

# ¿CÓMO REFLEXIONAN LOS FUTUROS PROFESORES DE SECUNDARIA ANTE LA PUESTA EN PRÁCTICA DE ACTIVIDADES CONVENCIONALES SOBRE EL ESTUDIO DE MINERALES?

Mercedes Jaén García  
*Universidad de Murcia*

Pedro Pablo Moreno Egea  
*IES Felipe de Borbón. Ceutí (Murcia)*

**RESUMEN:** Se analizan las reflexiones de futuros profesores de secundaria al valorar la puesta en práctica de una actividad sobre minerales en un curso de 4º de ESO. Previamente se había analizado de modo teórico, valorando su riqueza competencial, motivación y el papel del alumno y profesor durante su desarrollo. Los futuros docentes disponían de las grabaciones sobre su implementación y las valoraciones realizadas por el profesor de secundaria y los estudiantes sobre la actividad.

Los resultados muestran una cierta evolución en sus ideas, desde posiciones que consideran la actividad eficaz para comprender diversos contenidos sobre los minerales y desarrollar habilidades y destrezas, a consideraciones sobre las discrepancias entre el profesor y los alumnos de secundaria. Las limitaciones de los aprendizajes conseguidos se relacionan con los contenidos y la motivación.

**PALABRAS CLAVE:** Futuros profesores, secundaria, minerales, actividades.

**OBJETIVOS:** Nuestro principal propósito se centra en las reflexiones de los futuros docentes de secundaria ante una situación real en el aula. Esto se puede concretar en tres objetivos específicos:

- Valorar la evolución de las ideas de los futuros profesores al analizar la implementación de una actividad sobre minerales.
- Considerar sus reflexiones y propuestas de cambio sobre el desarrollo de la actividad y los aprendizajes logrados por los estudiantes de secundaria sobre los minerales.
- Analizar el proceso seguido en su formación y la adquisición de competencias relacionadas con el conocimiento didáctico.

## MARCO TEÓRICO

Los futuros profesores que se incorporan al Máster en Formación del Profesorado (MFP) acceden con unas concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje que distan de la que posee el profesor en activo, y deben ser puestas en conflicto para lograr cambios que les permitan desarrollar su conocimiento profesional.

Por otro lado, los conocimientos sobre la materia no son suficientes porque es necesario desarrollar un conocimiento específicamente profesional sobre cómo tomar decisiones en la práctica de la enseñanza, es decir generar el conocimiento didáctico del contenido que es el que guía la conducta docente en el aula.

Este conocimiento no se puede considerar como una suma de distintos conocimientos académicos adquiridos, sino que requiere de la implicación y reflexión personal sobre la acción de enseñar. El profesorado lo crea mediante un proceso activo y dinámico que debe continuar durante su vida profesional (Acevedo, 2009; Mellado, 2011).

La reflexión sobre la práctica de la enseñanza contribuye a que el profesor pueda analizar y reconstruir sus teorías personales sobre el modelo de enseñanza/aprendizaje, a la vez que genera conocimiento procedimental y esquemas prácticos de actuación en el aula (Jaén y Banet, 2003).

En este sentido, se deben proporcionar oportunidades para que los futuros profesores expliciten sus concepciones y actitudes sobre la enseñanza y aprendizaje de la Geología para tomar consciencia de las mismas y alcanzar un punto de partida hacia perspectivas más innovadoras.

Según Davis y Smithey (2009) los formadores de profesores deben ayudar a explorar diferentes estrategias educativas, porque no basta con señalar las ideas correctas o equivocadas. La formación será más eficaz cuando se evidencien las diferencias respecto a sus aprendices.

Asimismo, el estudio de los minerales tiene un enorme potencial para el desarrollo de habilidades científicas (King, 2008) lo que nos permitirá proporcionar oportunidades para pasar de las actividades prácticas consideradas complementarias, al planteamiento de pequeñas investigaciones que abordan problemas cercanos.

## METODOLOGÍA

Los participantes fueron 37 futuros profesores del MFP de la especialidad de Biología Geología del curso 2015/16 de la asignatura Didáctica de la Geología.

### Descripción de la propuesta, recogida de información y criterios de análisis

La propuesta se desarrolló en una sesión de tres horas diferenciada en tres fases (Tabla 1). En la primera, los futuros docentes analizaban la actividad “Minerales” (Fig.1) desde el punto de vista de sus objetivos, contenidos de enseñanza y planteamientos metodológicos.

Tabla 1.  
Características de la propuesta

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	OBJETIVOS	RECOGIDA DE INFORMACIÓN	CUESTIONES CLAVE
1. Análisis de la actividad “Minerales”	Utilizar sus ideas para analizar la actividad desde un punto de vista teórico	Plantilla de análisis de actividades de Geología	¿Cuáles son los objetivos? ¿Y los contenidos de enseñanza? ¿Cuál será el papel del profesor y del alumno? ¿Cuál será la motivación de los estudiantes?

