

Prácticas integradas: Un ejemplo de innovación y cooperación docente en el actual marco del Espacio Europeo de Educación Superior

Óscar Álvarez Alonso

Profesor Asociado en la Facultad de Educación y Trabajo Social. Universidad de Valladolid

oalvarez@dce.uva.es

RESUMEN

Tras la última Reforma Universitaria –en la cual se estableció la creación del Espacio Europeo de Educación Superior y el llamado Plan Bolonia–, se ha hecho obligatorio e imprescindible el uso de prácticas en la totalidad de los nuevos títulos de grado. Si bien es cierto que se trata de actividades tradicionales y de gran importancia en las titulaciones del ámbito científico, tanto para adquirir conocimientos como actitudes, su uso resulta más complejo que en otro tipo de titulaciones. Tal es el caso del Grado de Maestro en Educación Primaria, donde el perfil del alumno, su formación inicial y su futuro profesional hacen difícil el uso de las prácticas con resultados óptimos. Añadido a lo anterior, la falta de tiempo y las numerosas materias a impartir en ese reducido número de clases, hace que su uso quede muchas veces reducido a experiencias tradicionales y de baja significación para el tipo de alumnado al que van dirigidas.

Por ello en el presente estudio se tratará de abordar en primer lugar la importancia de las que pueden denominarse como prácticas integradas y cómo gracias a ellas se podría atender a las diferentes materias científicas de manera interconectada y eficaz en el marco de una única actividad práctica global. Con el fin de analizar su efectividad en el citado grado de Educación Primaria pueden tomarse como referencia varias asignaturas, entre las cuales una de las más atractivas es la de Desarrollo Curricular de las Ciencias Experimentales. Esto supondrá una innovación dentro de los planes de estudio cada vez más saturados y permitirá una docencia más acorde al paradigma de aprendizaje significativo dentro de la formación de futuros docentes de educación primaria. Como segundo objetivo del trabajo se ejemplificará una práctica integral y su análisis y adecuación a los objetivos académicos, junto con su posible desarrollo en el aula..

Palabras clave: Prácticas integradas, innovación educativa, Grado de Educación Primaria.

SUMMARY

Integrated practices: An example of educational innovation and cooperation in the current European Higher Education Area

After the last university reform which established the creation of the European Higher Education Area and the called Bologna Process, it has become imperative and essential the use of practices in all the new degrees. While the practices are a traditional and important activities in the scientific qualifications, both to acquire knowledge and attitudes, their use is more complex in other types of degrees. Such is the case of Degree in Elementary Education Teacher, where the student's profile, their initial training and professional future make it difficult to use the practices with optimum results. Added to this, insufficient time and the many subjects to be taught at the reduced number of classes, makes their use be reduced in many times to a traditional experiences with poorly significance for the type of students to whom they are addressed.

Thus in the present study will seek to address firstly the importance of which can be termed as integrated practices and how they could be due to respond to the various scientific subjects, both effective and interconnected, under a single global practice activity. In order to analyze its effectiveness in that degree of Primary Education Teacher can be referenced several subjects, including one of the most attractive is the Curricular Development of Experimental Science. This will be an innovation in the curriculum increasingly saturated and allow teaching according to the paradigm of significant learning in the training of future Primary School teachers. The second objective of the work will be exemplified an integral practice and analysis and adjustment to academic objectives, along with their possible development in the classroom.

Keywords: Integrated practices, educational innovation, elementary teacher degree.

INTRODUCCION

El cambio en los planes de estudio en España se ha convertido en una circunstancia tristemente habitual sujeta a merced de la alternancia en el poder de partidos de uno u otro signo político, de lo que se deriva un grave trastorno en todos los niveles educativos que afecta tanto a alumnos como a los encargados de llevar a cabo, cada escaso tiempo, dichas remodelaciones. Ha llevado, además, a una falta de modelo de formación eficaz (Hernández, 2001), lo cual lleva inexorablemente a un deterioro mayor de la enseñanza, quedando ésta atrasada con respecto a la sociedad a la que pretende servir. Especialmente traumático ha sido el cambio en la Educación Superior en España con la implantación del Plan Bolonia, y por qué no decirlo, haciendo que en muchas ocasiones los resultados no sean todo lo buenos que se desearían. Tras varios años, concretamente en el caso particular de la Universidad de Valladolid desde septiembre de 2009, completa ahora su formación la primera generación de futuros Maestros de Educación Primaria que han seguido este sistema de estudios y, del mismo modo, es conveniente reflexionar acerca de las

innovaciones que han de introducirse ante los nuevos retos que el Espacio Europeo de Educación Superior plantea.

