

LOS RINCONES DE TRABAJO COMO ESTRATEGIA EN LA FORMACIÓN DE MAESTROS PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS Y SU DIDÁCTICA

Fuencisla Vicente Rodado
M^a Antonia López Luengo
Cristina Vallés Rapp
Universidad de Valladolid

RESUMEN

Este trabajo analiza una práctica innovadora de aprendizaje cooperativo en el Grado de Maestro en Educación Primaria. La experiencia se concreta en una actividad organizada mediante rincones de trabajo similares a los utilizados en otros niveles educativos. En este caso el trabajo está centrado en contenidos geológicos. La encuesta de satisfacción cumplimentada tras finalizar la práctica, la observación y los materiales elaborados por el alumnado constituyen los principales instrumentos para la toma de datos y el posterior análisis de la experiencia. Los resultados llevan a afirmar que en el ámbito universitario el trabajo por rincones puede ser una alternativa eficaz a las sesiones magistrales.

PALABRAS CLAVE

Rincones de trabajo, innovación educativa, Grado de Maestro en Educación Primaria, enseñanza Geología, aprendizaje cooperativo

ABSTRACT

This paper is about innovating cooperative-learning work for the Primary Education Degree. This workshop is an activity with learning centers similar to the methodology used in other education levels. In this case, the concepts are about Earth Science. The satisfaction survey filled in by students after the activity, the observation and the materials prepared by them are the main tools to capture data and the analysis of this experience afterwards. The results say that this methodology by learning centers in the University can be an efficient alternative to the master classes.

KEY WORDS

learning centers, innovative education, Primary Education Degree, Earth Science education, cooperative learning.

1. INTRODUCCIÓN

Conseguir el aprendizaje autónomo y el desarrollo de competencias profesionales en los universitarios requiere un imprescindible contacto con la práctica y la implicación de estudiantes y profesores. Ello precisa de un clima de aula estimulante, de respeto, con buenas relaciones, alto grado de trabajo colaborativo, significación de las actividades, objetivos razonables y compartidos y de evaluación constante (Blanco, 2007).

El aprendizaje cooperativo puede ayudar a conseguir estas cuestiones dadas sus características, enunciadas por los hermanos Johnson: interdependencia positiva, interacción promotora, responsabilidad personal e individual, habilidades interpersonales y de grupo, y procesamiento grupal o autoevaluación, por lo que significa más que trabajar de forma grupal (Barba, Martínez y Torrego, 2012).

Por otra parte, el trabajo por rincones ha probado su efectividad durante años en la formación en edades tempranas (Fernández, Quer y Securun, 2009), carece de tradición y popularidad en niveles superiores pero se considera que favorece el aprendizaje cooperativo.

En la etapa de educación infantil, la organización del aula por rincones de trabajo es una práctica bastante común (Ibáñez Sandín, 1993; Laguía y Vidal, 2004) que ha mostrado también su adecuación para favorecer la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en estas edades (Almagro, 1997; Brown, 1993; Domínguez González et al., 2007). Según Fernández, Quer, y Securun (2009) *“Los rincones son unos espacios delimitados de la clase donde los niños, individualmente o en pequeños grupos, realizan simultáneamente diversas actividades de aprendizaje”*. Si como dice Fernández (2009) *“el trabajo por rincones potencia la necesidad y los deseos de aprender de los niños/as, y de adquirir conocimientos nuevos. Desarrolla el ansia de investigar y favorece la utilización de distintas técnicas y estrategias de aprendizaje cuando hay que dar respuesta a un problema”*, ¿por qué no intentar alcanzar estos objetivos también con un alumnado universitario, a menudo cansado y desmotivado de sesiones expositivas magistrales en las que él no se siente protagonista?

Esta cuestión puede responderse a partir del actual escenario planteado por la Convergencia Europea hacia el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) donde es el alumno el que ocupa el centro del proceso de aprendizaje. Desde esta perspectiva, y teniendo en cuenta los cambios metodológicos que aquella conlleva, los documentos oficiales (Corcuera y Pagani, 2002; González y Wagenaar, 2003) han reflejado la necesidad de una docencia centrada en el aprendizaje de los alumnos, en lugar de centrar el eje de la enseñanza en la tarea del profesor (Miguel de, 2005). Esto implica cambios y adaptaciones importantes y, en definitiva, nuevos roles que poco a poco se van asumiendo por parte de los docentes y de los alumnos, lo que ha supuesto una nueva forma de entender y organizar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la Universidad (Vallés, Ureña y Ruiz, 2011).