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	OBJETIVOS	RECOGIDA DE INFORMACIÓN	CUESTIONES CLAVE	
2. Análisis de la puesta en práctica	Estudio de las grabaciones de video y las transcripciones de audio	Contrastar sus creencias sobre la eficacia de la actividad ante las evidencias que proporciona su implementación en el aula de secundaria	Plantilla de observación	¿Existen diferencias entre diferentes grupos? ¿Comprenden lo que han de hacer? ¿Qué hace el profesor? ¿Los alumnos, en general, parecen interesados? ¿Cómo valoras el trabajo realizado por los alumnos?
	Análisis de las valoraciones realizadas por el profesor de secundaria y los alumnos	Analizar las perspectivas del profesor y del alumno y establecer relaciones	Plantilla de análisis	¿Existe coherencia entre lo que piensa el profesor y los alumnos? ¿Qué destacarías al contrastar las valoraciones de ambos? ¿Observas alguna relación con tu análisis inicial?
3. Valoración del proceso	Establecer conclusiones sobre el proceso, plantear posibles mejoras y reflexionar sobre lo aprendido	Informe final	¿Qué objetivos de aprendizaje se han conseguido? ¿Cuál ha sido el trabajo de los alumnos? ¿Cuál ha sido su nivel de motivación/satisfacción? ¿Qué cambiarías sobre lo que pensabas al principio? ¿Qué cambiarías/mejorarías de la actividad práctica? ¿Qué has aprendido como futuro profesor?	

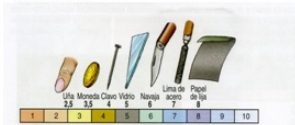
**MINERALES**

**LEE Y RECUERDA.**

Los componentes básicos de la corteza terrestre son los minerales, que se encuentran formando parte de las rocas. Los minerales son sustancias: Sólidos, inorgánicos, de origen natural, con composición química definida (fórmula) y estructura cristalina (átomos y moléculas ordenadas en redes tridimensionales regulares).

Para identificar un mineral acudiremos a sus propiedades esenciales:

- Color
- Raya
- Brillo
- Dureza
- Densidad
- Tenacidad



MINERAL	DUREZA
Talco	1
Yeso	2
Calcita	3
Fluorita	4
Apatito	5
Oftusa	6
Cuarzo	7
Topacio	8
Corindón	9
Diamante	10


Fig.1: escala de dureza y dureza de algunos materiales corrientes.

**INVESTIGACIÓN.**

1. Con los materiales entregados (navaja, vidrio, uña), clasifica los minerales según sean blandos (dureza<2), semiduros (entre 2 y 5), duros (de 6 a 7) o muy duros (>7)

	Blandos	Semiduros	Duros	Muy duros
Ejemplar 1				
Ejemplar 2				
Ejemplar 3				
Ejemplar 4				


2. Con la ayuda de una tabla, y con los datos que aparecen acompañando a las fotografías clasifica los minerales que te entrega tu profesor y completa los datos que faltan.



Densidad- 2.2 Dureza-1-2

GRAFITO


...Untuoso al tacto.....  
 ...Tiza el papel.....  
 ...Fragil.....



Densidad- Dureza-

HALITA

...Hojoso.....





Densidad- Dureza- 7

CUARZO

**RAZONA Y RESPONDE LAS CUESTIONES.**

1. En la figura aparecen dos muestras de cuarzo, ¿según las dos formadas por materia cristalina?, Desarrolla una hipótesis para explicar que un mismo mineral algunas veces presente caras planas en su superficie y otras no.

2. Relaciona cada mineral con sus características.

CALCITA TALCO HALITA MICHA DIAMANTE clorhídrico CRO AZUFRE coloros CUARZO	Esfoliable en láminas Es mineral y también metal Muy duro y transparente Muy blando, raya blanca Da efervescencia con el ácido Sabor salado Presenta variedades de muchos colores Amarillo limón
--	---

3. ¿Qué minerales se emplean para fabricar el vidrio?

4. El mineral emblemático de las Islas Canarias es de origen volcánico y tiene color verde. Constituye parte del Patrimonio Natural de estas islas y está prohibida su recolección. ¿De qué mineral se trata?

Fig. 1. Resumen de la actividad “Minerales”

En la segunda fase se mostraba el video sobre la implementación de dicha actividad en un aula de 4º de ESO y la transcripción de los diálogos de los grupos. Estas dos herramientas mostraban un ambiente habitual en las aulas de secundaria, en el que se observaba las diferencias en el trabajo de los distintos grupos y la implicación de sus miembros. También disponían de las valoraciones realizadas

por el docente responsable y los estudiantes al finalizar la actividad, evidenciando las discrepancias en cuanto a los puntos de vista del profesor y los estudiantes (Tabla2).

