas características están conectadas con las experiencias previas que haya tenido el estudiante tanto en ambientes sociales como educativos. Cuanto más se enfatizan estas

características a través de los procesos de enseñanza y aprendizaje desde los ciclos iniciales de formación, más preparado estará el estudiante universitario para acoger y practicar formas de pensamiento interdisciplinario.

En tercera instancia, el ambiente de aprendizaje que favorece el desarrollo de estas formas de pensar complejas intenta mantener un balance entre el conocimiento disciplinar y la interdisciplinariedad. Es decir, que no las presenta como opuestas sino como complementarias o alternativas dependiendo del nivel de los problemas que se pretenda resolver. Dentro del grupo de profesores universitarios [o en nuestro caso, el grupo de maestros] que se proponga trabajar desde enfoques interdisciplinarios, será crucial analizar cómo el enfoque interdisciplinar puede generar espacios y posibilidades de trabajo conjunto, que implica la conformación de equipos centrados en problemas y la participación solidaria. Estas dinámicas son llevadas a los espacios estudiantiles dentro y fuera del aula de clase, lo que incentiva no solo la cultura, sino también la participación estudiantil. Así, las pedagogías centradas en el desarrollo de pensamiento interdisciplinar favorecerán el pensamiento complejo, el aprendizaje activo y el espíritu colaborativo.

Para terminar con esta forma de plantear este enfoque didáctico y completar la exposición que nos hacen Spelt *et al.* (2009), reproducida en los párrafos anteriores, cabe destacar que las condiciones vinculadas a los procesos de aprendizaje que más benefician el pensamiento interdisciplinario son los que precisan un avance progresivo, una reiteración en los procesos de pensamiento interdisciplinario, y la formulación de preguntas que surgen de las distintas fases del proceso. Por consiguiente, las tareas deberán estar planteadas para promover que los estudiantes se encuentren con medidas disciplinarias que generen conflictos a los que tengan que dar solución. Lo cual, bajo un punto de vista crítico resulta esencial para que el alumnado problematice la noción de

conocimiento absoluto (Ivanitskaya, CLARK, Montgomery y Primeau, 2002; Lattuca, Voigt y FATH, 2004).

Pese a lo que pueda parecer tras esta explicación, nuestra intención no es considerar la interdisciplinariedad como un concepto rígido y estático. Al contrario, se trata de mostrarla como algo liviano y dinámico, que parta de la determinación de los límites disciplinarios y las posibles colaboraciones interdisciplinarias para dirigirse hacia un intercambio recíproco entre los distintos enfoques, integrando e incluyendo la rectificación de varios de esos puntos de vista que aludan a una búsqueda concreta. “Estas relaciones podrían fomentar el diálogo crítico entre las disciplinas en temas complejos que están más allá de los recursos de las disciplinas individuales por sí solas” (Spelt et al., 2009).

De esta forma, si entendemos así la relación entre las disciplinas y realizamos una apuesta por la pluralidad en la base de investigación educativa (Chacón Reyes, 2003), tal como nos dice la Universidad Veracruzana (2002:105), se puede afirmar que la interdisciplinariedad hace alusión a:

La comunicación entre dos o más disciplinas que tienen por objeto abordar problemas complejos... [En donde] la interacción puede ser desde la simple comunicación de ideas hasta la integración de las teorías involucradas en tal interacción, de los conceptos fundamentales, de los datos y del método de investigación. [Sin embargo, en esa colaboración recíproca], cada disciplina conserva intacto su objeto y se acerca a las otras, en la medida en que encuentra algunos puntos de articulación que le permiten visualizar un mismo objeto, aunque en aspectos y desde enfoques siempre diferentes, ya que cada ciencia conserva su especificidad.

En base a todo lo visto, podemos llegar a considerar que el estudio de la educación debería caracterizarse principalmente por sus aspectos interdisciplinares, puesto que la investigación de los fenómenos sociales, la educación en nuestro caso, no es propiedad de una sola disciplina, sino que precisa de la participación de varias profesiones que proporcionen con sus respectivos enfoques y herramientas teórico-metodológicas un estudio más firme y completo sobre su ejercicio (Rojas Sorinano, 2000).

Por consiguiente, tras las consideraciones que se han planteado en el presente documento se puede deducir que la enseñanza desde un enfoque interdisciplinar no es un proceso sencillo y, por tanto, no debe ser aplicado de forma superficial ni improvisada. Sin embargo, debemos ser conscientes de que el planteamiento que se ha realizado no es la única alternativa posible para aplicar correctamente esta metodología, cuyo fin es potenciar el conocimiento y comprensión del saber y el mundo que nos rodea. Simplemente se está mostrando una posible aplicación práctica que pueda servir de ejemplo a otros docentes para revisar y renovar sus propuestas didácticas al abordar los cambios que la educación nos va exigiendo.

### **2.3. Motivación**

La motivación es un factor importante que ha de tenerse en cuenta a la hora de plantearnos el modo en el que abordar un proceso de enseñanza-aprendizaje. De este proceso, el aprendizaje que desarrollarán los alumnos será esencial para que puedan desempeñar adecuadamente, cada uno de ellos, su función personal como parte de una sociedad muy tecnificada, cuando lo normal es que nos encontremos alumnos que prefieren alimentar su creatividad y sus conocimientos siguiendo otros medios alejados de la tradicional respuesta a los problemas prácticos.

Si, como nos indica González Barbero (2015):

Sabemos que los aspectos prácticos de la vida cotidiana no siempre son motivadores para los adolescentes, sea por su edad, sea por falta de implicación, sea por falta de madurez o porque esta madurez no se produce en todas las sociedades a la misma edad, sea porque viven en sociedades donde tienen otros estímulos que hacen desviar su atención de esta necesaria vida práctica, o por cualquier otro motivo.

Puede resultar interesante aplicar los métodos y medidas necesarias para llevar a cabo un modelo docente, en cuya base se permita dar orientaciones y organizar una idea de ruta pedagógica en la enseñanza, la cual respalde a los profesionales de la educación, a los alumnos y a sus familias frente a ese nuevo reto que suponen las evaluaciones externas, tipo PISA, cada vez más frecuentes en los sistemas educativos.

La significativa y positiva contribución que ofrece un estado de ánimo satisfactorio a la salud física, la creatividad, la productividad, la innovación y las relaciones sociales es un aspecto sobre el que se han realizado multitud de estudios; como los de Howell, Kern y Lyubomirsky (2007), Lyubomirsky, King y Diener (2005) o Pressman y Cohen (2005). Esta misma postura es defendida por Adler (2017), quien opina que la educación positiva consiste en:

Un sistema educativo que promueva el bienestar del alumnado y de la comunidad al mismo tiempo que fomenta el progreso más tradicional, brindará a sus estudiantes las herramientas para disfrutar de vidas productivas y plenas. Este es el fundamento de la educación positiva.

Hemos de tener en cuenta que la educación cambia al ser humano. Mediante la transmisión de conocimiento y habilidades, la educación nos conduce de un estado presente a otro estado futuro, distinto del inicial. Por ello, la educación conlleva ese cambio y desarrollo creciente de la persona hacia un determinado fin. De ahí que

debamos preguntarnos cuál es el propósito de dirigir, en un sentido u otro, el proceso educativo para conseguir una transformación cognitiva y emocional del receptor hacia un fin determinado.

Una idea que subyace en gran parte de los centros educativos en los periodos formativos respectivos a la niñez y a la adolescencia es esa concepción del progreso en la que la acumulación de dinero y bienes materiales, desde el triunfo personal hasta un nivel de desarrollo nacional, constituyen las claves para destacarse como una persona exitosa. Esto es apreciable en el modo en el que muchos sistemas educativos preparan a sus estudiantes. En estos casos, se puede observar cómo la intención es prepararlos para tener unas vidas productivas. Sin embargo, no proporcionan a esos estudiantes de manera adecuada el conocimiento, así como tampoco las herramientas que necesitan para conseguir unas vidas productivas, plenas y sanas, es decir, con significado y propósito. Del mismo modo que durante esa formación tampoco están teniendo realmente en cuenta cuáles son los intereses propios del alumnado ni qué recursos pueden ser motivantes para este. Adler (2017) afirma: “La plenitud no es un amenaza al progreso económico; al contrario, es un complemento que amplifica la productividad del individuo durante su vida y que simultáneamente incrementa la satisfacción del ser humano con su vida”.

Puesto que muchos niños y adolescentes pasan gran parte de su tiempo inmersos en instituciones educativas, estos centros juegan un papel imprescindible en la creación y conservación de esos valores culturales y sociales que darán forma a su personalidad. Si destacamos que, pese a su buena intención, son los propios sistemas educativos quienes suelen determinar un tono negativo al pretender que el alumnado tenga que estar sentado en silencio y siguiendo un comportamiento adecuado a las normas, si no quieren verse enfrentados a sanciones disciplinarias. Encontraremos entonces, y de

forma habitual, al profesorado dedicando mucho tiempo y energía ante la victimización, la intimidación, las peleas y las interrupciones del alumnado, lo cual no hace más que generar estrés y frustración tanto en los docentes como en sus alumnos, además de alimentar un ambiente hostil que no será beneficioso para el proceso educativo. Esto puede producir en ciertas ocasiones que un alto porcentaje de los estudiantes, el profesorado y los administradores se atormenten cuando deben participar de este proceso. Un estudio realizado por Schwartz *et al.* (2013) para examinar aquellas palabras que son usadas por los adolescentes a través de los medios de comunicación social, como Twitter y Facebook, al referirse a sus centros educativos desveló que las palabras más frecuentes que empleaban incluían “aburrido”, “estúpido” y “odio”.

Si consideramos que la psicología positiva, considerada como un movimiento “new age”, es:

El estudio científico de las fortalezas y las virtudes que hacen posible que el ser humano, sus organizaciones, y sus comunidades prosperen. [Donde] una de las más fuertes críticas de la psicología positiva viene de la percepción incorrecta que la disciplina solamente estudia las emociones positivas (Adler, 2017).

Y que la educación positiva, según Seligman *et al.* (2009), nos ofrece un nuevo modelo que subraya las emociones positivas, los rasgos positivos del carácter, el significado y la finalidad de la enseñanza. Así como la motivación individual que favorece el aprendizaje y brinda al estudiante las herramientas para vivir una vida plena, tanto en el ámbito académico, donde el estudiante desarrollará las habilidades tradicionales, como fuera de él, donde precisará conocer cómo alcanzar un bienestar integral. Disponemos pues de dos enfoques, psicología positiva y educación positiva, dirigidos hacia un

mismo fin: el reforzamiento positivo de la motivación y las emociones con el objeto de impulsar en el estudiante el interés por obtener una educación lo más completa posible.

Llegados a este punto y teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente, podemos definir y profundizar aún más en el significado del término “motivación”, el cual está íntimamente vinculado con el de voluntad y el de interés. Para la RAE (2017), la motivación es la “acción y efecto de motivar”, o, según otra definición más clara, el “conjunto de factores internos o externos que determinan en parte las acciones de una persona”. Dicho de otro modo, la “motivación, en pocas palabras, es la voluntad para hacer un esfuerzo, por alcanzar las metas de la organización, condicionado por la capacidad del esfuerzo para satisfacer alguna necesidad personal” (Manzano Lagunas, 2009). De ahí que podamos decir que la motivación es también el germen que hace florecer el estímulo que orienta y nutre un comportamiento hasta conseguir el fin marcado.

Por tanto, para que exista motivación es necesario que haya algún tipo de necesidad por cumplir. Esta puede ser absoluta, relativa, de placer o de lujo. Cuando uno siente que está motivado a realizar algo, se puede considerar que esa meta es necesaria y beneficiosa. Así, podemos afirmar que la motivación sirve como el camino que conduce hacia la consecución de esa necesidad o beneficio, o, por el contrario, a dejar de perseguirlo. En base a esto, podemos clasificar los motivos de acuerdo a las siguientes categorías:

- **Motivos racionales y emocionales.** Racionales cuando se valoran con cuidado todas las posibilidades y se elige la de mayor utilidad; y emocionales cuando implica una selección de acuerdo con criterios personales o subjetivos como el orgullo, temor, afecto o estatus.

- Egocéntricos o altruistas. Egocéntrico sería cuando nos consideramos el centro de atención o de la actividad general; frente al altruista, que sería cuando nos conduce el interés por conseguir el bien ajeno sin esperar nada a cambio.
- De atracción o de rechazo, según nos inciten a realizar algo en favor de la acción a desempeñar o a desestimarla y dejar de hacerla.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje, la ausencia de motivación conlleva a una de las principales causas de desgaste y a uno de los problemas más graves y habituales a los que se enfrenta un estudiante durante el aprendizaje mediante una educación formal.

Es un hecho indiscutible y consensuado afirmar que un alumno motivado progresa con mayor facilidad, rapidez y eficacia que otro que no lo esté. Por eso resulta de vital importancia considerar la motivación desde el inicio de cualquier actividad educativa, tanto como ejercitarla durante todo el proceso. Resultando esencial motivar a quien tiene intención de aprender.

Por todo esto, y tal como expone Manzano Lagunas (2009), es preciso ser conscientes de que:

Los niños necesitan apoyo y protección, pero también necesitan que se les ‘enseñe el camino’ para conseguir por ellos mismos los logros que pretendan alcanzar, tratando de que estos objetivos sean verdaderamente alcanzables, para lo cual debemos de hacerles ver que existe un sacrificio para llegar al éxito, o para alcanzar las metas que nos proponemos y no todo es un camino de rosas donde se consiguen resultados con el mínimo esfuerzo, sino más bien una ‘sierra’, donde confluirán momentos de éxito con ‘fracasos’ o decepciones asumibles.