Acorde con estas ideas, se plantea como una posible solución a la vez que como una experiencia de innovación en el ámbito universitario, la

utilización de rincones de trabajo que confieren autonomía a los estudiantes, al tiempo que permiten al maestro o al profesor, centrar más la atención en aquel rincón que requiera de más ayuda y asesoramiento. Esta iniciativa surge con el ánimo de cambiar, al menos en parte, esta actitud de desánimo en los alumnos, como intento de una mejor gestión del grupo de trabajo.

Por último, otro objetivo que se plantea es favorecer la formación científica del alumnado del Grado de Maestro mediante el desarrollo de prácticas acordes con unos conocimientos científicos básicos. Se pretende, además, que los alumnos experimenten por sí mismos una estrategia metodológica transferible a su futura tarea con alumnos de Educación Primaria. Como ya han anticipado otros autores, se considera imprescindible que los futuros maestros contrasten sus propias visiones con prácticas docentes innovadoras y no sólo con informaciones teóricas (Rivero et al., 2013). Este tipo de situaciones potencian la competencia profesional de los futuros maestros que debe atender a la competencia científica y didáctica del maestro, ambas demandan el desarrollo progresivo de capacidades científicas y didácticas (Cañal, 2012).

2. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA ANALIZADA. UNA METODOLOGÍA PROPIA DE INFANTIL EN LA UNIVERSIDAD.

La innovación que sometemos a evaluación se llevó a cabo con un total de 90 alumnos de la asignatura “Didáctica de las Ciencias Experimentales” de tercer curso del Grado de Maestro en Educación Primaria de la Escuela Universitaria de Educación de Soria (universidad de Valladolid), divididos en dos grupos de prácticas de 45-48 alumnos cada uno.

Se ha dicho y escrito en muchas ocasiones que los profesores enseñamos reproduciendo el modelo que vivimos como estudiantes (Pozo, 2006) y es conocido también el refuerzo que supone el periodo universitario sobre lo que significa ser un buen profesor y debería cambiarse (Sanmartí, 2005). Por ello en esta asignatura se utilizan metodologías diversas que puedan ser aplicadas en su futuro profesional, se busca facilitar el aprendizaje de las ciencias del propio alumnado universitario al mismo tiempo que se incide en la reflexión sobre el proceso.

Entre las metodologías propuestas al alumnado se planteó la organización del laboratorio en seis rincones de trabajo similares a los utilizados en Educación Infantil y primer ciclo de Educación Primaria. De esta manera se trataba de vivenciar y ejemplificar la eficacia de esta estrategia metodológica alternativa a la lección magistral. Como objetivos específicos de los rincones organizados destacan el identificar algunas de las propiedades básicas de los minerales y las rocas más comunes y mostrar cómo dichas propiedades favorecen su fácil identificación así como su puesta en valor en nuestra vida cotidiana.

En el diseño e implementación de la innovación, la experiencia previa de las autoras se ha visto complementada con los trabajos de Anglada (2002), Jiménez-Millán et al. (2008), Regueiro (2008), Rodrigo et al. (2008) y Santó y Curto (2008) que han servido de base. Cuatro rincones se han dedicado a la

Mineralogía manteniendo los epígrafes que Jiménez-Millán et al. (2008) utilizaron para el desarrollo de los suyos: “Tocar, mirar, oler, saborear”, “A pintar”, “De qué está hecho”, “La magia de los minerales” Los otros dos han tratado sobre Petrología: “El ciclo de las rocas” y “Los usos de las rocas”.

En cada rincón se encontraban una serie de muestras numeradas que el alumnado podía manipular para identificar, conforme a unas pautas especificadas en una guía elaborada por la profesora que incluía los objetivos específicos, las actividades concretas llevadas a cabo en cada rincón, además, de algunas preguntas que los estudiantes debían contestar correctamente, así como sencillos experimentos que servían de apoyo a la identificación de los ejemplares (Anexo I). Para el desarrollo completo de las actividades el alumnado podía utilizar diferentes libros de consulta sobre minerales, rocas y Geología en general o páginas de internet específicas.

Cada uno de los dos grupos de prácticas se subdividió en 6 equipos de trabajo de unos 8 estudiantes cada uno que fueron rotando de un rincón al siguiente durante toda la sesión (de dos horas de duración total). Cuando la actividad comenzó cada grupo dispuso de 15 minutos, en cada rincón, para relacionar las muestras y sus características, resolver las preguntas y realizar las experiencias. La duración de cada rincón se ajustó rigurosamente gracias a la utilización de un cronómetro/temporizador a fin de disponer todos los equipos del mismo tiempo de trabajo. El número elevado de alumnos en el laboratorio hizo necesario dejar unos minutos para el cambio entre un rincón y el siguiente. La disponibilidad de los recursos y el material específico de los talleres en uno de los laboratorios del campus, exigía utilizar, para esta experiencia, este espacio singular. Sin embargo, su estructura mobiliaria con mesas corridas de trabajo se comprobó que no era la más eficaz para el trabajo por rincones (ver fotografía 1).