Tabla 2.  
Valoraciones de la actividad del profesor y los alumnos de secundaria

	VALORACIÓN ALUMNOS	VALORACIÓN PROFESOR
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampliar el tema de los minerales</li> <li>- Trabajar en grupo</li> <li>- Clasificar y diferenciar minerales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Repasar los contenidos impartidos sobre minerales y rocas.</li> <li>- Fomentar el trabajo cooperativo.</li> <li>- Plantear hipótesis.</li> </ul>
CONTENIDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La mayoría no responden</li> <li>- Clasificar minerales y rocas con tablas</li> <li>- El olivino es un mineral típico de Canarias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades de los minerales y rocas</li> <li>- Criterios de clasificación de minerales y rocas</li> <li>- Conocer algunos ejemplos de minerales y rocas</li> </ul>
NIVEL DE DIFICULTAD	Fácil	Medio
TAREAS DE LOS ALUMNOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debatir</li> <li>- Rayar</li> <li>- Responder cuestiones</li> <li>- Comprobar dureza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llevar a cabo observaciones</li> <li>- Realizar medidas</li> <li>- Manipular aparatos</li> <li>- Manipular muestras naturales</li> <li>- Tomar nota de los resultados</li> <li>- Describir lo que observan</li> <li>- Cooperar con sus compañeros</li> </ul>
TAREAS DEL PROFESOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver dudas</li> <li>- Supervisar el desarrollo de la actividad</li> <li>- Leer el guión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guiar a los alumnos en el proceso</li> <li>- Ayudar y resolver las dudas que surjan</li> <li>- Recordar los conceptos trabajados</li> <li>- Aprovechar para introducir nuevos conceptos y temas</li> </ul>
MOTIVACIÓN	Regular (2)	Alta (3)

Por último, la fase final tenía como objetivo la valoración del proceso de enseñanza-aprendizaje seguido. Para ello, los futuros profesores debían reflexionar sobre lo sucedido en el aula y su repercusión para su propia formación.

En relación a los criterios de análisis utilizados, al tratarse de cuestiones abiertas se han identificado categorías de tipo inductivo, salvo en dos ítem de tipo cerrado. Mediante las cuestiones cerradas se ha cuantificado, en distintas etapas de la propuesta, la motivación de la actividad (1-3) y el interés que muestran al realizarla (1-10).

## RESULTADOS

### Resultados del análisis inicial de la actividad

Alrededor del 65% de los participantes la consideran complementaria a la teoría y coinciden en proponer objetivos y contenidos relacionados con la identificación, diferenciación y clasificación de minerales basándose en sus propiedades. Respecto a las tareas, están de acuerdo en que el alumnado se centrará en leer el guión, manipular muestras de minerales y responder a las cuestiones, mientras que el profesor explicará, guiará y aclarará las dudas durante su desarrollo.

A pesar de que se trata de una actividad práctica convencional en la que se ejecutan tareas y resuelven cuestiones de forma muy guiada y permite aprendizajes limitados, el resto de los estudiantes del MFP señalan, tanto en los objetivos como en los contenidos, el aprendizaje de destrezas y habilidades básicas y de investigación como observación, medición, clasificación, manipulación e interpretación de datos, llegando a obviar en ocasiones los contenidos de tipo conceptual. Algunos incluso atribuyen un papel activo al alumando que le permitiría investigar y razonar de forma autónoma. Otorgan a la motivación de la actividad un valor medio de 1,9.

### Resultados del análisis de la puesta en práctica

En la segunda parte, los profesores en formación reflexionan con mejores argumentos que en la fase inicial: *“el tipo de actividades y su enfoque condiciona enormemente la actitud de los alumnos”*; *“las condiciones de un aula son complejas y hay que tener en cuenta todas las variables posibles”*.

Todos asumen la existencia de diferencias en la implicación del alumando en los diferentes grupos, señalando los aspectos referidos a su pasividad y su improvisación al realizar las tareas. Algunos destacan la mayor participación de las chicas en los grupos.

La mayoría considera que el comportamiento de los estudiantes no es adecuado, que no leen las cuestiones del guión y preguntan sobre las tareas que han de realizar. Esta falta de interés la reflejan al calificarla con una media de 3,8 sobre 10.

A pesar de las divergencias entre las percepciones del profesor y los alumnos sobre lo sucedido en la realización de la actividad práctica (Tabla 2), solo el 20% señalan la escasa coherencia entre ambas valoraciones respecto a los objetivos y contenidos de enseñanza. La mayoría señala discrepancias en la motivación.