Como bien es conocido por todos y afirmado por Andrew McKie en el Daily telegraph, una de las peores preocupaciones a las que se puede enfrentar un adulto es el haber sacado siempre buena nota en los exámenes.

Cuanto más hacemos por nuestros alumnos, menos se esfuerzan en hacer por sí solos, con lo que entraríamos en una espiral que no les reportará ningún beneficio en lo que se refiere a los conocimientos adquiridos. Pues cuanto más les facilitemos la tarea desde fuera, menos será capaz de hacer el niño solo desde dentro. Según la opinión de John Wooden (1998): “El auténtico éxito sólo se puede alcanzar mediante la autosatisfacción, al saber que uno ha hecho todo lo que ha podido dentro de unos límites de su capacidad para llegar a ser lo mejor que podía llegar a ser”.

Cabe destacar que debemos valorar los objetivos alcanzados en función del nivel que poseíamos al empezar el proceso propuesto; por ejemplo, mejorar el tiempo en una carrera o mejorar la nota obtenida en el examen anterior. Si para evaluar nuestro éxito nos fijamos en las personas de nuestro alrededor, estaremos destinados a poseer en todo momento un sentimiento de frustración y fracaso. Pues siempre habrá alguien en nuestro entorno que nos supere en aquello que estamos valorando. Sin embargo, si nos fijamos en nuestra propia evolución, el resultado puede ser mucho más favorable y alentador. Aun así, la comparación también tiene su parte positiva siempre y cuando se realice desde una posición sana y deportiva. Pues, obtener un resultado superior al de los demás puede producir un estado de motivación mayor que nos haría sentirnos mejor con nosotros mismos. Esta es la motivación que nos lleva a compartir nuestros logros con los demás, la cual incluye la concepción del estímulo frente al resto.

Finalmente, resulta interesante citar a Gilbert (2005): “La enseñanza tiene que ver con las relaciones. Si son buenas, serán los alumnos quienes se nos acerquen aunque hayan

de saltar por un aro de fuego. Si son malas, tal vez la situación sea la inversa”. Llegar al aula con una cara larga o inexpresiva, repercutirá negativamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje que pretendamos realizar con nuestros alumnos durante el resto del día. Por ese motivo, nos haremos eco de los puntos que señala Manzano Lagunas (2009) para mantener un buen clima de trabajo en clase que favorezca la motivación en el aula de Educación Primaria:

- Dedicemos tiempo a establecer relaciones con los alumnos.
- Sonriamos y demos la imagen de que deseamos estar ahí.
- Seamos nosotros mismos en el aula.
- Conectemos con la motivación que los alumnos ya tienen.
- Ayudémosles a comprender los efectos que las personas con las que se juntan producen en ellos.
- Cuidemos el lenguaje. Evitemos los tópicos del profesor.
- Sirvamos de modelo de que nos divertimos y asumimos riesgos.
- Utilicemos el modelo “contenerse, entretener y explicar”
- Integremos diversas emociones positivas.
- Recurramos a la curiosidad activa del alumno.
- De vez en cuando, incluyamos cosas que el alumno ni siquiera podía imaginar.
- Asegurémonos de que hacemos cuanto podemos para desarrollar y mantener unos elevados niveles de esperanza.
- Pensemos qué podemos hacer para ayudar también a nuestra comunidad a mantener la esperanza.
- Ofrezcamos oportunidades para que todos puedan destacar en clase, por ejemplo las sesiones de lluvias de ideas.

- Asegurémonos de que nuestra escuela tiene una ‘visión’ y de que todos saben cuál es.
- Enseñemos al ‘corazón y la mente’, además de al cerebro, de todos nuestros alumnos.

Siempre partiendo del nivel de motivación que el alumno trae del ámbito familiar y de su nivel de desarrollo.

### **3. OBJETIVOS**

---

---

#### **3.1. Objetivos del Trabajo Fin de Grado**

##### **3.1.1. Principales:**

- Proponer una metodología que sintetice la enseñanza de manera práctica y multidisciplinar que gire en torno a un tema motivante para el alumnado y basada en el “Learning by Doing”, haciendo que el estudiante tome un papel activo en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

##### **3.1.2. Parciales:**

- Fomentar la actividad interdisciplinar del profesorado al impartir sus materias.
- Poner en común los contenidos impartidos en cada materia y seleccionar aquellos que nos parecen relevantes abordar.
- Organizar los contenidos para introducirlos en el nuevo tema a partir de lo que ya conocen y sus ideas previas.
- Analizar, reflexionar y consultar sobre las técnicas docentes y metodologías desarrolladas por los maestros en el centro escolar.
- Establecer unos objetivos próximos al alumnado.
- Mejorar la participación / colaboración del alumnado en el aula.
- Reforzar positivamente la motivación y las emociones.
- Conseguir que los estudiantes sean capaces de comprender la extrapolación de contenidos.
- Favorecer una visión interdisciplinar de la realidad en el alumnado.
- Posibilitar el trabajo en equipo en el alumnado, desarrollando las competencias que requerirán para su futura interacción profesional.

- Promover la habilidad de cruzar fronteras disciplinares con el fin de crear conexiones significativas entre disciplinas.

## **4. METODOLOGÍA**

---

---

La intervención se realizó con la población del segundo curso de Educación Primaria en el CEIP Blanca de los Ríos a finales del curso académico 2015/2016. Esta población estaba formada por 3 aulas de 25 alumnos cada una.

Sobre el grupo experimental se aplicó una metodología de aprendizaje basada en el “Learning by Doing” (aprender haciendo). Bajo este marco metodológico se plantea un seguimiento del temario propuesto que parte de los conocimientos y experiencias previas de los alumnos para ir construyendo significados y conexiones entre los distintos conceptos a través del descubrimiento guiado. Además, se fomenta el trabajo cooperativo entre iguales, incentivando el diálogo y la reflexión para intercambiar ideas que den paso al nuevo conocimiento o lo reorganicen para entenderlo mejor. Teniendo todo esto en mente, se trata de mantener activa la atención de los estudiantes para evitar tiempos vacíos. Para ello, se busca plantear al alumnado distintas situaciones cercanas a la realidad en las que tengan que dar respuesta a una demanda que les haga reflexionar sobre el contenido que se está tratando.

Con el fin de facilitar la comprensión de las explicaciones, así como la de los ejemplos que se predeterminaron, se preparó una presentación en Power Point que nos sirviese como base para conducir el tema y unas flashcards con las imágenes de la presentación con el fin de apoyar la misma o como recurso sustitutivo de esta si por algún motivo no se pudiese hacer uso del ordenador, proyector o pizarra digital. Se comenzó hablando del Universo, galaxias y planetas, puesto que ya habían estudiado al respecto recientemente y resultaba un punto de partida atractivo para los estudiantes. Por otra parte, nos servía para ir concretando cada vez más desde lo macro (el Universo) a lo micro (el átomo), y a partir de ahí explicar de qué se compone un mineral y en qué se

diferencia de una roca. Que son los puntos clave que a priori más interesaban a los niños y niñas.

Por otro lado, se elaboró un dossier de actividades con las que trabajar a medida que avanzábamos en la propuesta didáctica. Este dossier serviría para plantear las diferentes situaciones sobre las que tendrían que trabajar al mismo tiempo que les permitiría recoger toda la información relevante que se estaba transmitiendo. En paralelo, y en previsión de que pudiese resultar conveniente pedir apoyo a los maestros del colegio en algún momento determinado, se les preparó un cuadernillo en el que encontrarían aclaraciones sobre las actividades y sus respectivas respuestas.

La evaluación del proceso finalmente se basó en el seguimiento constante del mismo mediante la observación y el diálogo, a través del cual se formularon preguntas que nos permitieran recibir un feedback adecuado a lo esperado antes de proseguir con el contenido. Además las actividades realizadas se corregían sobre la marcha o antes de terminar cada sesión, siempre tratando que fuesen ellos mismos los que salían a hacerlo en la pizarra digital o exponiendo sus resultados.

## **5. DESARROLLO**

---

---

La idea de plantear este proyecto surgió durante el periodo de Prácticas Docentes I del Grado en Educación Primaria, en el CEIP Blanca de los Ríos de San José de la Rinconada al final del curso 2015/2016. Durante la convivencia con los niños y el intercambio de afinidades y hobbies empezó a resaltar de forma llamativa la atracción que muchos de los niños y niñas sentían hacia los minerales. Lo que empezó siendo, por parte de unos pocos, un simple impulso por mostrar al “profe” nuevo aquellos minerales que tenían en casa y les gustaban, poco a poco fue despertando la curiosidad en otros compañeros que se acercaban a mirarlos y a hacer preguntas. Así, el interés se fue difundiendo por las tres aulas a las que solía entrar acompañando a los tutores, incentivado también, en parte, porque la maestra de Ciencias Naturales aprovechaba para mostrar en las tres clases de segundo aquellos minerales especialmente llamativos que traían los alumnos. Esto derivó en convertirse en un “juego” en el que muchos de estos niños dedicaban su tiempo de recreo a buscar posibles minerales en el patio para luego correr a preguntar qué eran.

De este modo, tras consultar con dicha maestra si habían tenido algún tipo de acercamiento anterior hacia los minerales y hallarse tan sorprendida como yo por el interés que estaban mostrando de forma tan generalizada por un tema que no habían tratado, le propuse desarrollar una Unidad Didáctica adaptada a sus posibilidades en la que abordar este tema. Y teniendo en cuenta que el temario se salía de la programación prevista y que nos encontrábamos casi a final de curso, se podía aprovechar tanto para relacionarlo con el contenido que estaban impartiendo en ese momento en todas las materias como para repasar algunos de los vistos durante el curso. Así, podría disponer de algunas horas más para realizar la propuesta sin necesidad de tener que pedir que me

las cediera un único maestro al abarcar y extrapolar a otras disciplinas. Además, el hecho de que el tema resultara motivante para el alumnado serviría para captar su atención en ese periodo, final de curso, en el que la tranquilidad en el aula suele descender, lo cual afecta a la atención que ponen en lo que se está impartiendo.

Así, tras convenir que podría resultar una propuesta interesante para el alumnado, empezamos a idear cómo podíamos adaptar el contenido a su nivel. Para ello se empezó elaborando un resumen del contenido que nos parecía adecuado impartir y se le planteó a la maestra de ciencias lo que se había pensado.

Con su ayuda, elaboramos un boceto de tabla que serviría como registro para el estudio de las propiedades de los minerales que en su momento tendrían que estudiar (Ilustración 3), nos alentó a llevar a cabo el planteamiento interdisciplinar que le estábamos proponiendo y se ofreció a ayudarnos si necesitábamos cualquier cosa.

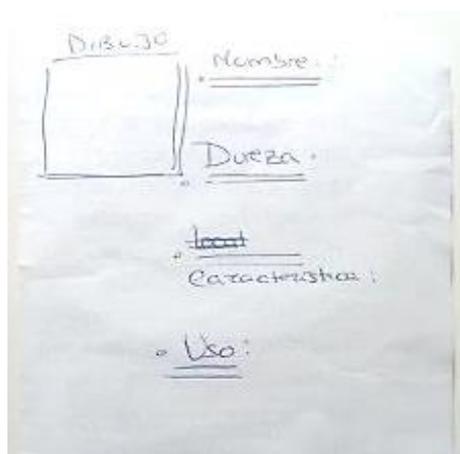


Ilustración 3. Boceto inicial de tabla para el estudio de minerales. Ideado a medias con Merche, profesora de Ciencias del colegio.

Durante la concreción de esta actividad, en la que realizarían por ellos mismos el estudio de unos minerales bajo nuestra supervisión y apoyo, se planteó la posibilidad de realizarla mediante equipos colaborativos de trabajo. Esto nos supondría un reto adicional al tener que dirigir el aula durante una actividad cuya forma de agruparlos conlleva más agitación y pérdida de atención durante las explicaciones. Aun así, los estudiantes tendrían la posibilidad de cooperar y contrastar opiniones antes de llegar a un juicio final para resolver el problema.

En paralelo a todo ello, estuvimos consultando a la profesora Cinta Barba, quien nos había impartido Ciencias Naturales I durante el primer año del grado. Con ella

decidimos qué minerales podrían resultar más atractivos a los alumnos de primaria y aceptó dejarnos algunos materiales para mostrar y realizar las actividades con el fin de ofrecerles mayor diversidad. Es por ello que le agradecemos su colaboración, tanto en el sentido de prestarnos recursos como en el de ofrecernos consejo e ideas que posteriormente planteamos a los discentes.

Así pues, con la ilusión por mostrar a los niños y niñas un contenido que no aparecía en su programación anual por el que se mostraban tan interesados y con el importante apoyo recibido tanto por parte de maestros del colegio como de profesores de nuestra facultad, esta Unidad Didáctica, a la que se llamó **“Pequeños Geólogos”**, fue tomando forma con un distintivo sello personal que captó el interés de alumnos y maestros<sup>1</sup>.

## **5.1. Objetivos de la propuesta práctica**

### **5.1.1. Generales:**

- Favorecer el intercambio bidireccional de ideas.
- Comprender la diversidad de pensamiento y método.
- Promover habilidades metacognitivas para identificar los conocimientos y experiencias previas del alumnado.
- Integrar la teoría y la práctica como un movimiento envolvente y que articula de modo permanente los diferentes niveles de abstracción de la realidad.
- Favorecer el intercambio de conocimiento entre las distintas disciplinas.
- Inculcar el deseo por conocer más acerca de los minerales.
- Hacer partícipe al alumnado de la formulación de las metas de aprendizaje.
- Hacerlo partícipe también de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Orientar las explicaciones sobre el éxito o fracaso de manera positiva.