Fotografía 1. Detalle del espacio de trabajo en el laboratorio.

Entre los criterios que se han seguido en la elaboración de esta experiencia destaca la importancia de lograr un carácter formativo en la evaluación, frente a una valoración final y sumativa con un propósito exclusivamente calificador. Esto implica mejorar los procesos de aprendizaje del alumnado, el perfeccionamiento del docente y en general, optimizar los

procesos de enseñanza-aprendizaje que tienen lugar en este contexto educativo (Vallés et al., 2011).

Por tanto, y teniendo en cuenta dicha evaluación formativa, se pidió a los estudiantes participantes que fueran anotando sus respuestas y observaciones en un “cuaderno o diario de campo” personal, elaborado y diseñado por ellos mismos para ésta y otras dos prácticas más (una sobre orientación con mapas y otra una salida de campo). El alumnado también amplió información de cada rincón buscando, ya en momentos posteriores, características nuevas relacionadas con los ejemplares vistos.

La labor docente a lo largo del proceso incluye la preparación de un guión con actividades y experimentos acordes a la edad y a los conocimientos previos de los alumnos, así como a los recursos y muestras disponibles en el aula o laboratorio; el acondicionamiento del espacio de trabajo y de los diferentes rincones, todo ello previo al desarrollo de la práctica. Durante la práctica, la profesora observa el trabajo de los diferentes grupos, controla el tiempo, resuelve dudas y facilita que todo funcione correctamente. Una vez finalizadas las actividades, algunos alumnos colaboran en la recogida y colocación de las muestras y materiales utilizados.

3. METODOLOGÍA

El propósito de esta investigación de tipo interpretativo-naturalista es la transformación de la práctica. Se busca el aprendizaje durante la investigación para catalizar los cambios en la docencia y mejorar las relaciones sociales (profesora-alumnos y alumnos-alumnos) y el clima emocional del grupo.

El problema a investigar en este caso es la implementación de la metodología de rincones en un grado universitario. Partimos de las preguntas que hay que responder para alcanzar la comprensión e interpretación del problema:

- 1.- ¿El trabajo por rincones favorece el aprendizaje cooperativo y el clima del aula?
- 2.- ¿El trabajo por rincones facilita el alcance de los objetivos específicos -aprendizaje de contenidos geológicos y dinámica de trabajo por rincones-?
- 3.- ¿La metodología empleada se ajusta a un grado universitario?

Para la obtención de datos se utilizó la observación de los participantes durante el desarrollo de la sesión, la información elaborada por escrito por el alumnado en el mencionado cuaderno de campo (ver fotografía 2), y una sesión posterior de evaluación donde además, de modo anónimo, el alumnado cumplimentó una encuesta de satisfacción.



Fotografía 2. El propio diseño del cuaderno de campo favoreció la motivación en los alumnos.

El cuestionario buscaba conocer de forma breve las opiniones de los estudiantes. Constaba de cuatro preguntas, dos cerradas y dos abiertas que se detallan a continuación.

La primera pregunta cerrada era: ¿consideras que con esta práctica has aprendido contenidos sobre minerales y rocas? Y las posibles opciones de respuesta: muchos, suficientes, pocos y muy pocos.

La segunda pregunta, también cerrada era: la metodología de actividades en diferentes “rincones” ¿te parece adecuada para utilizar en la Universidad? A esta pregunta se podía responder con: muy adecuada, adecuada, poco adecuada y nada adecuada.

Las dos últimas eran preguntas abiertas:

La tercera pregunta: ¿qué es lo que más te ha gustado de la práctica? y la cuarta ¿qué es lo que menos te ha gustado de la práctica?

4. RESULTADOS

El cuestionario fue cumplimentado por un 83% de los alumnos participantes en la sesión de trabajo por rincones. Las respuestas emitidas se presentan a continuación.

En relación a la primera pregunta casi un 23 % del alumnado consideró que había aprendido muchos contenidos, alrededor del 69 % que había aprendido suficientes contenidos y tan sólo en torno a un 8% del alumnado pensó que había aprendido poco (ver gráfico 1).



Gráfico 1. Porcentajes de respuestas a la primera pregunta del cuestionario de satisfacción.