De entre todos los aspectos que causan problemas (De la Torre, 2009) se puede añadir el tiempo como uno de los grandes inconvenientes que entran en escena con las nuevas reformas. La obligación de aumentar el número de horas de prácticas es beneficioso, dada su utilidad de cara al posterior desarrollo profesional que deben desempeñar los futuros docentes (Jarvis y col, 2001), pero hay que tener en cuenta que tanto profesores como alumnos están sobrecargados, unos de horas y otros de actividades que van más allá de la simple asistencia al aula. Centrándonos en el presente marco de estudio, la enseñanza de las ciencias naturales ha de afrontar a su vez un volumen de contenidos cada vez mayor, ya que el rápido desarrollo de la misma y el grado de implantación en la sociedad que tienen sus derivaciones, ha hecho que desde hace unos años se pueda utilizar el concepto de “analfabetismo científico” (Fourez, 2005), en aquellas personas que no han adquirido unos mínimos conocimientos, tanto científicos como técnicos.

Para tratar de poner freno a esta situación, una de las estrategias que se utilizan en todos los niveles educativos es el uso de actividades prácticas, bien sea dentro de los propios centros (aulas o laboratorios) o fuera de éste, más si cabe cuando hablamos de las llamadas ciencias naturales. Ya desde la introducción de las mismas a principios del siglo XIX con la aparición de métodos de trabajo como el “aprendizaje de las cosas” (Díez, 2004) dichos hábitos se pensaron útiles para la formación en ciencia. La manipulación o la experimentación directa afianzan la relación entre el concepto puro, abstracto, y la realidad del mismo (García y Calixto 1999). Y no simplemente por ello es necesaria la experiencia del alumno. En un mundo cada vez más virtual en el cual ya no es imprescindible acudir a un laboratorio de un centro educativo para realizar casi cualquier experimento (López y Morcillo, 2007) se vislumbra el grave riesgo de que se desvirtúe el hecho de que, todo lo que se puede ver en libros o en la red, tiene un asiento físico. Si a ello sumamos que el objeto de estudio de las disciplinas que componen o son cercanas, a la historia natural, es el análisis de la propia vida y del mundo que nos rodea, esa falta de conexión con la realidad puede fomentar hábitos cada vez más irrespetuosos con el entorno y con el medio ambiente. Este hecho, en última instancia, podría ser causa del agravamiento de grandes problemas naturales que han comenzado a manifestarse con virulencia en todo el mundo.

De este modo, si bien las actividades donde el alumno ha de desarrollar una práctica son imprescindibles en la construcción del conocimiento científico escolar (Del Carmen 2000 y 2001) (Márquez y Pujol 2011) por la gran cantidad de beneficios que de ellas se derivan, su uso conlleva un tiempo que los docentes comenzamos a considerar como un bien preciado y escaso. Junto a ello, en la formación de maestros se ha de dotar a las mismas de un fondo de contenidos y un trasfondo didáctico, surgiendo la idea de combinar tiempo, obligación y utilidad, lo que podría denominarse como “prácticas integradas”, pensadas para obtener una respuesta satisfactoria que contribuya a mejorar la calidad de la enseñanza y la formación de los docentes.

METODOLOGÍA

El lugar de aplicación en el caso concreto de la Universidad de Valladolid se centra en dos asignaturas del título de Grado en Educación Primaria, una perteneciente al 2º Curso denominada “Desarrollo Curricular de las Ciencias Experimentales” y otra designada como “Didáctica de las Ciencias Experimentales”, en este caso desarrollada en el 3er Curso del citado plan de estudios.

Como principales objetivos a alcanzar con esta variación de la práctica tradicional se pueden destacar los siguientes:

- Dar una visión de conjunto de las ciencias naturales y experimentales.
- Fomentar el aprendizaje significativo para una mejor asimilación de los conceptos de las disciplinas científicas.
- Optimización del tiempo.
- Dar a los alumnos medios para realizar actividades prácticas.
- Familiarización con los laboratorios y su equipamiento

El actual plan de estudios contempla que los alumnos que se están formando como futuros Maestros de Educación Primaria han de tener una serie de conceptos básicos de Biología, Geología, Física y Química. Si bien es cierto que en su futura labor docente van a hacer una mención implícita a las citadas disciplinas, ya que todo lo anterior se compendia en el apartado de “Conocimiento del medio natural, social y cultural” recogido en el Real Decreto 1513/2006, no es menos cierto que éstas tampoco serán impartidas de una manera separada. La formación de los futuros docentes precisa de una visión integradora de todas estas materias, por lo que su educación universitaria constituye una etapa fundamental en la que poner en marcha este tipo de estrategias.

Plan de trabajo general.