---

<sup>1</sup> En el siguiente enlace al blog de actividades del Centro se puede ver una reseña a este trabajo cuando aún estábamos en pleno proceso.

<http://actividadesblancadelosrios.blogspot.com.es/2016/05/maestro-en-practicas.html>

- Dar feedback sobre los progresos en el aprendizaje.
- Motivar al alumnado a través de sus propios intereses.
- Mantener activa la atención de los estudiantes evitando tiempos vacíos.
- Favorecer la colaboración planteando actividades mediante equipos de trabajos.
- Ayudar al alumnado a identificar lo que pide la tarea.
- Adecuar el lenguaje al nivel de los alumnos para facilitar la comprensión y asimilación de las ideas.
- Comprobar que la interpretación que hace el alumnado de lo que se pide coincide con lo que se pretende que realicen.
- Favorecer la generación de nuevas ideas y conocimiento a través de la interrogación y ejemplos cercanos.
- Promover las habilidades necesarias para contextualizar el conocimiento de manera que permita una visión integradora de los elementos que afectan a un problema.
- Generar hipótesis y/o planes de acción que permitan abordar la situación identificada como problemática.
- Fomentar la toma de decisiones, a partir de una visión estratégica de la situación problemática.

#### **5.1.2. Específicos:**

- Incentivar el interés del alumnado por las ciencias iniciándolos en un tema que les atrae.
- Diferenciar entre mineral y roca.
- Conocer distintos minerales y ser capaz de identificar algunos de ellos.
- Conocer y ser capaz de determinar algunas propiedades de los minerales.

- Identificar qué minerales componen algunos de los recursos comunes en su día a día.
- Percibir los minerales a través de los sentidos.
- Extrapolar los conocimientos tanto entre las distintas disciplinas como a la vida real.
- Crear su propio mineral.

### **5.1.3. De las actividades:**

#### *Actividad 1:*

- Unir con la asignatura de Plástica.
- Vivenciar el proceso químico de formación de un mineral.
- Crear su propio mineral.

#### *Actividad 2:*

- Identificar diferencias entre minerales y rocas.

#### *Actividad 3:*

- Completar las definiciones de minerales y rocas.

#### *Actividad 4:*

- Realizar el estudio de las propiedades de los minerales que tienen delante: dureza, color, raya y brillo (metálico o no metálico).
- Colaborar y trabajar en equipo.

#### *Actividad 5:*

- Identificar el tipo de mineral que tienen a través de las propiedades estudiadas.

- Completar la *Actividad 4* pegando la imagen del mineral en el recuadro correspondiente.
- Colaborar y trabajar en equipo.

*Actividad 6:*

- Recordar los cinco sentidos.

*Actividad 7:*

- Usar los sentidos para reconocer determinados minerales de un modo distinto.

*Actividad 8:*

- Conectar con Lengua.
- Realizar una lectura comprensiva del texto.
- Localizar las respuestas a las preguntas y subrayarlas antes de contestar en los espacios correspondientes.

*Actividad 9:*

- Relacionar distintos minerales comunes en su entorno próximo con su uso habitual.

*Actividad 10:*

- Extrapolar el contenido aprendido a la vida real.
- Poner ejemplos de aquellos minerales y sus respectivos usos que sean capaces de identificar en su entorno.

*Actividad 11:*

- Relacionar con Lengua.

- Identificar y marcar los distintos tipos de palabras que han estudiado durante el curso: artículos, sustantivos, determinantes, posesivos, pronombres personales, adjetivos y verbos.
- Realizar de forma guiada un análisis sintáctico simple de oraciones.

*Actividad 12:*

- Vincular con Lengua.
- Conocer un nuevo tipo de palabra: las preposiciones.

*Actividad 13:*

- Conectar con Matemáticas.
- Comparar los datos del enunciado.
- Resolver el problema mediante una operación matemática: la suma.

*Actividad 14:*

- Enlazar con Matemáticas.
- Analizar el enunciado del problema para entender qué me piden y cómo resolverlo.
- Usar dos operaciones para llegar a la solución del problema: sumar y restar.

*Actividad 15:*

- Enlazar con Educación Física.
- Realizar una ruta de senderismo en el medio natural en la que puedan poner en práctica el conocimiento adquirido para identificar diferentes minerales.
- Visitar un paraje natural distinto al habitual.

- Observar el nacimiento de una rivera, en la que pueden reconocer algunas de las partes de un río que previamente han estudiado en la asignatura de Ciencias Naturales.

## **5.2. Contenidos**

Como se ha mencionado, tras la consulta a los maestros que impartían clase en las aulas de segundo para conocer el contenido que habían tratado hasta ese momento, incluido el curso anterior; y por otra parte, tras pedir consejo y apoyo a profesores de la facultad; se terminan definiendo los siguientes puntos en el contenido. A través de ellos se realiza un recorrido que conduce al alumnado hacia los conceptos en los que queremos profundizar guiándolos mediante el conocimiento que han adquirido en su trayectoria educativa.

Finalmente, se elaboró el siguiente índice como hilo conductor del contenido.

- La materia en el Universo. Átomos.
- Disoluciones.
- Proceso de formación de un mineral.
- Diferencia entre mineral y roca.
- Propiedades de los minerales.
- Usos de los minerales.
- Comprensión lectora.
- Problemas de matemáticas de una o más operaciones.
- Educación física y medio-ambiental

### **5.3. Recursos**

#### **5.3.1. Humanos:**

- Alumno en prácticas.
- Posible apoyo puntual del maestro oficial a cargo de la clase.

#### **5.3.2. Materiales:**

- Presentación en Power Point<sup>2</sup>.
- Tarjetas con imágenes (Flashcards) como alternativa a la presentación<sup>2</sup>.
- Cuadernillo de actividades para cada alumno<sup>2</sup>.
- Talonario con pegatinas de diferentes minerales<sup>2</sup>.
- Cuadernillo de actividades resueltas y anotaciones para el maestro<sup>2</sup>.
- Caja de minerales de la Escala de Mohs.
- 15 minerales (la mayoría cedidos por la Universidad de Sevilla).
  - Azufre<sup>3</sup>, baritina<sup>4</sup>, calcita<sup>4</sup>, caolinita, cuarzo<sup>4</sup>, galena, goethita<sup>4</sup>, grafito, halita, hematites, magnetita, pirita, silvina, talco y yeso.
- 3 rocas.
  - Caliza, granito y pizarra.
- Arena de playa.
- 2 placas de cerámica blanca.
- 1 imán.
- Lápices y colores.
- Goma.
- Cáscaras de huevo (una por cada niño).
- Cola blanca.

---

<sup>2</sup> Diseñado por el autor para la puesta en práctica de la Unidad Didáctica.

<sup>3</sup> Propio. Obtenido en la zona de Río Tinto.

<sup>4</sup> Propios. Recogidos en el Cerro del Hierro.

- Pincel.
- Agua.
- Vasos de plástico (uno por cada niño).
- Rotulador indeleble.
- Papel absorbente.
- Ordenador.
- Proyector y pizarra digital.

### **5.3.3. Instalaciones:**

- Aula ordinaria del grupo.

## **5.4. Organización del grupo**

La distribución del alumnado variaba en función de las necesidades y objetivos planteados en cada actividad. De este modo, la organización del alumnado quedaba de la siguiente manera, estructurando tres tipos de espacios:

- Gran grupo: Constituido por el total de alumnos del aula, 25. Para las partes de las sesiones en las que se introducían contenidos. La metodología seguida se centraba en la exposición de los contenidos a tratar, habitualmente haciéndonos eco de sus ideas previas y favoreciendo el diálogo entre discentes y docente para incidir con más ejemplos en aquellos aspectos que lo requirieran. Por tanto, en este caso, la metodología podía contemplar partes de sesiones magistrales, debates (muy útiles para introducir interdisciplinariedad), grupos de trabajo, resolución de problemas y proyecciones audiovisuales.
- Grupos pequeños de trabajo: Pueden variar desde una pareja hasta un máximo de 6-7 compañeros. En ellos se aborda la teoría desde la práctica, bajo un seguimiento guiado se plantea una posible situación en la que puedan

identificarse con una figura profesional real (el geólogo). Aquí tendrían que analizar, sintetizar, organizar, planificar, resolver problemas y/o tomar decisiones adecuadas para resolver correctamente la cuestión planteada.

- Trabajo individual: En este caso, se da prioridad al trabajo personal del alumno, siempre bajo la supervisión del docente. Se basan fundamentalmente en actividades que valoran el nivel de comprensión-adquisición de los nuevos conceptos, la comprensión lectora y capacidad reflexiva sobre los datos aportados.

## **5.5. Temporalización**

La temporalización de la Unidad Didáctica llevada a la práctica se planificó para seis sesiones. A estas, se les podría añadir una séptima como se explica más adelante.

### *1. Primera sesión: Plástica.*

Dado que para crear nuestro propio mineral íbamos a tener que esperar varios días después de haberlo preparado. Comenzamos por su elaboración durante una de las clases de plástica. De este modo, mientras transcurrían los días en los que estaríamos trabajando con los minerales, el nuestro tendría tiempo de formarse.

En primer lugar repartimos las cáscaras de huevos y los niños y niñas fueron pegando sal en su interior. Después, pasamos a preparar nuestra disolución salina en la que sumergiríamos la cáscara de huevo. En este paso, calentamos agua y disolvimos toda la sal que admitía. Cuando la mezcla se iba enfriando un poco la vertíamos en botellas de dos litros para poder seguir preparando más cantidad de disolución. Ya en las botellas, le añadimos colorantes alimenticios para obtener las futuras geodas de diferentes colores.

Durante el resto de la clase, cogieron un vaso de plástico cada uno, en el que se formaría su geoda posteriormente. En él, apuntaron su nombre y el color que querían para su geoda, elegido entre los tres que teníamos en las botellas.

En los últimos minutos de clase, para que las mezclas estuviesen lo más frías posibles y la cola bien seca, cada alumno llenó su vaso con una de las botellas y sumergió en él su cáscara de huevo con cuidado.

Finalmente los dejaríamos reposar en el alféizar de la ventana durante los siguientes días, como podemos ver en la ilustración 4.



Ilustración 4. Dos alumnos colocan su vaso, con la disolución salina y el huevo, en la ventana para dejarlo en reposo hasta que se formen los cristales que darán forma a su geoda.

## *2. Segunda sesión: Ciencias Naturales.*

Durante esta sesión fuimos intercalando teoría y práctica.

En primer lugar realizamos la presentación de los minerales apoyándonos en la proyección de Power Point y las flashcards que se habían preparado, las cuales podemos ver en ilustraciones 5 y 6. Se empezó con preguntas sencillas para obtener sus ideas previas y que trazaran un nexo con el temario que estaban dando en la asignatura de Ciencias Naturales.

Después, partimos desde lo más profundo del Universo hacia nuestro propio planeta,

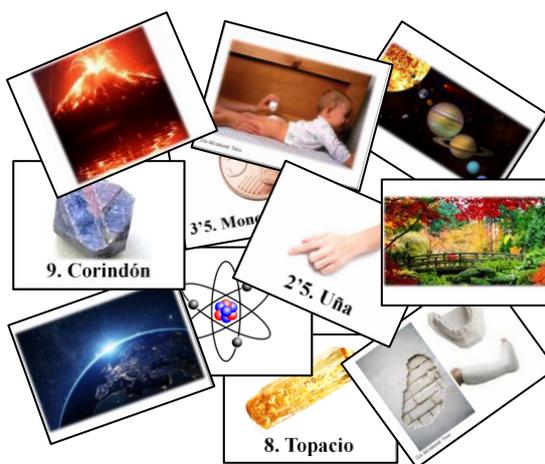


Ilustración 5. Algunas de las flashcards elaboradas para la Unidad Didáctica “Pequeños Geólogos” como apoyo o sustitución de la presentación.

donde vimos diferentes formaciones de paisajes, vegetales y animales. En ese momento, debatimos sobre lo que tendrían en común todo lo que habíamos visto hasta llegar a comprender qué es el átomo<sup>5</sup>.



Ilustración 6. Ejemplos de algunas diapositivas de la presentación en Power Point. En ellas podemos ver la portada; un acercamiento a La Tierra, los minerales y el átomo desde el espacio; una actividad; y la presentación de las propiedades Color y Raya.

A partir de ahí vimos cómo podrían formarse los minerales y las rocas. Posteriormente, realizamos las primeras actividades para asentar la diferencia entre estos dos recursos naturales. En este momento se repartió a los estudiantes el cuadernillo de trabajo<sup>6</sup>, del que tenemos una muestra en la ilustración 7, elaborado para ayudarles a asimilar el contenido; y a los maestros el correspondiente con las respuestas y aclaraciones, que podemos ver en la ilustración 8.

<sup>5</sup> Para nuestra sorpresa y la de los maestros, tanto la palabra “átomo” como una definición básica del mismo salieron de las aportaciones de los propios alumnos, que después matizamos con ejemplos para aquellos que no lo entendían.

<sup>6</sup> En el ANEXO 1 se puede ver un cuadernillo de actividades completo resuelto por una alumna.