En cuanto a la pregunta sobre la adecuación de la metodología de la práctica, los estudiantes participantes manifestaron su satisfacción respecto a la metodología seguida. Casi un 35% consideraron que había sido muy adecuada, un 64% señaló que había sido adecuada y solamente alrededor de un 1% respondió que había sido poco adecuada (ver gráfico 2).

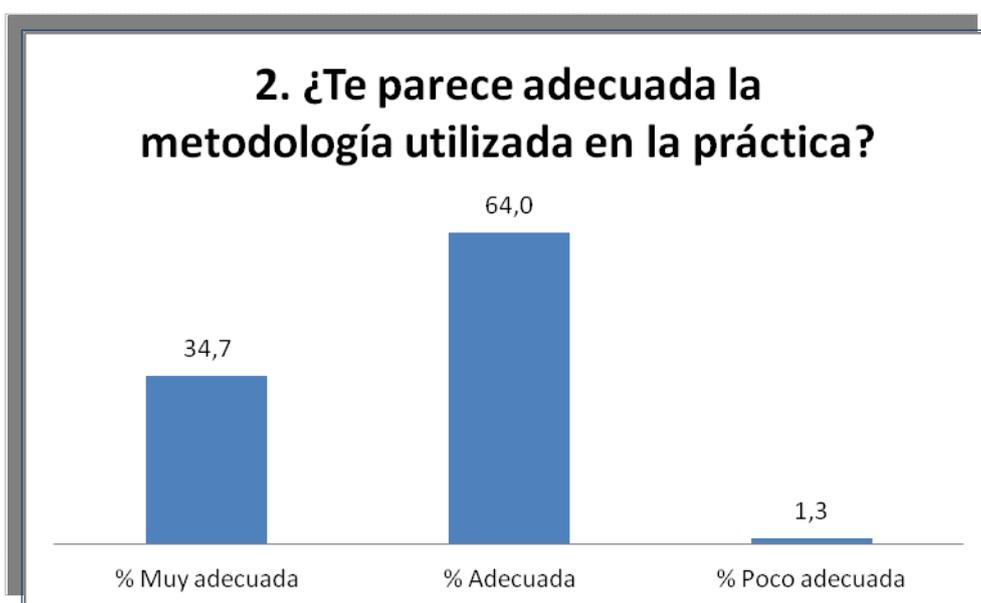


Gráfico 2. Respuestas, expresadas en porcentajes, a la segunda pregunta.

En cuanto a la tercera pregunta, casi un 67% del alumnado hacía referencia a la idoneidad de la experimentación en el laboratorio y a la interacción del alumno con las muestras de minerales y rocas, la variedad de

muestras observadas, y el poder comprobar por uno mismo sus características. Algo más de un 6% consideraba que el trabajo en grupo y llegar a soluciones debatiendo con los compañeros era lo que más les había gustado. Éstas y otras opiniones minoritarias, pero también positivas, se interpretan como indicadores del éxito de la experiencia. Dado el interés de las autoras en metodologías que permitan al alumnado de ciencias trabajar juntos de forma colaborativa fortaleciendo la solidaridad y eliminando ciertos tópicos erróneos sobre el trabajo científico, se considera que faltó en el cuestionario una pregunta específica al respecto del aprendizaje cooperativo que hubiese permitido obtener más evidencias para apoyar o rebatir este aspecto. Este punto se intentará subsanar en próximas investigaciones sobre el mismo tema.

A través de la última pregunta se pretendía valorar las limitaciones y la problemática inherente al proceso y susceptible de mejorar para sucesivas ediciones. Las respuestas mayoritarias (con un 64% de las respuestas) señalaban el elevado número de alumnos y la falta de espacio físico en el laboratorio y en cada rincón, así como la falta de tiempo en algunos rincones para resolver la tarea propuesta. Si bien, algo más de un 5% contestó “nada” a esta pregunta, por lo que se interpreta como que estaban satisfechos con el desarrollo general de la práctica.

La observación directa del desarrollo de la práctica permitió a la profesora evaluar el proceso en su conjunto y determinar cómo el trabajo colaborativo fue mejorando desde el primer rincón al último pues los propios alumnos adecuaron la asignación de tareas optimizando el tiempo disponible.

De acuerdo con Tobin (2010) es de gran importancia iniciar y mantener un clima emocional positivo durante cada clase de ciencias de manera que tanto la profesora como el alumnado esperen con ilusión la siguiente clase y disfruten participando en ella. Esto es lo que pudo observarse en la sesión de rincones y en las siguientes debido al trabajo sincrónico de los componentes de los diferentes grupos. La atmósfera positiva que se creó facilitó, a nuestro entender, las impresiones de identidad de grupo y las manifestaciones de sorpresa, satisfacción y alegría manifestadas por risas y comentarios positivos.