La elaboración de dichos módulos o prácticas integradas pueden combinar distintas disciplinas, siempre que entre ellas se pueda establecer una relación clara entre los conceptos centrales sobre los que orbiten las actividades. Lo ideal es su uso para dos materias, ya que el tiempo para desarrollar cada una de las partes puede hacer que se extienda en demasía la práctica o los conceptos se pierdan, y no se vea claramente la relación entre ambos ámbitos que forman parte de la sesión de trabajo. En cuanto al tiempo, se estima un trabajo que se extienda por dos horas, aunque realmente con los planes de estudio, dicho tiempo corresponde a dos clases de 50 minutos.

Con objeto de optimizar el trabajo se reservará la mitad del tiempo a cada una de las partes, de manera que la actividad se desarrollará en dos momentos, en los que se agruparán diferentes tareas, preguntas o experimentos. Uno de los aspectos capitales es que una y otra parte se complementen adecuadamente y de manera clara, de modo que todos los alumnos que participen en ellas lleguen a las mismas conclusiones partiendo de puntos iniciales diversos, mejorando la

comprensión de la relación entre los conceptos a estudiar y abordando uno de los objetivos primordiales: destacar el marcado carácter interdisciplinar e integrador que define a cualquier ciencia, sea esta de cualquier naturaleza.

Plan de trabajo específico o ejemplo de práctica integrada.

Como ejemplo específico de cómo puede llevarse a cabo una sesión de trabajo, se ha seleccionado una práctica integrada que abarca conceptos de Biología y Geología, por relacionarse más íntimamente con las ciencias naturales y la historia natural.

Los fósiles y los seres vivos actuales. Objetivos específicos

- Conocer la diversidad de los seres vivos.
- Conocer la clasificación de los seres vivos y criterios empleados.
- Comprender el concepto de fósil como registro de vida pasada.
- Valorar los fósiles como herramienta para comprender y definir la evolución.
 - Identificar qué es un fósil y qué información aporta.
 - Valorar los fósiles como patrimonio natural que se debe proteger.
 - Reconocer la morfología de los principales grupos de seres vivos.
 - Utilizar morfología comparada entre seres vivos y fósiles para la clasificación de seres vivos.
 - Adquirir hábitos de trabajo en el laboratorio.
 - Desarrollar destrezas para trabajo plástico.

Materiales

- Colección de fósiles.
- Colección de ejemplares de seres vivos actuales a comparar (si no fuera posible, colección fotográfica).
 - Lupas de mano y binoculares.
 - Guía de campo de fósiles.
 - Clave dicotómica.
 - Guión de prácticas.

Fundamento teórico

Los fósiles son restos de vida pasada materializada, habitualmente, a través de restos óseos, caparazones, conchas, etc. que han sufrido sustituciones mineralógicas y se han transformado en rocas. Como restos de organismos que son, conservan características morfológicas originales como pueden ser caparazones o esqueleto, ornamentación en conchas, articulaciones... Esta circunstancia permite clasificar muchos de ellos en los grandes grupos filogenéticos, siguiendo criterios similares a los utilizados para clasificar seres vivos actuales. Los ejemplares utilizados para la práctica integrada tienen representación moderna a través de géneros comunes, que serán conocidos sobradamente por los alumnos. Este hecho posibilita un estudio comparado entre seres vivos fósiles y ejemplares actuales, utilizando los primeros para la introducción de la clasificación de los seres vivos en base a criterios morfológicos, y los segundos para afianzar el concepto e introducir y conocer las características de ciertos animales comunes, sus hábitos de vida, alimentación etc. Por otro lado, con el objeto de conservar el patrimonio geológico y crear una conciencia de respeto a la naturaleza en todas sus vertientes, así como evitar la potencial destrucción de yacimientos paleontológicos, se contempla la posibilidad de realizar réplicas de dichos fósiles. Por la experiencia realizada es una actividad de gran motivación para el alumnado y potencia, además, el desarrollo de destrezas de carácter plástico.

El estudio morfológico comparado de ejemplares fosilizados y especímenes de seres vivos actuales (o en su defecto, de fotografías detalladas) ayuda a comprender el porqué de la clasificación utilizada para nombrar los animales ya extintos y con el añadido de acercar la nomenclatura a los alumnos.

Unido a lo anterior, el trabajo con ejemplares actuales y el análisis de sus características y modos de vida ayudan a comprender mejor el modo de vida de los organismos pasados ya que, si bien muchos no son homologables totalmente, dan una magnífica idea de los modos de vida pasados. Se perfecciona, con todo ello, la capacidad de observación y descripción, así como la introducción al concepto de evolución.