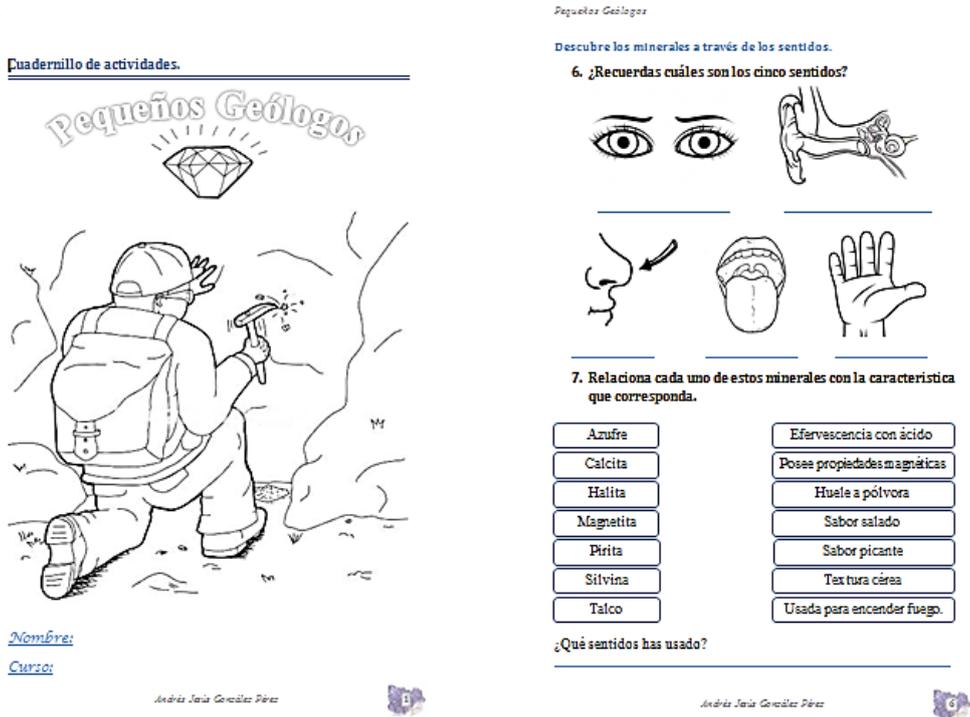


Ilustración 7. Muestra de la portada y algunos ejercicios del cuadernillo de actividades de los alumnos.

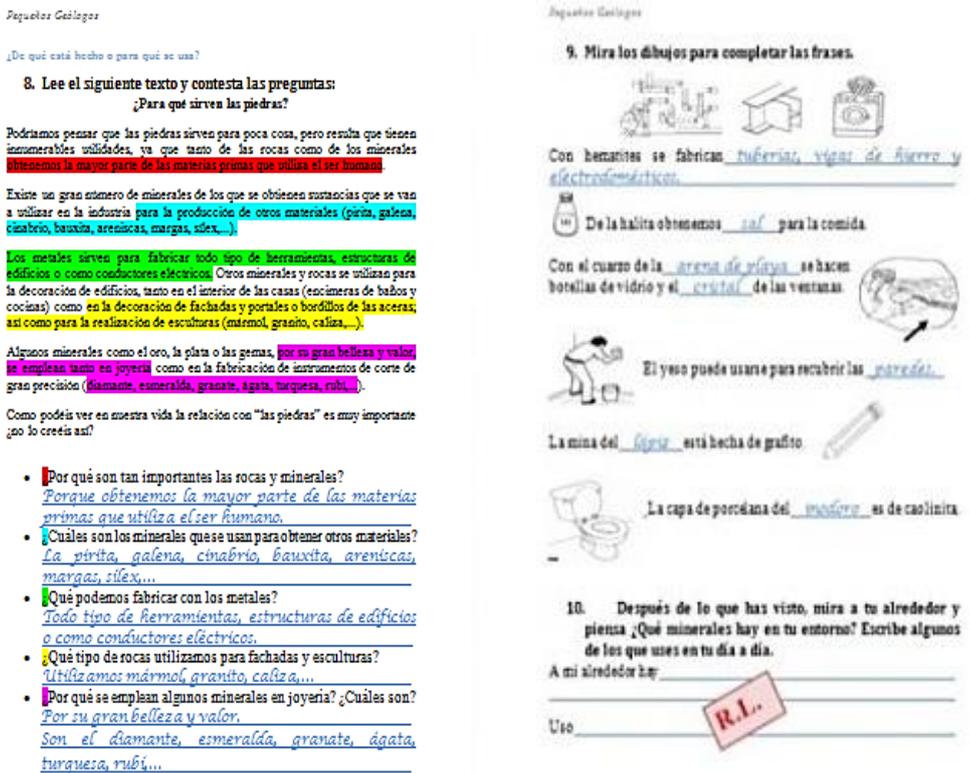


Ilustración 8. Ejemplo de algunas de las actividades resueltas (en azul) en el cuadernillo entregado a los maestros.

### 3. Tercera sesión: Ciencias Naturales.

En ella tuvieron oportunidad de tocar y analizar ellos mismos diferentes minerales.

Se dispusieron en parejas para determinar qué mineral les había entregado. Para hacer esto, a medida que íbamos explicando las diferentes propiedades de los minerales, ellos iban observando y apuntando lo que correspondiera de la propiedad del que tenían delante en las tablas de su cuadernillo.

Tras terminar de ver las distintas propiedades, tenían que ir a un cuadro-esquema con flechas, adjunto en el cuadernillo y proyectado en la pizarra digital, que les indicaría el camino a seguir mediante preguntas que responderían con los datos apuntados en su tabla. Como podemos apreciar en la ilustración 9, en función de sus datos-respuestas llegarían a la casilla que le desvelaría el nombre del mineral que tenían en sus manos.

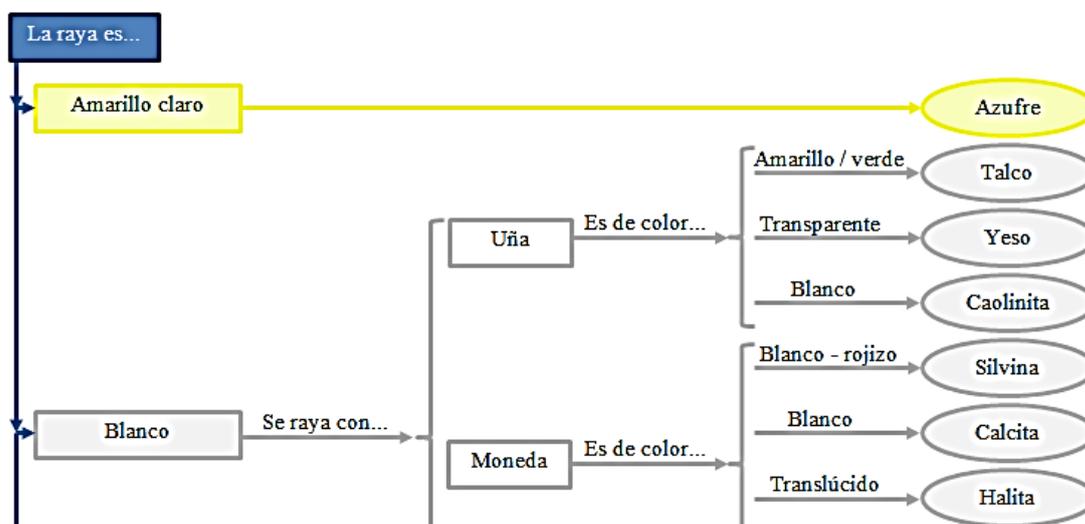


Ilustración 9. Fragmento del cuadro-esquema que debían seguir los alumnos para determinar el mineral que tenían delante.

Conocido el nombre, podían completar la tabla de los datos del mineral colocando una pegatina del mismo. La pegatina adecuada la podían encontrar en un pequeño talonario con distintas posibilidades que les entregamos llegados a ese punto.

Una vez concluido esto, podían intercambiar los minerales con otros compañeros para repetir el proceso de análisis.

#### *4. Cuarta sesión: Lengua.*

Esta sesión constó de dos partes. Por un lado, estarían trabajando de forma individual sobre un texto sobre el que se les haría unas preguntas para trabajar la comprensión lectora, una actividad de completar frases que les ayudaría a deducir usos de los minerales mediante los pictogramas y otra en la que repasarían los distintos tipos de palabras que habían estado trabajando durante el curso. Esta última, que corresponde con la actividad 11 del cuadernillo, se planteó de forma distinta en una de las clases debido a que la profesora consideró que no serían capaces de resolver lo que se pedía por sí mismos. Así que, en esta aula, se hizo todo lo demás tal como estaba programado y esta actividad la dejamos para al final resolverla entre todos de forma guiada mientras se les iba haciendo preguntas que les ayudasen a recordar y escribiendo en la pizarra algunos ejemplos de los distintos tipos de palabras.

Por otro lado, mientras iban trabajando en las actividades anteriores, se iría llamando a grupos de 6-7 para que se acercaran a la mesa del maestro, donde se les esperaba con una serie de minerales con propiedades menos usuales. En este caso, usamos las propiedades para permitirles diferenciar los minerales a través de los sentidos de la vista, tacto, olfato y gusto.

#### *5. Quinta sesión: Matemáticas.*

Dado que el contenido de esta asignatura acababa de llegar a los problemas que necesitan más de una operación para ser resueltos, en esta sesión se le propuso al alumnado unos problemas a resolver según ese proceso. Teniendo en cuenta, para que

quedara dentro del marco que planteaba la Unidad Didáctica, que las situaciones que describían los problemas seguían haciendo referencia a la manipulación de minerales.

#### *6. Sexta sesión: Ciencias Naturales.*

Finalmente, tras concluir el cuadernillo de actividades propuesto, el cual se había ido corrigiendo y supervisando durante el desarrollo de las sesiones, sólo nos quedaba pendiente recoger la geoda que habíamos dejado formándose en los vasos durante la primera sesión.

Así que, por turnos, tras vaciar el líquido restante en un cubo y sacar con cuidado las cáscaras de los huevos para que no se desprendieran o rompieran los cristales formados por la sal, las expusimos en la clase para que todos vieran el resultado. Y mientras se secaban un poco sobre papel absorbente, repasamos lo que eran las disoluciones, debatimos sobre el proceso de formación de los cristales, trazando la similitud con el proceso natural por el que se forma un mineral, y analizamos los resultados obtenidos.

Al terminar el día, cada uno se llevó a casa su propia geoda, como recuerdo de la actividad que realizamos juntos.

#### *7. Posibilidad de Séptima sesión: Excursión: Educación Física.*

En el documento de la Unidad Didáctica se recoge una propuesta inicial en la que podría realizarse una excursión para hacer una ruta de senderismo por el Cerro del Hierro. En esta propuesta, además de promover la actividad física en el medio natural, tendrían la posibilidad de desplazarse hasta un lugar por cuyas rutas de senderismo podrían encontrar fragmentos de algunos de los minerales vistos e incluso ver el nacimiento de la Rivera del Huesna, que podrían relacionar con las partes de un río que habían estudiado en temas anteriores.

Esta propuesta no se llevó a la práctica debido a que las excursiones deben ser planteadas y aprobadas a principio de curso.

## **5.6. Evaluación**

La evaluación se realizó de forma constante y verbal mediante preguntas directas o planteando cuestiones que les hicieran extrapolar los contenidos a otras situaciones con el fin de valorar el grado de comprensión y nivel de reflexión adquirido a lo largo de estas sesiones. Algunas de estas preguntas fueron:

- Si me encuentro un mineral, ¿cómo podemos saber cuál es?  
O, mostrando uno al azar: ¿Cómo podría saber que mineral es este?
- ¿Cómo puedo saber el color real de un mineral?
- ¿Utilizamos habitualmente los minerales? ¿En qué y cómo los usamos?
- ¿Qué cosas de nuestro alrededor están hechas con minerales?
- ¿Dónde se pueden encontrar los minerales? ¿Podría encontrarlos en la playa o solo en la montaña?
- ¿De qué está formado un mineral?
- ¿Cómo se forman? ¿Tardan mucho o poco en formarse?
- ¿Es importante ser responsables con el uso de los recursos que obtenemos de la naturaleza?

Además, durante el transcurso de las sesiones se utilizó la observación para valorar y potenciar la participación de todos los estudiantes, fomentándola en aquellos menos participativos.

En principio la idea era haber hecho uso de una aplicación TIC, llamada Kahoot, en el aula de informática que permitiera hacer de forma dinámica y agradable un cuestionario

con el que valorar los conocimientos aportados por la Unidad Didáctica. Sin embargo, como finalmente no se obtuvo permiso para hacer uso de la sala de informática ni se nos concedió poder usar las seis tablets de las que disponía el centro por estar reservadas para cursos superiores, se optó por realizar una evaluación continua mediante la observación y algunas preguntas como ya se ha dicho.

## **6. RESULTADOS**

---

### **6.1. Resultados**

Como se ha venido anticipando, el resultado obtenido tras completar la puesta en marcha del proyecto y ver el nivel de participación, motivación y entrega por parte del alumnado sorprendió a todos casi desde el primero momento. Incluso antes de comenzar, y tras hacer saber los estudiantes que se iba a preparar un tema que abordara el estudio de los minerales, resultaba llamativa la impaciencia que mostraban cada día por empezar con la práctica.