En cuanto al trabajo de ampliación de la información expresada a través de los textos presentados en el cuaderno de campo, se ha detectado que algunos alumnos no lograron asimilar correctamente todos los contenidos, localizando algunos errores conceptuales (por ejemplo no diferenciar una roca plutónica de una metamórfica), otros de vocabulario específico incorrectamente escrito (tales como escribir “plumita” en lugar de pumita, o escribir “hematíes” en lugar de hematites) y de ortografía (por ejemplo escribir “absorvente” en lugar de absorbente). Sin embargo, un número elevado de alumnos realizaron la tarea propuesta correctamente e incluso se observa que disfrutaron con la recopilación de información y de fotografías que reflejaron en la elaboración minuciosa del cuaderno. Éste se ha utilizado como instrumento de evaluación formativa por lo que fue devuelto a los alumnos con las oportunas correcciones y notas al margen.

Uno de los fines perseguidos con la práctica por rincones era que los estudiantes aprendieran contenidos sobre Geología (en concreto sobre

Mineralogía y Petrología) de una forma activa y amena. Otra de las finalidades pretendía que evidenciaran ellos mismos la eficacia o no de una metodología didáctica que posteriormente podrían aplicar con sus futuros alumnos. Los resultados de la encuesta de satisfacción de la práctica, expuestos en el texto y en las gráficas 1 y 2, nos permiten afirmar que esta técnica metodológica no solo es eficaz en edades tempranas (Fernández, Quer y Securun, 2009) sino que también lo es en edades adultas en el ámbito universitario.

Por otro lado, aunque los conceptos aprendidos con carácter más memorístico (nombres de determinados minerales y rocas de uso poco frecuente) es probable que se olviden próximamente, esta práctica ha contribuido a la asimilación, por parte de los alumnos, de métodos de identificación adecuados para el reconocimiento y la descripción de muestras en otros contextos (este punto fue comprobado en la práctica siguiente realizada en el campo). Además, han encontrado una motivación extra al descubrir, por sí solos o en grupo, diversas características curiosas y útiles de los minerales y las rocas así como del placer de experimentar sin miedo a equivocarse.

5. CONCLUSIONES

Se ha constatado que los rincones de trabajo constituyen una estrategia de aprendizaje adecuada para conseguir una mayor implicación de los estudiantes y favorecer el deseado aprendizaje teórico-práctico activo y colaborativo en la Universidad.

En la experiencia llevada a cabo, la organización del aula por rincones se considera adecuada y eficaz para que los futuros maestros conozcan esta metodología y sirva como ejemplo de selección y secuenciación de actividades concretas.

Por otro lado, los resultados muestran que la metodología basada en rincones de trabajo y enfocada a contenidos sobre Mineralogía y Petrología resulta idónea y satisfactoria para la enseñanza-aprendizaje de dicha temática en el ámbito universitario. Esta misma metodología podría aplicarse a otras temáticas o incluso con contenidos mixtos de distintas ciencias experimentales según las necesidades y la disponibilidad de tiempo y espacio.

Se ha comprobado cómo la limitación del tiempo disponible obliga a los estudiantes a optimizar su gestión y organizarse de manera adecuada en la asignación de tareas haciendo del grupo de trabajo un auténtico grupo colaborativo.

El desarrollo de esta práctica mejoraría notablemente disminuyendo el número de participantes en cada rincón. De igual forma, la distribución de las mesas formando un círculo también favorecería el trabajo cooperativo.

Es evidente que todo ello, junto con la imposición de grupos grandes originados por la gestión política de la crisis económica en la que se encuentra nuestro país, puede generar rechazo a otros profesores para intentar la