### Resultados de la valoración del proceso

Cuando establecen diferencias sobre lo que pensaban inicialmente, más de la mitad señala, en mayor o menor medida, tres aspectos muy relacionados entre sí:

- Las dificultades del trabajo en grupo. Son conscientes de que el trabajo en equipo va más allá de agrupar los alumnos para realizar una tarea y que debería tenerse en cuenta al planificar las actividades para mejorar los aprendizajes cooperativos.
- Las limitaciones de los aprendizajes conseguidos y la escasa motivación de los estudiantes al desarrollar la actividad. Se situaron en una posición más crítica al visionar su puesta en práctica, aunque señalaban una mayor responsabilidad en los estudiantes.
- Las discrepancias entre las ideas de profesores y alumnos sobre el contexto, objetivos y resultados de aprendizaje. Han pasado de posiciones cercanas a la percepción del profesor, a valorar lo que piensan los alumnos sobre la actividad realizada. Destacan que solo algunos estudiantes consideran que han aprendido cuestiones relacionadas con las propiedades de los minerales y su clasificación.

El resto, solo realiza consideraciones generales, refiriéndose a la importancia de una mayor manipulación en las actividades a fin de incrementar el interés del alumnado.

Al volver a analizar la actividad “Minerales” desde esta nueva perspectiva, los futuros docentes reducen el valor medio de la motivación a 1,1 y los objetivos de aprendizaje a tres:

- Repasar conocimientos teóricos sobre los minerales
- Clasificar minerales según sus propiedades
- Trabajar en equipo

Sus propuestas de cambio se dirigen a incrementar el interés de los estudiantes, proponiendo modificaciones de los contenidos. Por ejemplo, plantear el estudio de los minerales desde su utilidad y cercanía.

No obstante, casi un tercio de los participantes señalan cambios metodológicos como la importancia de transferir los aprendizajes, el planteamiento de problemas que impliquen al alumnado, incluso algunos proponen el desarrollo de procesos y actitudes científicas en el contexto de pequeñas investigaciones.

En cuanto a los aprendizajes que consideran adquiridos, en general reiteran algunos de los argumentos anteriores, centrándose en aspectos concretos del desarrollo de la experiencia, en ningún caso declaran haber mejorado su conocimiento profesional para enfrentarse a la práctica de la enseñanza.

## CONCLUSIONES

Destacamos la evolución de las ideas de un tercio de los participantes, que consideran las limitaciones de este tipo de actividades para generar aprendizajes. Aunque la mayoría piensa que el problema está en los contenidos, no en la metodología.

Valoran su acceso a la puesta en práctica como observadores externos; sin embargo, a pesar de las evidencias, una parte no establece diferencias respecto a sus argumentos iniciales, y realizan valoraciones contradictorias sobre lo sucedido en el aula. Destacan la escasa motivación que genera en los estudiantes de secundaria la actividad, pero al mismo tiempo se muestran muy críticos con su comportamiento.

A pesar del enfoque crítico planteado desde la asignatura al analizar la eficacia de las distintas actividades de enseñanza, los futuros docentes tienen dificultades para identificar que los planteamientos metodológicos determinan los potenciales aprendizajes. La resolución de problemas o el planteamiento de actividades basadas en la indagación mejoran significativamente el desarrollo de habilidades científicas y pueden contribuir a la comprensión de los sistemas terrestres (Pyle, 2008).

Esta aparente falta de eficacia para modificar las concepciones del profesorado en formación se puede considerar como una constatación de las dificultades reales que existen para generar el conocimiento profesional que distingue a los buenos profesores. En el proceso de evolución de sus concepciones son muy importantes las prácticas de enseñanza y más concretamente el modelo didáctico del profesor tutor. El avance hacia un modelo de formación integrador de las experiencias de enseñanza en algunas asignaturas del MFP podría ser esencial para la formación inicial del profesorado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO, J.A. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (I): el marco teórico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6 (1), 21-46.
- DAVIS, E. y SMITHEY, J. (2009). Beginning Teachers Moving Toward Effective Elementary. *Science Education*, 93, 745-770.
- JAÉN, M. y BANET, E. (2003). Formación inicial del profesorado de Secundaria: Dificultades para aprender a planificar y desarrollar las actividades de enseñanza en las aulas de Secundaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17(1), 51-78.
- KING, C. (2008). Geoscience education: an overview. *Studies in Science Education*, 44, 187-222.
- MELLADO, V. (2011). Formación del profesorado de ciencias y buenas prácticas: el lugar de la innovación y la investigación didáctica. En P. Cañal (Coord.), *Biología y Geología Investigación, innovación y buenas prácticas*. Barcelona: Graó.
- PYLE, E.J. (2008). A Model of Inquiry for Teaching Earth Science. *Electronic Journal of Science Education*, 12 (2), 1-19.