Del mismo modo, tras haber comenzado y realizado la primera actividad, en la que creaban su propia geoda, aprovechaban cada hueco que tenían para asomarse a la ventana donde estaban colocados los vasos para ver si podían observar algún cambio. A pesar de saber que tardarían días en apreciarse, tal como se puede observar en las ilustraciones 10 y 11. Igual ocurrió cuando se les contó que serían ellos mismos los que



Ilustración 10. Colocación en el alféizar y detalle de la aparición de los primeros cristales a mitad del proceso, varios días después.



Ilustración 11. Resultado del experimento tras dos semanas en reposo. Las "geodas" de los alumnos y alumnas de 2º C.

harían un estudio de las propiedades de algunos minerales para determinar cuál era. No paraban de preguntar cuándo se les iba a enseñar a hacerlo y cuándo lo harían. La puesta en marcha y resultado de este estudio se puede ver en las ilustraciones 12 y 13.

Por consiguiente, no cabe duda de que se detectó un tema atractivo que despertaba y reforzaba la motivación de los estudiantes, que permitía impulsar en ellos el interés por aprender cosas nuevas que pudiesen aplicar y, además, aplicarlas en situaciones cercanas a ellos, lo cual los hacía involucrarse de un modo mucho más activo. De esta forma, y apenas habiendo comenzado a presentar el



Ilustración 12. Proceso durante el que se está guiando el análisis de los minerales.

proyecto, se podía decir que los principales objetivos del mismo estaban ya cumplidos.

**4. Completa cada cuadro según los minerales que tienes delante.**

 <b>Talco</b>	Nombre: <u>Talco</u> Dureza: <u>2-5</u>	 <b>Galena</b>	Nombre: <u>Galena</u> Dureza: <u>2-5</u>		Nombre: _____ Dureza: _____
Color: <u>Verde</u>	Color: <u>Griseo</u>	Color: _____	Color: _____	Color: _____	Color: _____
Raya: <u>Blanca</u>	Raya: <u>Griseo</u>	Raya: _____	Raya: _____	Raya: _____	Raya: _____
Brillo: _____	Brillo: _____	Brillo: _____	Brillo: _____	Brillo: _____	Brillo: _____
Otro: _____	Otro: _____	Otro: _____	Otro: _____	Otro: _____	Otro: _____
Uso: <u>Polvos de talco</u>	Uso: <u>Obtener plomo</u>	Uso: _____	Uso: _____	Uso: _____	Uso: _____

¿Qué has utilizado para determinar la dureza?  
La uña de la mano, una moneda de cobre u un lápiz

¿Qué propiedad te dice el color real de un mineral?  
La raya

¿Qué haces para ver el color real de un mineral?  
Paintar una raya sobre una porcelana blanca. El color de la raya es el color real del mineral.

Ilustración 13. Estudio sobre dos minerales: Talco y Galena. Realizado por uno de los equipos de trabajo.

Por otro lado y previamente, se tuvo en cuenta las opiniones del profesorado que impartía docencia las aulas de segundo, se consultó y puso en común el temario que en cada materia seguían y se buscaron nexos que aunaran el contenido. Esto permitió completar el objetivo principal de este proyecto, enseñando de manera práctica y multidisciplinar siguiendo un tema que resultase motivante para los alumnos. De hecho, no podría haber resultado más motivante, pues la idea partía de sus propias inquietudes.

A partir de aquí, y teniendo en cuenta todo lo anterior, el resto de objetivos parciales planteados en este proyecto tuvieron una fácil resolución, pues vinieron casi de la mano tras haber alcanzado el principal. Resultó fácil fomentar la actividad interdisciplinar del profesorado y establecer unos objetivos cercanos al alumnado cuando se estaba trabajando en colaboración con otros maestros que apoyaron y vieron productiva la propuesta. Indiscutiblemente, el resultado hubiese sido muy distinto de no haber contado con sus aportaciones y considerado su experiencia como base para construir la Unidad Didáctica. Fue, sin lugar a dudas, sumamente gratificante encontrar un ambiente distendido dentro del claustro de profesores, ya que esto favoreció el intercambio de opiniones entre las distintas disciplinas. Incluso junto con otros maestros pertenecientes a otros cursos de niveles tanto inferiores como superiores. Esto impulsó en gran medida el flujo de ideas y posibles conexiones a trazar entre las disciplinas implicadas.

Respecto a los objetivos marcados en la propia Unidad Didáctica, tal como se exponía anteriormente, todos los concernientes a motivación y participación fueron alcanzados de modo evidente durante la totalidad del proceso. El interés e impaciencia con el que esperaron el inicio del tema, la participación constante junto con el deseo de colaborar en cualquier propuesta que se hiciera durante la misma y las preguntas posteriores a la finalización para conocer más respecto al tema constituyen una prueba innegable de la positiva repercusión que tuvo en los niños y niñas.

Como muestra la ilustración 14, este estado activo por parte del alumnado propició un clima perfecto para alcanzar con un resultado óptimo todos los objetivos marcados. El ambiente participativo durante las sesiones hizo que la comprensión del contenido perteneciente a cada una de ellas fuese



Ilustración 14. Explicación en la que se está haciendo uso de la presentación en Power Point y de las flashcards para aclarar y mantener los ejemplos propuestos a la vista mientras trabajan en grupo.

una tarea sencilla. A pesar de haber estudiado con cuidado los ejemplos que se iban a exponer, fue curioso observar cómo los propios alumnos los captaban y replanteaban con sus propias palabras, para luego exponer nuevos ejemplos. Por supuesto, la temporalización no nos permitía dejar que todos reelaboraran un arquetipo para cada concepto nuevo. Sin embargo, sí se había contemplado tiempo suficiente para poder realizar debates donde expusieran sus propias ideas conforme se avanzaba. De hecho, cuando se repitió en las otras aulas la misma sesión, se aprovecharon algunos de estos ejemplos, ya que estaban formulados con un lenguaje cercano que normalmente hacía alusión a situaciones, experiencias, juegos o series con las que tenían contacto de forma habitual, propios a su generación.

Así, en base a los resultados alcanzados, la aplicación de esta metodología de aprendizaje demostró que aumenta el porcentaje de estudiantes que alcanzan favorablemente las competencias asociadas a las materias relacionadas, tal como anticipaba Borgnakke (2004) al garantizar que se aprende haciendo. Del mismo modo, los resultados son también consecuentes con estudios precursores de esta metodología realizados en algunas Facultades de Norteamérica (Knowles y Suh, 2005; Lesgold, 2001; Schmitz y Luxenberg, 2002) en los que se halló como beneficio principal la gran

aplicación práctica que los estudiantes descubrirían al ingresar en el mundo laboral. Lo cual propicia cambios pedagógicos que modifican el comportamiento de la persona (Morgan, 2010), otorgándole un mayor nivel de competencia en el desempeño de su futura labor profesional.

Si nos detenemos a discutir sobre los resultados obtenidos en cuanto a la percepción que sobre esta experiencia metodológica han tenido los implicados, encontraremos un alto grado de satisfacción tanto por parte del alumnado, tal como demuestra en la ilustración 15, como por parte de los maestros que supervisaban la misma. En esta misma línea,

Yildirim (2005) concluyó en su investigación que encontraba una mayor satisfacción del alumnado cuando seguían metodologías constructivas frente a otras tradicionales. En ellas, los resultados fueron más positivos.



Ilustración 15. El agradecimiento mostrado por los niños y niñas de 2ºB tras terminar la Unidad Didáctica “Pequeños Geólogos”.

Esta satisfacción en alumnado y docentes no debe menospreciarse puesto que los beneficios al aplicar metodologías experimentales sólo se obtienen cuando ambos grupos se implican en la práctica. Por tanto, el interés resulta fundamental para el éxito de la misma.

Finalmente, podríamos destacar la sorpresa que resultó para todos el buen resultado obtenido por el proyecto. En su momento, hay que reconocer que tuvimos dudas de poder valorar adecuadamente los resultados. Pues, por un lado se nos negó la posibilidad de usar el aula de informática para evaluar allí el conocimiento adquirido, lo cual supuso una gran decepción; y por otro lado, tampoco se nos recomendó exponer a los alumnos a un cuestionario evaluativo para no fatigarlos más, pues en los días

siguientes estaba previsto realizar los exámenes correspondientes a los temas programados durante el curso.

Por todo ello, cuando finalizó la Unidad Didáctica propuesta y teníamos tan reciente el buen desarrollo que habíamos observado durante el mismo, no cupo duda de que la aplicación de esta metodología, al menos para el contexto concreto en el que nos encontrábamos, había sido completamente adecuada y satisfactoria. Este, fue un punto de vista compartido por todos los maestros que pudieron seguir el trabajo que se realizó durante las sesiones que abarcó el proyecto.

## **6.2. Consideraciones**

Cabe mencionar un par de cambios que estimamos oportuno realizar a la Unidad Didáctica *“Pequeños Geólogos”* tras la puesta en práctica en un aula y antes de realizarla en las otras, según los consejos de los maestros que asistían conmigo en clase.

- El primer cambio que realizamos fue en la actividad en la que el alumnado analiza un mineral. La primera idea planteada era organizar los discentes en grupos de 6 (y uno de 7), donde cada pareja tendría un mineral que luego cambiarían con las otras parejas del mismo grupo. Aquí, encontramos que para atender las distintas variables que aportaba cada mineral se nos iba demasiado tiempo dado que los discentes estaban acostumbrados a enfrentarse a tareas de este tipo con más ayuda y cada alumno quería que se le supervisara cada uno de los pasos que íbamos dando sin esperar a ver el resultado. A pesar del estrés que nos supuso en ese momento por la demanda surgida, la cual no habíamos esperado, conseguimos concluir la sesión tal como estaba prevista. Pese a ello, decidimos dedicar una hora más en esa aula (otro día) y volver a repetir la

actividad, tal como se describe a continuación, con la finalidad de asegurarnos que no quedasen dudas y afianzar el proceso.

De este modo, la actividad quedó organizada en grupos de 6-7, en la que cada grupo sólo contaba con un mineral. De esta forma conseguimos focalizar la atención, eliminando variables y distracciones. Así, cada grupo analizaba su mineral y después teníamos tiempo de repetir el proceso con otros minerales distintos. Además, se añadió una diapositiva nueva a la presentación en la que pinchando sobre la imagen del mineral que fuésemos a corregir aparecía en su lugar la misma tabla de datos que ellos estaban rellenando ya resuelta. En ella, lo único que quedaba en blanco era el nombre del mineral, que no aparecería hasta pinchar en su sitio tras haber seguido la ruta que nos marcaba el cuadro-esquema adjunto que mencionamos en la explicación de las actividades. Una muestra de esta diapositiva se puede ver en la ilustración 16.

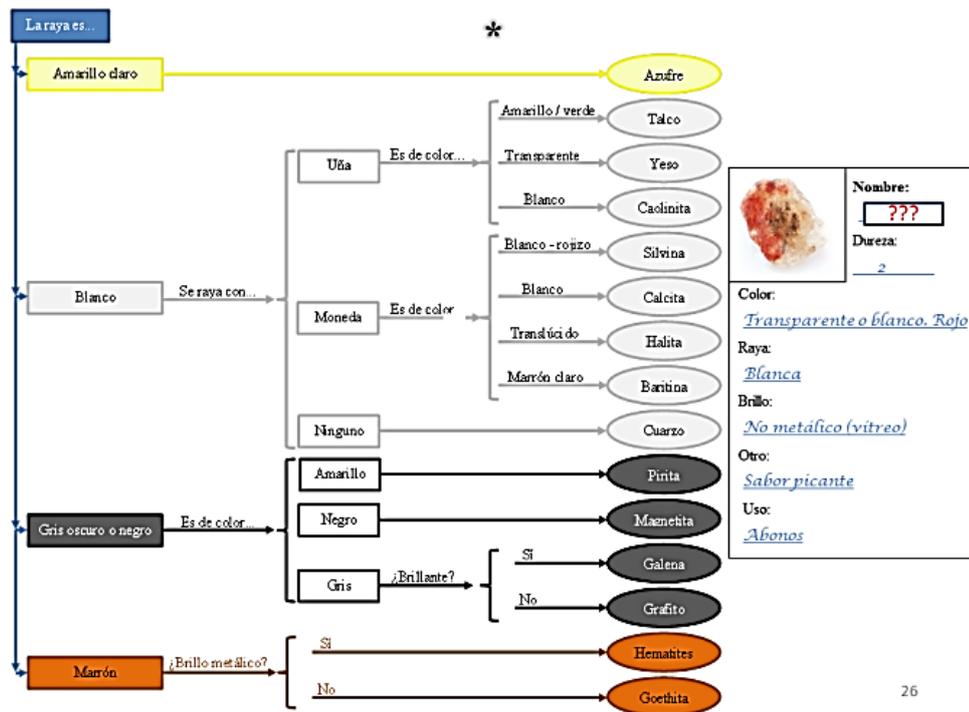


Ilustración 16. Nueva diapositiva del cuadro-esquema a seguir para determinar el mineral que tienen. Junto a él, una de las tablas con el estudio completo de uno de los minerales que aparece tras pinchar en este.

En este nuevo planteamiento, además, primero se explicaron las distintas propiedades y después se repartieron los minerales que luego analizamos poco a poco, en lugar de repartirlos al principio e ir analizando cada propiedad conforme se iban explicando. De este modo, la actividad se hizo más llevadera para nosotros y facilitó la comprensión del proceso al alumnado.

- La otra actividad a la que se decidió cambiar la metodología fue en la que se pide buscar diferentes tipos de palabras. La idea original (la que pide el enunciado) es que busquen los diferentes tipos de palabras que ya conocen y los rodeen con colores diferentes. En ella, tanto los tipos que tienen que buscar como los colores que deben usar para cada una de ellas los especifica el enunciado.