experiencia. Sin embargo, el éxito del ensayo anima a implementarlo de nuevo y mejorarlo.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almagro, M. (1997). Trabajar por rincones. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*. 13, 47-52
- Anglada, E. (2002). Minerales en el supermercado. *Actas del XII Simposio sobre Enseñanza de la Geología*. Documentos de Trabajo, 174-179.
- Barba Martín, J.J.; Martínez Scott, S.; Torrego Egido, L. (2012). El Proyecto de aprendizaje tutorado cooperativo. Una experiencia en el grado de maestra de Educación Infantil. *Revista de Docencia Universitaria*. REDU. Monográfico: Buenas prácticas docentes en la enseñanza universitaria. 10 (1), 123–144. Disponible en <http://redaberta.usc.es/redu>
- Blanco Lorente, F. (2007). Desarrollo de competencias docentes en la formación del profesorado. En López Hernández, A. (coord.) *El desarrollo de competencias docentes en la formación del profesorado* (pp. 61-96). Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Secretaría General Técnica.
- Brown, S. E. (1993). Experimentos de ciencias en la escuela infantil (pp: 7-22). Madrid: Narcea.
- Cañal, P. (2012). Saber ciencias no equivale a tener competencia profesional para enseñar ciencias En. Pedrinaci, E. *El desarrollo de la competencia científica* (pp.197-215). Barcelona: Graó
- Corcuera, F. y Pagani, R. (2002). Los créditos ECTS. *Jornadas EEES de la CRUE*, Vigo, 4 noviembre 2002. [presentación pdf]. Disponible en <http://www.unizar.es/eees/jornadas>
- Domínguez González, M.J.; Blázquez Morcuende, P.; Braña Borja, B.; Cardona Montano, M.C.; Castillo Pérez, E.; García García, B.; González Pereiro, M.L.; Ruiz Nuño, M. (2007). Los juguetes de Berilio: Una experiencia educativa de transmisión-aprendizaje de conocimientos científicos en Educación Infantil. En G. Pinto Cañón (Ed.), *Aprendizaje activo de la Física y la Química* (pp: 43-50). Madrid: Ed. Equipo Sirius. Disponible en <http://quim.iqi.etsii.upm.es/vidacotidiana/Apract2007.pdf>
- Fernández, A.I. (2009). El trabajo por rincones en el aula de educación infantil. Ventajas del trabajo por rincones. Tipos de rincones. *Innovación y experiencias educativas*. *Revista digital*. Disponible en http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_15/ANA%20ISABEL_FERNANDEZ_2.pdf
- Fernández, E.; Quer, L. y Securun, R. M. (2009). *Rincón a rincón. Actividades para trabajar con niños y niñas de 3 a 8 años*. Barcelona: Associació de Mestres Rosa Sensat.
- González, J. y Wagenaar, R. (Edit.) (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe final. Fase Uno*. Bilbao: Universidad de Deusto. Disponible en <http://www.relint.deusto.es>

- Ibañez Sandín, C. (1993). *El proyecto de Educación Infantil y su práctica en el aula*. (2^a ed.) (pp. 201-206). Madrid: La Muralla
- Jiménez-Millán, J., Alfaro, P., Muñoz, M.C., Cañaveras, J.C., Alfaro, N.C., González-Herrero, M., López-Martín, J.A., y Andreu, J.M. (2008). Actividades didácticas con minerales y rocas industriales. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 16 (3), 295-308.
- Laguía, M.J. y Vidal, C. (2004) *Rincones de actividad en la escuela infantil (0 a 6 años)*. Graó. Barcelona.
- Miguel de, M. (2005). Cambio de paradigma metodológico en la Educación Superior. Exigencias que conlleva. Cuadernos de Integración Europea, 2, 16-27. Disponible en <http://cde.uv.es/documents/2005-CIE-02.pdf>
- Pozo, J.I. (2006). La nueva cultura del aprendizaje en la sociedad del conocimiento. En J.I. Pozo, N. Scheuer, M.P. Pérez Echevarría, M. Mateos, E. Martín y M. Cruz de la, *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 29-53). Barcelona: Graó.
- Regueiro, M. (2008). Los minerales industriales en la vida cotidiana. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 16 (3), 276-286.
- Rivero, A.; Hamed, S.; Martín, R.; Solís, E.; Fernández, J.; Porlán, R.; Rodríguez, F.; Solís, C.; Azcárate, P. y Ezquerro, A. (2013). La formación inicial de maestros de primaria: qué hacer y cómo en didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Num extra, 3045-3050.
- Rodrigo, A.; Lozano, R.P. y Baeza, E. (2008). Talleres didácticos en el Museo Geominero (IGME, Madrid): identificación de fósiles, minerales y rocas. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 16 (1), 92-98.
- Sanmartí, N. (2005). La formación inicial de los enseñantes: objetivos y esperanzas. *Aula de Innovación Educativa*. 143-144, 35-38.
- Santó, R. y Curto, C. (2008). Los minerales son inocentes; las personas, no (minerales y personas). *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 16(3), 287-294.
- Tobin, K. (2010). Reproducir y transformar la didáctica de las ciencias en un ambiente colaborativo. *Enseñanza de las ciencias*, 28(3), 301–314
- Vallés, C.; Ureña, N. y Ruiz, E. (2011). La Evaluación Formativa en Docencia Universitaria. Resultados globales de 41 estudios de caso. *Revista de Docencia Universitaria*, REDU, 9 (1), 135-158. Disponible en <http://www.red-u.net/redu/index.php/REDU/article/view/197/171>

ANEXO I: descripción de los objetivos, actividades y ejemplos desarrollados en cada uno de los seis rincones.

RINCÓN “Tocar, mirar, oler, saborear” (ver fotografía 3):

Objetivo: descubrir aquellos minerales que se pueden identificar fácilmente por los sentidos. Se trata de incluir muestras que estimulen uno o varios de los sentidos de los alumnos/as y faciliten así su identificación en otros entornos.

Actividad: por un lado disponen de distintas muestras de minerales y por otro lado de varias características que les ayudarán en su reconocimiento. La actividad consiste en relacionar cada muestra con las características que se describen. La tarea de ampliación se basa en añadir alguna otra característica que al alumno le parezca necesaria para su correcta identificación. Así mismo se añade alguna pregunta extra en relación con las muestras observadas:

- ¿Qué diferencia hay entre un mineral y una roca? Busca información y contesta a esta pregunta.
- ¿De dónde procede el nombre de los minerales? Pon algún ejemplo.
- Una de las muestras no corresponde a un mineral, ¿cuál es? y ¿por qué?

Ejemplos: se presentan ejemplares como la halita o sal gema que tiene sabor salado, la pirita que es llamativa por su brillo metálico, el talco que tiene un tacto jabonoso o el petróleo con un fuerte olor característico.



Fotografía 3. Alumnos trabajando en el rincón “Tocar, mirar, oler, saborear” donde los minerales se identifican fácilmente por propiedades organolépticas.

RINCÓN “A pintar” (ver fotografía 4):

Objetivo: determinar la raya de diversas muestras y la utilidad de algunas de estas muestras como “pinturas y maquillajes” desde la antigüedad. La raya de algunos minerales es el color que resulta de hacer una raya con el mineral sobre una placa de porcelana. Este color es siempre el mismo para cada mineral y a veces no coincide con el color externo de éste. También se trabaja el concepto de dureza de un mineral (resistencia que ofrece su superficie a ser rayada) y de la forma de medida de ésta (a través de la escala de Mohs).

Actividad: se presentan diferentes muestras de minerales y varias características de éstos que les ayudarán en su identificación. La experimentación es básica en este rincón. Disponen de una pizarra y de un trozo de porcelana para probar las rayas de los minerales que se facilitan. También pueden probar a “pintarse” con las muestras o a pintar en el cuaderno. Una vez observadas las particularidades de los minerales de muestra, se trata de relacionar los nombres de éstos con sus características e indicar a cuáles de los especímenes corresponden. Se añaden otras preguntas relacionadas para la labor posterior de investigación:

- Hay una muestra que está formada por minerales microscópicos y que forman una roca. ¿Cuál crees que es y por qué?
- Una de las muestras es una mezcla de minerales que se obtiene de la galena o de la antimonita y se ha usado tradicionalmente en algunos países del norte de África, ¿de cuál se trata? ¿por qué y para qué se ha utilizado habitualmente en estos lugares?



Fotografía 4. Rincón “a pintar”. Los alumnos aprenden el concepto de la raya de un mineral a través de su propia experiencia.

RINCÓN “De qué está hecho” (ver fotografía 5):

Objetivo: conocer el origen mineral de determinados objetos que utilizamos habitualmente.

Actividad: por un lado disponen de varias muestras de minerales y por otro lado de distintos objetos que proceden de dichos minerales. La actividad consiste en relacionar los ejemplares con los objetos. Para una mejor identificación se puede llevar a cabo un sencillo experimento: echar unas gotitas de limón o vinagre sobre el detergente y sobre la calcita y explicar qué ocurre y por qué. Otro sencillo experimento a realizar en este rincón es colocar una muestra de bentonita (arcilla absorbente) sobre un pequeño colador y otra muestra de arena de cuarzo (filtrante) sobre otro colador. Se añade agua sobre ambas muestras y se describe lo que ocurre. Como en los anteriores rincones se proponen otras preguntas de indagación:

- Indica alguna característica importante más de cada una de las muestras. ¿De qué lugares se extraen en España o en el mundo?
- Dos de las muestras no son minerales. ¿Cuáles son y por qué?

Ejemplo: se pueden utilizar muestras de cinabrio, arena de cuarzo, bentonita, calcita, y relacionar estas muestras con los siguientes objetos: termómetro de mercurio, vaso de vidrio, “camas de gatos” y detergente.



Fotografía 5. Rincón “de qué está hecho”. Diversos ensayos sencillos favorecen el aprendizaje de los conceptos de absorción y filtración.