Cuando expliqué la actividad en la clase de 2ºA, según la maestra (que hacía de oyente), les estaba pidiendo hacer un análisis sintáctico y, para ella, los estudiantes de segundo curso de primaria no tienen el nivel adecuado para hacerlo. Sin embargo y de hecho, precisamente la idea contraria era a la conclusión que pretendíamos llegar para motivar a los estudiantes, dado que les demostraríamos que eran capaces de hacer lo mismo que a otros estudiantes de cursos muy superiores les suele costar tanto trabajo. Por otro lado, aunque el contenido que se pedía sí lo habían estado trabajando durante el curso, y a pesar de ser cierto que realmente es un análisis sintáctico, decidimos que esa actividad la resolviéramos todos juntos en lugar de dejarles hacerla ellos solos. Así que, de forma guiada, íbamos marcando los distintos tipos de palabras entre todos. De esta forma, fuimos focalizando la atención poco a poco sobre cada tipo (modo en que lo habían trabajado al estudiarlas de forma aislada) hasta que finalmente quedó completamente resuelta la actividad. Esto pareció resultar una proeza

enorme para los niños y niñas que tras haber escuchado a la maestra decir que no iban a ser capaces se sentían orgullosos de sí mismos. Incluso ella misma terminó dando felicitaciones por la forma en que se cambió la dinámica de la actividad para conseguir llevarla a buen puerto. Cabe reconocer que el planteamiento de la misma (el objetivo que me había propuesto) era exigente para con los estudiantes.

Por otra parte, en las otras dos aulas, los respectivos tutores prefirieron que se desarrollara la actividad tal como estaba planteada en un principio. Así, podríamos valorar cuánto quedaba en ellos de lo estudiado a este respecto en la asignatura de Lengua. En la ilustración 17 se puede apreciar el buen resultado obtenido con esta actividad.

<p><b>Ya conoces diferentes tipos de palabras.</b></p> <p><b>11. Subraya cada uno de ellos con los siguientes colores: Artículos (rojo), sustantivos (azul), determinantes (verde), posesivos (amarillo), pronombres personales (rosa), adjetivos (marrón) y verbos (naranja).</b></p> <p>María tiene <u>un</u> enorme <u>cuarzo</u> <u>rosa</u>.</p> <p><u>El</u> geólogo <u>encontró</u> <u>esos</u> <u>preciosos</u> <u>minerales</u>.</p> <p><u>Él</u> <u>prestó</u> <u>sus</u> <u>herramientas</u> <u>nuevas</u> a Javier.</p> <p><u>Nosotros</u> <u>estudiamos</u> <u>aquella</u> <u>roca</u> <u>en</u> <u>nuestro</u> <u>colegio</u>.</p> <p><b>12. ¿Te ha quedado alguna palabra sin subrayar? ¿Cuáles?</b> <u>Si</u> . <u>a</u> y <u>en</u> . Las dos son palabras son preposiciones.</p>
<p>María tiene <u>un</u> enorme <u>cuarzo</u> <u>rosa</u>.</p> <p><u>El</u> geólogo <u>encontró</u> <u>esos</u> <u>preciosos</u> <u>minerales</u>.</p> <p><u>Él</u> <u>prestó</u> <u>sus</u> <u>herramientas</u> <u>nuevas</u> a Javier.</p> <p><u>Nosotros</u> <u>estudiamos</u> <u>aquella</u> <u>roca</u> <u>en</u> <u>nuestro</u> <u>colegio</u>.</p> <p><b>12. ¿Te ha quedado alguna palabra sin subrayar? ¿Cuáles?</b> <u>Si</u> . <u>a</u> y <u>en</u> . Las dos son palabras son preposiciones.</p>
<p>María tiene <u>un</u> enorme <u>cuarzo</u> <u>rosa</u>.</p> <p><u>El</u> geólogo <u>encontró</u> <u>esos</u> <u>preciosos</u> <u>minerales</u>.</p> <p><u>Él</u> <u>prestó</u> <u>sus</u> <u>herramientas</u> <u>nuevas</u> a Javier.</p> <p><u>Nosotros</u> <u>estudiamos</u> <u>aquella</u> <u>roca</u> <u>en</u> <u>nuestro</u> <u>colegio</u>.</p> <p><b>12. ¿Te ha quedado alguna palabra sin subrayar? ¿Cuáles?</b> <u>Si</u> . <u>a</u> y <u>en</u> . Las dos son palabras son preposiciones.</p>

Ilustración 17. Distintos ejemplos de la actividad que acreditan su buen planteamiento y resultado.

## **7. CONCLUSIONES**

---

---

El estudio sobre la interdisciplinariedad nos permite comprender mejor la naturaleza de los procesos educativos. Debemos tener en cuenta que la educación es un producto social y está influenciada por factores tanto internos como externos en continua interacción, propios en cada persona. Y es a partir de esos factores de donde la educación toma los rasgos que la definen. Por ello, podemos afirmar que la interdisciplinariedad es una característica fundamental a potenciar a la hora de investigar y crear nuevos modelos que nos ayuden a entender la compleja realidad en la que vivimos.

En términos generales, cabe destacar que la puesta en práctica de este trabajo terminó sobrepasando las expectativas de todos. El primer sorprendido, por supuesto, soy yo mismo, a pesar de mi tendencia a pecar en confiar en el saber de los discentes, como puede percibirse en párrafos anteriores. Resultó realmente gratificante ver a esas tres clases en su totalidad expectantes por saber qué se iba a realizar en la siguiente sesión y qué nuevos minerales iban a tener oportunidad de manipular. Tanto a los maestros como a mí nos sigue sorprendiendo que a día de hoy los alumnos sigan haciendo comentarios y afirmaciones correctas acerca de los minerales, del mismo modo que siguen recordando muchos de sus nombres y aplicaciones en los recursos que tienen en su entorno cercano.

Vuelvo a repetir que este contenido no se imparte habitualmente en este curso y que fue el interés mostrado por ellos el que motivó hacer esta propuesta didáctica a los docentes, quienes aceptaron con cierto recelo al no saber cómo se iba a plantear el contenido y encajar dentro del temario que estaban dando. Por supuesto, queda a mi suposición pensar que los halagos que me dedicaron a su finalización venían motivados

precisamente por conseguir adaptar un contenido completamente desvinculado a su programación docente, trazando nexos que me permitieran introducir este contenido con coherencia dentro del temario que estaban impartiendo en ese momento.

Por todo ello, mi autoevaluación a nivel general de los resultados obtenidos es, a título personal, sumamente gratificante. Y así, sería recomendable aplicar esta u otras metodologías basadas en principios parecidos para lograr que el alumnado llegue a alcanzar las competencias establecidas y, sobre todo, enseñarles a pensar sobre lo que se aprende, lo cual les permitirá aprender a aprender durante toda su vida.

### **7.1. Puntos fuertes de la experiencia**

Con respecto al profesorado oficial de las clases; la colaboración de este en cada aula y la permisividad mostrada, en general, permitió poner en práctica el proyecto tal cual se concibió. Esto no solo permitió valorar la consecución de los objetivos programados sino también mi propia labor como docente, tanto en el modo de diseñar una unidad como en la forma de impartirla. Por otro lado, afianzó la idea de trabajo en equipo y coordinación que ya experimentaban los maestros.

Con respecto al alumnado; la facilidad a la hora de impartir clase cuando se detecta un tema que produce motivación en ellos y es usado para trazar las directrices de la docencia. Además, el proyecto les permitió experimentar metodologías diferentes y observar la conexión y coordinación desarrollada por mi parte, junto con sus maestros, para configurar el tema.

### **7.2. Puntos débiles de la experiencia**

Como se ha indicado anteriormente, probablemente el principal punto débil de la experiencia ha sido la imposibilidad de realizar una evaluación con la que obtener una valoración objetiva de la misma. Como se expone a continuación, precisamente este es

uno de los puntos a tener en cuenta y preparar para futuras intervenciones en las que se pueda disponer de más tiempo, espacio y recursos para realizarla. Y así, queda pendiente elaborar rúbricas e instrumentos para medir los aspectos actitudinales y aptitudinales de las competencias seleccionadas.

### **7.3. Futuras mejoras**

- Incluir el uso de una segunda lengua.

Con la idea de seguir practicando otro idioma y ampliando el vocabulario referente a un tema que les interesa como parte fundamental de asignaturas bilingües que intervienen en el desarrollo interdisciplinar de esta propuesta práctica.

- Desarrollar cuestionarios evaluadores.

No solo limitarnos a un proceso de observación en la participación sino poder evaluar mediante un cuestionario inicial el nivel de conocimientos previos que poseen y otro final para valorar el aprendizaje adquirido.

Se propuso realizar unos cuestionarios sencillos y divertidos mediante la herramienta interactiva que ofrece el programa Kahoot. Así, también se permitiría acceder a otra forma de usar las TICs. Sin embargo, finalmente se desestimó la proposición por falta de disponibilidad del aula de informática, destinada sólo a cursos superiores, y se optó por aplicar la observación frente a otro tipo de cuestionario escrito por falta de atractivo para los estudiantes. Por otra parte, los profesores consideraron que no era necesario calificar esta práctica dado que el contenido base: los minerales, no entraba dentro de la programación y se habían usado suficientes sesiones como para inculcar el deseo de conocer más sobre este tema, el cual es uno de los objetivos principales de la práctica.

- Incluir tareas que requieran el uso de las TICs de forma individualizada como parte del trabajo o como actividades complementarias. Podrían ser actividades del tipo web quest o caza tesoros, las cuales podrían realizar fuera de la temporalización programada o del tiempo que se disponga para realizar el proyecto en el centro, aunque sí se contemple la exposición de los resultados obtenidos.
- Proponer alguna actividad tipo gymkana, en la que pudieran ir descubriendo nuevos aspectos y/o ejercitando lo ya aprendido. Podría servir para incluir en el marco interdisciplinar que queremos configurar la asignatura de Educación Física, en el caso de que la excursión que se propone no pudiese realizarse. O bien como un nuevo suplemento al proyecto si se dispone de tiempo para realizarla.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

---

- Albújar Caile, K. V. (2014). La motivación y el rendimiento académico en el área de Matemática en los estudiantes de Educación Primaria. *UCV-HACER: Revista de Investigación y Cultura*, 3(2), 70-77.
- Alder, A. (2017). Educación positiva: Educando para el éxito académico y para la vida plena. *Papeles del Psicólogo*, 38(1). 50-57. doi: 10.23923/pap.psicol2017.2821.
- Álvarez Castro, M. J., Rebollo, M. A. y Rodríguez Díaz, M. R. (2013). *Factores facilitadores y bloqueadores del emprendimiento femenino. Orientar para el emprendimiento desde una perspectiva de Género*. Actas del XVI Congreso Nacional / II Internacional Models de Investigación Educativa de la Asociación Interuniversitaria de Investigación Pedagógica (AIDIPE), Alicante, España.
- Arranz Duarte, E. M. (2016). Nivel socioeconómico y motivación escolar en Educación Infantil y Primaria. *Democracia y Educación en el siglo XXI. La obra de John Dewey 100 años después: Libro de Actas del XVI Congreso Nacional y VII Congreso Iberoamericano de Pedagogía*. Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid. 30-31.
- Blanco G., R. (2006). La equidad y la inclusión social: uno de los desafíos de la educación y la escuela de hoy. *RIECE – Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 4(3). Recuperado de [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/660828/REICE\\_4\\_3\\_1.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/660828/REICE_4_3_1.pdf?sequence=1)
- Borgnakke, K. (2004). Ethnographic studies and analisis of a recurrent theme: Learning by Doing. *European Educational Research Journal*, 3(3), 539-565.

- Bot, L., Gossiaux, P. B., Rauch, C. P. y Tabiou, S. (2005). Learning by Doing: a teaching method for active learning in scientific graduate education. *European Journal of Engineering Education*, (30), 105-119.
- Brett, D. J. y Sigmon, M. L. (2017). Pruebas de Validación para el modelo MUSIC de inventario de motivación educativa para Educación Primaria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 14(38), 155-174.
- Carrasco, J. B. (2004). *Una didáctica para hoy: cómo enseñar mejor*. Madrid, España: EDICIONES RIALP, S.A.
- Castro, J., Barrenechea, J. e Ibarra, J. (2011). Cultura emprendedora y competencias en la educación superior. El caso del programa GAZE. *Arbor: ciencia, pensamiento y cultura*, (3), 207-2012.
- Chacón Reyes, J. (2003). Educación, interdisciplinariedad y pedagogía. Recuperado de <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v09/ponencias/at08/PR E1178838372.pdf>
- Cotton, K. (1995). *Effective shoolding practices: A research synthesis*. Portland, Estados Unidos.
- Damas, A. (2012). Promover el emprendimiento en secundaria. *Aula de innovación Educativa*, 213-214, 38-44.
- Delgado, A. M. (Coord.). (2005). *Competencias y diseño de la evaluación continua y final en el espacio europeo de educación superior*. Madrid, España: Dirección General de Universidades.