RINCÓN “La magia de los minerales” (ver fotografía 6):

Objetivo: identificar algunas propiedades “mágicas” de determinados minerales que tienen múltiples aplicaciones en la vida cotidiana.

Actividad: a partir de diferentes muestras de minerales y varias características específicas y “mágicas”, relacionar ambas. Se proponen algunos experimentos para observar dichas propiedades.

Ejemplo: la magnetita tiene la propiedad de atraer un imán, la variedad de calcita denominada “Espato de Islandia” es birrefringente, es decir, si escribimos una letra sobre papel y la miramos a través de este mineral la veremos doble. La fluorita es fluorescente es decir, que si es iluminada por luz ultravioleta, brilla con gran intensidad, mucho más que otros minerales.

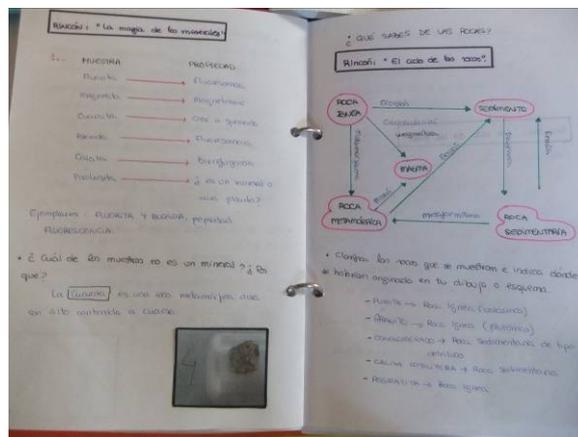


Fotografía 6. El rincón “la magia de los minerales” ayuda a que el alumno comprenda mejor conceptos abstractos como es el magnetismo.

RINCÓN “El ciclo de las rocas” (ver fotografía 7):

Objetivo: aprender el ciclo de las rocas gracias al cual unas rocas se transforman en otras.

Actividad: buscar en la bibliografía o en internet cómo es el ciclo de las rocas, dibujarlo en el cuaderno de campo y situar los ejemplares mostrados, en dicho ciclo. Para favorecer una identificación *de visu* de las rocas también pueden jugar a “las cartas de las rocas”, un juego que consiste en levantar de dos en dos las cartas y “hacer parejas”, cada imagen de una roca con su nombre (ver anexo II). Además se propone una sencilla experiencia sobre flotabilidad de diversas rocas en un recipiente con agua.



Fotografía 7. El cuaderno de campo se utiliza para tomar notas, no sólo sobre aquellas muestras y propiedades de éstas que el alumno observa sino también para ampliar la información facilitada por la profesora gracias a los libros, guías y a diversas páginas web.

Ejemplo: se incluyen muestras de pumita que flota en el agua, o de caliza fosilífera en la que se pueden observar e identificar fácilmente los restos fósiles que la forman.

RINCÓN “Los usos de las rocas”:

Objetivo: Identificar algunas rocas propias del entorno de la localidad. Descubrir su posible uso industrial y ornamental.

Actividad: a partir de diferentes muestras, relacionar cada ejemplar con su propiedad. Identificar diversas rocas según sus características *de visu*, clasificarlas e indicar el uso de cada una de ellas teniendo en cuenta que una misma roca puede tener diferentes usos.

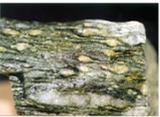
Ejemplo: se prueban sencillas técnicas de identificación de rocas por ejemplo el yeso se raya con la uña, la caliza se raya con una pequeña navaja o unas tijeras sin punta y hace efervescencia con los ácidos (limón, vinagre o ácido

clorhídrico diluido) mientras que la cuarcita puede tener un aspecto similar pero no se puede rayar con la navaja, ni hace efervescencia con los ácidos.

ANEXO II: Juego “las cartas de las rocas” utilizado en el rincón “El ciclo de las rocas” (ver fotografía 8):

Este sencillo juego consiste en emparejar cada roca con su imagen. Se barajan las cartas y se ponen boca abajo. Se van descubriendo de dos en dos las cartas intentando memorizar dónde están las posibles parejas. Gana aquel que consiga más parejas.

De esta manera, el alumno relaciona la imagen con el nombre de la roca y posteriormente es capaz de identificar otras muestras similares en otros contextos (por ejemplo en el propio laboratorio con ejemplares de otras colecciones o en el campo).

GRANITO	GABRO	CALIZA	GNEIS	PIZARRA	CONGLOMERADO
PUMITA	CUARCITA				
					

Fotografía 8. Cartas de elaboración propia para aprender y relacionar los nombres con las imágenes de las rocas.