- Dellavalle, M. (2014). La interdisciplinariedad y la relación teoría-práctica: una experiencia interdepartamental. *Revista Internacional de Trabajo Social y Bienestar*, (3), 15-20.
- Durkheim, É. (1938). *L'Évolution pédagogique en France*. París, Francia.
- Duschatzky, S. y Corea, C. (2002). *Chicos en Banda. Los caminos de la subjetividad en el declive de las instituciones*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Etchegaray, M. C., Guzmán, M. D. y Duarte, A. M. (2017). Diseño de un recurso multimedia on line basado en Inteligencias Múltiples. *Campus Virtuales*, 6(1), 51-65.
- Falconi, O. (2003). La construcción de un espacio público entre estudiantes del CCh. Sur. Prácticas de escritura en el contexto de huelga de la UNAM 1999-2000, Nueva Antropología. *Revista de Ciencias Sociales*, (62).
- Falconi, O. (2004). Las silenciadas batallas juveniles: ¿Quién está marcando el rumbo de la escuela media de hoy? *Revista de Temas Sociales*, (14).
- Fernández Batanero, J. M. y Reyes Rebollo, M. M. (2017). Competencias emprendedoras del alumnado de educación permanente de Andalucía. Percepción del profesorado. *Educación XXI*, 20(1), 253-275. doi: 10.5944/educXX1.11368
- Fernández Martínez, A., Porcel Gálvez, A., Nuviala Nuviala, A., Pérez Ordás, R., Tamayo Fajardo, J., Grao Cruces, A. y González Badillo, J. J. (2012). Estudio comparativo entre una metodología de aprendizaje tradicional respecto a una metodología de aprendizaje basada en el “Learning by doing” para la consecución de competencias específicas. *Revista UPO INNOVA*, 1.

- Forment Giralt, E. (1988). *Filosofía del ser: introducción, comentario, texto y traducción del “De ente et essentia” de Santo Tomás*. Barcelona, España: Barcelona Promociones y Publicaciones Universitarias.
- Freire, M. J. (2008). *Competencias profesionales de los universitarios*. La Coruña, España: Universidad de A Coruña.
- García Fernández, T., Arias Gundín, O., Rodríguez Pérez, C., Fidalgo Redondo, R. y Robledo Ramón, P. (2017). Metodologías activas y desarrollo de competencias en estudiantes universitarios con diferentes estilos de pensamiento. *Revista d'innovació docent universitària: RIDU*, (9), 66-80.
- García Hoz, V. (1968). *Principios de pedagogía sistemática*. Madrid, España: EDICIONES RIALP, S.A.
- García Hoz, V. y Medina Rubio, R. (1989). *Organización y gobierno de centros educativos*. Madrid, España: EDICIONES RIALP, S.A.
- Gilbert, I. (2005). *Motivar para aprender en el aula: las siete claves de la motivación escolar*. Barcelona, España: Paidós.
- González Barbero, M. R. (2015). *Estudio de la enseñanza de las matemáticas en Reino Unido, Francia, Alemania y España y su eficacia en PISA* (Tesis Doctoral). Recuperado de [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:Educacion-Mrgonzalez/GONZALEZ\\_BARBERO\\_Remedios\\_Tesis.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:Educacion-Mrgonzalez/GONZALEZ_BARBERO_Remedios_Tesis.pdf)
- Guerrero, A. (2002). *Manual de Sociología de la Educación*. España: Síntesis.
- Gvirtz, S. y Palamidessi, M. (1998). *El ABC de la tarea docente: Currículum y enseñanza*. Capital Federal: Aique Grupo Editor.

- Gvirtz, S., Abregú, V. y Grinberg, S. M. (2009). *La educación ayer, hoy y mañana: El ABC de la pedagogía*. Buenos Aires, Argentina: Aique Grupo Editor.
- Howell, R., Kern, M. L. y Lyubomirsky, S. (2007). Health benefits: Meta-analytically determining the impact on objective health outcomes. *Health Psychology Review*, 1, 83-136.
- INEE (2013): *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012: Matemáticas, Lectura y Ciencias*. Madrid, España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- INEE (2015). *Últimos informes y publicaciones PISA*. Madrid, España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/inee/estudios/pisa.html>
- Ivanitskaya, L., CLARK, D., Montgomery, G. y Primeau, R. (2002). Interdisciplinary learning: Process and outcomes. *The review of Higher Education*, 28(1), 23-48.
- Karrera, I., Zulaika, T. y Aldaz, J. (2014). Actuaciones interdisciplinares del profesorado universitario: desarrollo y evaluación de las competencias genéricas de Grado en la formación de estudiantes de Educación Primaria. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 18(2), 285-303
- Kessler, G. (2002). *La experiencia escolar fragmentada. Estudiantes y docentes en la escuela media de Buenos Aires*. Buenos Aires, Argentina: IPE-UNESCO.
- Knowles, M. P. y Suh, S. (2005). Performance systems analysis: Learning by Doing. *Performance Improvement*, 44(4), 35-42.

- Lattuca, L. R., Voigt, L. J. y FATH, K. Q. (2004). Does interdisciplinarity promote learning? Theoretical support and researchable questions. *The Review of Higher Education*, 28(1), 23-48.
- Lerner, D. (2001). Leer y escribir en la escuela: lo real, lo posible y lo necesario. Recuperado de [http://lasalle.edu.mx/wp-content/uploads/2013/01/leer-y-escribir-en-la-escuela\\_-lo-real-lo-posible-y-lo-necesario.pdf](http://lasalle.edu.mx/wp-content/uploads/2013/01/leer-y-escribir-en-la-escuela_-lo-real-lo-posible-y-lo-necesario.pdf)
- Lesgold, A. M. (2001). The nature and method of Learning by Doing. *American Psychologist*, 56(11), 964-973.
- LOE. Ley Orgánica de Educación. MECD. España (2006). Disponible: <http://www.mepsyd.es/mecd/gabipren/documentos/A17158-17207.pdf>
- LOMCE. Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa. MECD. España. (2013). Disponible: <http://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>
- Lyubomirsky, S, King, L. A. y Diener, E. (2005). The benefits of frequent positive affect: Does happiness lead to success? *Psychological Bullerin*, 131, 803-855.
- Manzano Lagunas, J. (2009). La motivación en la Educación Primaria. *Isla de Arriarán: revista cultural y científica*, (33), 291-309.
- March, M. X., Orte, C. y Ballester, L. (2016). La pedagogía Social en España: de la reconstrucción académica y profesional a la incerteza científica y social. *Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria*, 27, 95-132. doi: 10.7179/PSRI\_2016.27.06

- Martínez Rodríguez, F. M. (2011). Percepción del profesorado de las escuelas taller y casas de oficios en Andalucía acerca del nivel de competencias emprendedoras en su alumnado. *Revista de Educación*, (356), 303-326.
- Martins, F. J., Soldá, M. y Ferreira Felisberto Pereira, N. (2017). Interdisciplinaridade: da totalidade à prática pedagógica. *R. Inter. Interdisc. INTERthesis, Florianópolis*, 14(1), 1-18. doi: 10.5007/1807-1384.
- Monereo, C. (Coord.), Castelló, M., Clariana, M., Palma, M. y Pérez, M. L. (2007). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona, España: Editorial Graó.
- Monreal-Gimeno, M. C. y Terrón-Caro, M. T. (2012). Una experiencia interdisciplinar y evaluación de competencias en la doble titulación de Trabajo Social y Educación Social. *Revista UPO INNOVA*, 1, 350-360.
- Morgan, L. (2010). Teacher professional transformation using Learning by Design: a case study. *E-Learning and Digital Media*, 7(3), 280-292.
- Murillo, F. J. (2008). Hacia un Modelo de Eficacia Escolar. Estudio Multinivel sobre los Factores de Eficacia de las Escuelas Españolas. *RIECE – Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(1), 4-28.
- OCDE (2004). *Marcos teóricos de PISA 2003. Conocimientos y destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias y Solución de problemas*. Madrid, España: Ministerio de Educación y Ciencia, INECSE.
- PISA IN FOCUS (OCDE, 2011-2015). Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/inee/PISA-in-focus.html>

PISA. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/>

Pressman, S. D. y Cohen, S. (2005). Does positive affect influence health? *Psychological Bullerin*, 131, 925-971.

Quintá, M. C. (2014). Estrategias docentes para la formación interdisciplinar en educación superior. Sistematización de experiencias y buenas prácticas de docentes universitarios. *RED INNOVA CESAL*, 5-30.

Raillon, L. (1987). Perfiles de educadores: Roger Cousinet (1881-1973). *Perspectivas*, 17(4), 683-690.

Real Academia Española. (2017). *Diccionario de la Lengua Española*. Madrid, España. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=Pw7w4I0>.

Rojas Sorinano, R. (2009). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México, Plaza y Valdés

Ruiz-Navarro, J., Camelo, C., de la Vega, I., Coduras-Martínez, A. y Justo, R. (2010). *Mujer y desafío emprendedor en España*. Universidad de Cádiz e Instituto de Empresa.

Sadovsky, P. (2005). *Enseñar matemática hoy: miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires, Argentina: Libros del Zordal.

Sammons, P., Hillman, J. y Mortimore, P. (1995). *Key characteristics of effective schools: A review of school effectiveness research*. Londres, Reino Unido: OFSTED.

Sands, E. C. y Sheldon, A. (2010). Learning by Doing: a simulation for teaching how congress works. *Political Science and Politics*, (43), 133-138.

- Schank, R. C. (2002). *Designing World-Class E-Learning: How IBM, GE, Harvard Business School and Columbia University Are Succeeding at e-Learning*. USA: McGraw-Hill.
- Scheerens, J. (1992). *Effective schooling: research, theory and practice*. Londres, Reino Unido: Cassel.
- Scheerens, J. y Bosker, R. J. (1997). *The foundations of educational effectiveness*. Oxford, Reino Unido: Pergamon.
- Schmiz, C. C. y Luxenberg, M. G. (2002). *Evaluation of the "Learning by Doing" faculty development program for the Minnesota State colleges and universities center for teaching and learning. Final Report Summary*. St. Paul, MN: Minnesota State Colleges and Universities System.
- Schwartz, H. A., Eichstaedt, J. C., Dziurzynski, L. Kern, M. L., Seligman, E. P., Ungar, L. H., Blanco, E., Kosinski, M. y Stillwell, D. (2013). Toward Personality Insights from Language Exploration in Social Media. *AAAI Spring Symposium Series*.
- Seligman, M. E. P., Ernst, R. M., Gillham, J., Reivich, K. y Linkins, M. (2009). Positive education: Positive psychology and classroom interventions. *Oxford Review of Education*, 35, 293-311.
- Sobrado Fernández, L. y Fernández Rey, E. (2010). Competencias emprendedoras y desarrollo del espíritu empresarial en los centros educativos. *Educación XXI*, 13(1), 15-38.

- Spelt, E., Harm, J. A., Biemans, H. T., Luning, P. A. y Mulder, M. (2009). Teaching and learning un interdisciplinary higher education: A systematic review. *Educational Psychology Review*, 21(4), 365-378.
- Thomas, R. (2001). *Interactivity & Simulations in e-Learning*. Bellshill, Escocia: MultiVerse Publications.
- Torres, J. (2000). *Globalización e interdisciplinariedad: el currículo integrado*. Madrid: Morata.
- Universidad Veracruzana (2002). *Guía metodológica para el diseño curricular dentro del modelo educativo flexible*. Xalapa, México: UV.
- Vaideanu, G. (1987). La interdisciplinariedad en la enseñanza: ensayo de síntesis. *Perspectivas*, 17(4), 531-544.
- Vega, J. (2008). Acciones para el fomento de la cultura emprendedora en el sistema educativo asturiano. *El busgosu*, (7), 30-34.
- Villena Martínez, M. D. (2016). *Incidencia de las actitudes del maestro en la conducta social de los alumnos. Competencia social y clima social de la clase* (Tesis). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=56039>
- Wooden, J. R. (1998). *Practical Modern Basketball*. Paperback.
- Zaitegi, N. (2010). La educación en y para la convivencia positiva en España. *RIECE – Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 8(2), 94-132.

## 9. ANEXOS

### Anexo 1. Cuadernillo de actividades resuelto por una alumna.

Cuadernillo de actividades.

Pequeños Geólogos



Nombre:

Curso: 2<sup>o</sup> C

Andrés Jesús González Pérez

1

Pequeños Geólogos

Crea tu propio mineral.

1. Hacer una geoda.

Lo que necesitamos:

- Cáscaras de huevo (pueden ser de plástico), tapón de plástico grande o trozo de cordón.
- Tijeras o cúter.
- Agua caliente. (agua y algún medio para calentar agua).
- Sal.
- Colorantes de cocina.
- Cola.
- Pincel.
- Una cuchara.
- Pañuelos de papel.

Instrucciones:

1. Primero debes retirar el contenido de los huevos para que queden vacíos, para esto utiliza el alfiler y con mucho cuidado haz dos orificios en los huevos, uno en la base y otro en la punta, luego retira el contenido de los huevos sin romperlos. Si los huevos son de plástico no tendrás que realizar este paso.
2. Dibuja una línea por la mitad del huevo.
3. Con ayuda de las tijeras corta el huevo por la mitad, siguiendo la línea y evitando romper el huevo.
4. Limpia el huevo con agua y jabón, y después de secarlo bien le colocas pegamento en la parte interna con ayuda del pincel.
5. Ahora espolvoreas sal sobre el huevo, antes de que se seque el pegamento, también aplica un poco de pegamento en los bordes y sigue espolvoreando, pon el huevo boca abajo para que se libere el exceso y repite, con el objetivo de que quede bien cubierto por la sal.
6. Debes dejar secar los huevos durante un día completo.
7. Coloca una olla con agua a hervir, pero apaga el fuego antes de que el agua alcance el punto de ebullición. Agrega sal para saturar el agua y revuelve bien para no dejar grumos, si notas que esto queda grumos y no puedes eliminarlos revolviendo entonces debes colar el agua para removerlos y obtener una mezcla homogénea.
8. Coloca un poco de mezcla en distintos recipientes, y luego agrégales colorante de cocina para obtener mezclas de distintos colores, estos serán los colores de los cristales que podrás formar.
9. Antes de que la mezcla se enfríe coloca los huecos (con el lado cubierto sal mirando hacia arriba) dentro de las distintas mezclas con colorante, y déjalos ahí dos semanas, durante este tiempo podrás observar cómo se van formando los cristales poco a poco.
10. Cuando puedas retirar los huevos de los recipientes, si quieres que los cristales crezcan más puedes calentar las mezclas otra vez (retirando los huevos) y luego colocar los huevos nuevamente durante más días. Los cristales son muy frágiles por lo que debes manipularlos con mucho cuidado.
11. Seca los cristales con papel absorbente, con mucho cuidado, y listo, tienes tus propias geodas hechas en casa con hermosos cristales de colores.

Andrés Jesús González Pérez

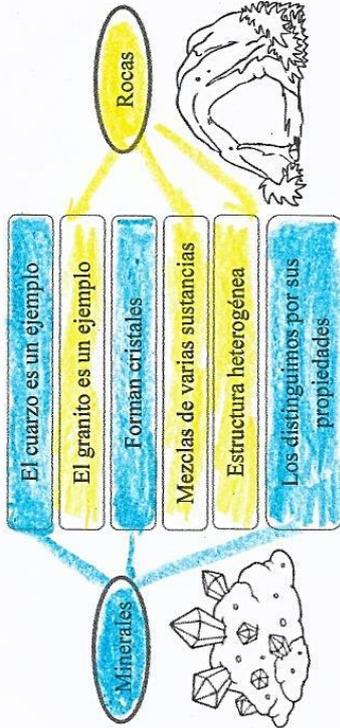


Pequeños Geólogos

Diferencia entre mineral y roca.

2. Relaciona con las características correctas.

Pinta de AZUL las características de los minerales y de AMARILLO las de las rocas. Después, colorea los dibujos.



3. Completa las oraciones con las siguientes palabras:  
Tacha las que vayas usando.

- minerales
- roca
- sólidas
- planetaria
- heterogéneo
- homogéneo
- natural
- existencia

- Los minerales son sustancias sólidas, inorgánicas, de origen natural y una estructura heterogénea y crystalina.
- Una roca es un material sólido y heterogéneo compuesto de minerales que se presenta de forma natural como parte de nuestro planeta.

Andrés Jesús González Pérez



Conociendo a los minerales. ¿Qué mineral es este?

Hoy nos vamos a convertir en geólogos. Realizaremos un estudio sobre los minerales. Sigue la explicación y realiza la comprobación que necesites.

4. Completa cada cuadro según los minerales que tienes delante.

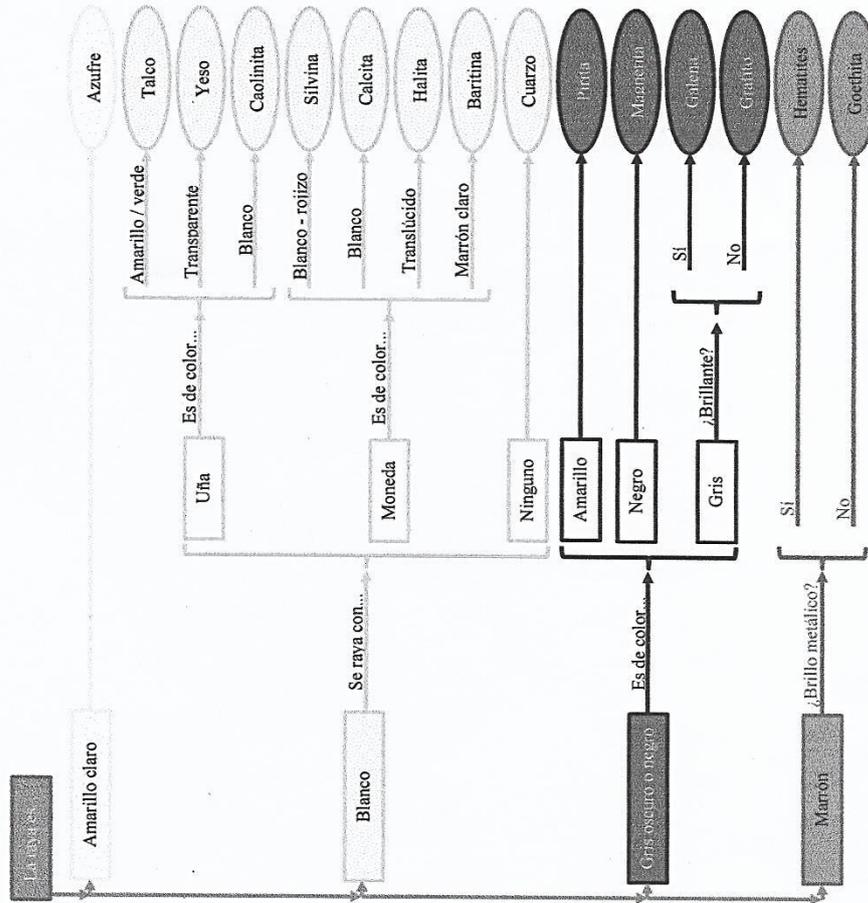
 <b>Talcó</b> Color: Verde Raya: Blanca Brillo: — Otro: — Uso: Polvo de talcá	<b>Nombre:</b> Talcó <b>Dureza:</b> 2.5	 <b>Galena</b> Color: Gris Raya: Gris Brillo: — Otro: — Uso: Obtener plomo	<b>Nombre:</b> Galena <b>Dureza:</b> 5
--	--	---	---

¿Qué has utilizado para determinar la dureza?  
 Ha una de la mano, una moneda de cobre  
 ¿Qué propiedad te dice el color real de un mineral?  
 La raya  
 ¿Qué haces para ver el color real de un mineral?  
 Poner una raya sobre una pedruzca blanca.  
 El color de la raya es el color real del mineral.



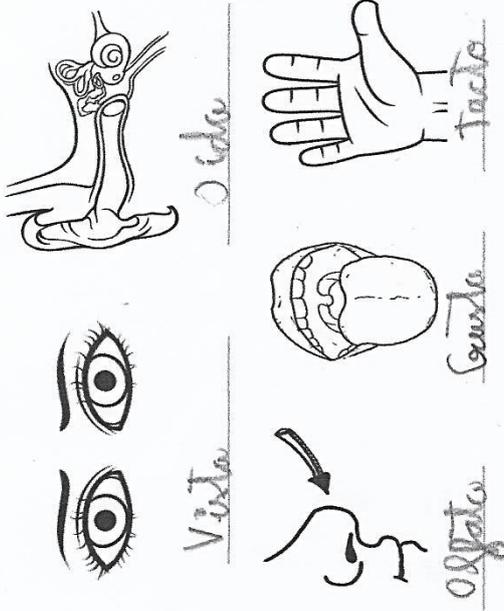
Ahora que sabes algunas características puedes saber qué es lo que tienes delante. Ayúdate del esquema.

5. ¿Qué mineral tienes ahí? Busca el nombre en el esquema siguiendo las indicaciones y coloca su pegatina en la ficha.



Descubre los minerales a través de los sentidos.

6. ¿Recuerdas cuáles son los cinco sentidos?



7. Relaciona cada uno de estos minerales con la característica que corresponda.

Azufre	Efervescencia con ácido
Calcita	Posee propiedades magnéticas
Halita	Huele a pólvora
Magnetita	Sabor salado
Pirita	Sabor picante
Silvina	Textura cerosa
Talco	Usada para encender fuego.

¿Qué sentidos has usado?  
 Ha visto, el olfato, el gusto y el tacto



¿De qué está hecho o para qué se usa?

8. Lee el siguiente texto y contesta las preguntas:

¿Para qué sirven las piedras?

Podríamos pensar que las piedras sirven para poca cosa, pero resulta que tienen innumerables utilidades, ya que tanto de las rocas como de los minerales obtenemos la mayor parte de las materias primas que utiliza el ser humano.

Existe un gran número de minerales de los que se obtienen sustancias que se van a utilizar en la industria para la producción de otros materiales (pirita, galena, cinabrio, bauxita, areniscas, margas, sílex,...).

Los metales sirven para fabricar todo tipo de herramientas, estructuras de edificios o como conductores eléctricos. Otros minerales y rocas se utilizan para la decoración de edificios, tanto en el interior de las casas (encimeras de baños y cocinas) como en la decoración de fachadas y portales o bordillos de las aceras; así como para la realización de esculturas (mármol, granito, caliza,...).

Algunos minerales como el oro, la plata o las gemas, por su gran belleza y valor, se emplean tanto en joyería como en la fabricación de instrumentos de corte de gran precisión (diamante, esmeralda, granate, ágata, turquesa, rubí,...).

Como podéis ver en nuestra vida la relación con "las piedras" es muy importante ¿no lo creéis así?

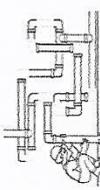
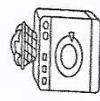
- ¿Por qué son tan importantes las rocas y minerales?  
 Porque obtenemos la mayor parte de las materias primas que utiliza el ser humano
- ¿Cuáles son los minerales que se usan para obtener otros materiales?  
 la pirita, galena, cinabrio, bauxita, areniscas, margas, sílex...
- ¿Qué podemos fabricar con los metales?  
 todo tipo de herramientas edificios, estructuras de edificios
- ¿Qué tipo de rocas utilizamos para fachadas y esculturas?  
 utilizamos mármol, granito, caliza...
- ¿Por qué se emplean algunos minerales en joyería? ¿Cuáles son?  
 por su gran belleza y valor. Son el diamante, esmeralda, granate, ágata, turquesa, rubí...



Pequeños Geólogos

Los minerales y mi entorno.

9. Mira los dibujos para completar las frases.

Con hematites se fabrican  ladrillos y vigas de hierro y electrodomésticos. 

De la halita obtenemos sal para la comida. 

Con el cuarzo de la avena de plátano se hacen botellas de vidrio y el crystal de las ventanas. 

El yeso puede usarse para recubrir las paredes. 

La mina del lápiz está hecha de grafito. 

La capa de porcelana del inodoro es de caolinita. 

10. Después de lo que has visto, mira a tu alrededor y piensa ¿Qué minerales hay en tu entorno? Escribe algunos de los que uses en tu día a día.

A mi alrededor hay yeso, grafito y cuarzo.

Uso en paredes, lápices y vidrios.

Andrés Jesús González Pérez

Andrés Jesús González Pérez

Pequeños Geólogos

Repasa.

Ya conoces diferentes tipos de palabras.

11. Subraya cada uno de ellos con los siguientes colores: Artículos (rojo), sustantivos (azul), determinantes (verde), posesivos (amarillo), pronombres personales (rosa), adjetivos (marrón) y verbos (naranja).

María tiene un enorme cuarzo rosa.

El geólogo encontró esos preciosos minerales.

Él prestó sus herramientas nuevas a Javier.

Nosotros estudiamos aquella roca en nuestro colegio.

12. ¿Te ha quedado alguna palabra sin subrayar? ¿Cuáles? Si y en. Las dos son palabras son preposiciones.

8



Pequeños Geólogos

Como un geólogo de verdad.

15. **Excursión.**

Junto con la asignatura de Educación Física se puede plantear:

Realizar una ruta de senderismo por el medio natural en el que pueden tratar de ir identificando por el camino algunos de los minerales que han estado manipulando en clase.

Para ello, se puede realizar un viaje al Cerro del Hierro, por donde discurren varias rutas que permiten observar diferentes minerales por el suelo y además observar un paisaje diferente al habitual.

Posteriormente y enlazando con parte del temario que han visto en la asignatura de Naturales pueden ir a ver el nacimiento de la Rivera del Huéznar en San Nicolás del Puerto. De este modo pueden contemplar cómo nace un río. El merendero que hay al lado es perfecto para que los niños tomen algo de comer y jueguen un poco antes de volver.

Pequeños Geólogos

Repasa.

13. Marta tiene un trozo de cuarzo que pesa 145g, el de Alberto pesa 99g y el de Miguel pesa 142g.

Datos: ,  y .

¿Quién tiene el que más pesa? Marta

¿Cuál es el que menos pesa? El trozo de cuarzo de Alberto

¿Cuánto pesan los trozos de cuarzo en total?

$$\begin{array}{r} 145 \\ + 99 \\ \hline 244 \\ + 142 \\ \hline 386 \end{array}$$

Los trozos de cuarzo pesan 386g en total

14. Marina tiene un trozo de pirita que pesa 450g y Daniela dos trozos, uno de 74g y otro de 239g.

¿Cuántos gramos de pirita tiene Marina más que Daniela?

Datos: ,  y .

¿Qué calculo primero? Los gramos de pirita que tiene Daniela

¿Qué me pide el problema? Por cuántos gramos de pirita que tiene Marina más que Daniela

Operación 1:

$$\begin{array}{r} 74 \\ + 239 \\ \hline 313 \end{array}$$

Operación 2:

$$\begin{array}{r} 450 \\ - 313 \\ \hline 137 \end{array}$$

Marina tiene 137g de pirita más que Daniela

Andrés Jesús González Pérez



Andrés Jesús González Pérez

*TFG: Estudio sobre la relevancia de aplicar una metodología interdisciplinar y el papel que juega la motivación en el proceso educativo.*