Desarrollo

Es importante advertir en primera instancia, que lo que aquí se sugiere son una serie de indicaciones básicas, y que por tanto todo se puede adaptar en función del alumnado y de los recursos de que se disponga. Para comenzar las actividades se distribuyen los alumnos en dos grupos, una mitad con el responsable de la parte de geología y la otra con el responsable de las actividades que giran en torno a la biología. En ambos grupos se adecuará a los alumnos en función de la cantidad de materiales disponibles, cantidad de fósiles y muestras de representantes actuales, número de mesas etc. Se pueden formar los subgrupos de trabajo necesarios, para lo cual consideramos que la distribución por parejas es la idónea. La actividad comienza a la vez para ambos grupos, cada uno de los cuales al cabo de una hora cambiará para completar las actividades con la parte complementaria. Si bien es cierto que la totalidad de la práctica se

desarrolla en dos horas, la distribución equitativa del tiempo para cada parte favorece una mayor atención por parte de los alumnos.

Actividades de la parte dedicada a Geología.

Los ejemplares fósiles pueden variar dependiendo de las colecciones de que se dispongan, en este caso, los propuestos son:

- Phylum Artrópoda: Trilobites (Phacops) y Cirrípedos (Balanus)
- Phylum Mollusca: Clase Bivalvia (Cardium, Exogyra), Clase Gastropoda (Turritella), Clase Scaphopoda (Dentalium) y Clase Cephalopoda: Subclase Ammonites (Goniatites, Amaltheus) y Subclase Belemnites (Belmitella)
- Phylum Braquiopoda (Spirifer)
- Phylum Equinodermata (Micraster)
- División Lycophita (Sigillaria y Lepidodendron),
- División Pteridophyta (Pecopteris)

Es importante que no sólo se usen ejemplares de animales, motivo por el cual se introducen además muestras de plantas fósiles, que dan idea de la flora y paisajes de tiempos pasados, fruto de la cual se extiende la idea de evolución no sólo al Reino Metazoa. En cuanto a las actividades y explicaciones a realizar en esta parte de la práctica se incluyen: el proceso de fosilización, la morfología y su función para la vida del ser vivo, destacando si presentan partes duras, si son conchas o exoesqueleto, los millones de años transcurridos desde su desaparición o importancia biológica. Además, todo ello servirá como referencia para establecer las comparaciones con los seres vivos actuales. Por último, se terminará esta parte con el replicado de algunos de los fósiles y su clasificación, siempre que sea posible, en la filogenia actual (Aberasturi y González, 2010) (Rodrigo y Rábano, 2005).

Actividades de biología.

Los ejemplares elegidos para la comparación con los especímenes fósiles deben de adecuarse en lo posible a éstos, en el caso de los citados anteriormente se han considerado los siguientes seres vivos para su estudio:

- Phylum Arthropoda: Para comparar con el Cirrípedo fósil, ejemplares de Pollicipes sp. o Balanus sp. (Percebe y Bellotas de Mar, respectivamente); para comparar con los Trilobites no se puede escoger ningún animal, ya que no hay ninguno similar hoy en día. Solamente se emplearán para exponer las características morfológicas relativas a segmentación, principalmente, de los artrópodos.
- Phylum Mollusca:

- o Bivalvos: Ejemplares de *Cerastoderma* sp. o individuos de *Tapes* sp. (Berecho y Almeja babosa, respectivamente)
- o Gasterópodos: Los individuos utilizados para realizar la comparación pueden ser tanto el *Helix* sp. (Caracol común) como *Gibbula* sp. (Peonza de Mar)
- o Escafópodos: Cualquier representante del género *Dentalium* o *Antalis* es buen modelo para poder comparar el escafópodo recomendado anteriormente.
- o Cefalópodos: *Loligo* sp. (Calamar), *Sepia* sp. (*Sepia*) u *Octopus* sp. (Pulpo) son fácilmente comparables con la Subclase Belemnites. Si se quiere hacer comparación con la Subclase Amonites utilizar un individuo del género *Nautilus*.
- Phylum Braquiopoda: Si se dispone de *Lingula* sp. se pueden establecer paralelismos muy fácilmente con los braquiópodos (Pueden ser complicados de encontrar de manera natural en la Península Ibérica)
- Phylum Equinodermata: Se pueden encontrar ejemplares de *Paracentrotus* sp. (Erizo de mar común) y compararlo con cualquier ejemplar fósil.
- Plantas: *Sigillaria* y *Lepidodendron* pueden contratarse con ejemplares ibéricos como *Isoetes* sp. o *Lycopodium clavatum*. Preferiblemente este último ya que, aunque más alejado filogenéticamente, a nivel morfológico es muy parecido pero de muchísimo menor tamaño. En el caso de Pecopteris, unos ejemplares de *Polypodium* sp. son perfectos para establecer la comparación con los helechos actuales.

Una vez realizado este paso, se buscará información sobre el hábitat y modo de vida, además de establecer el nivel de relación con organismos actuales, comprobando, en este caso, si se corresponde con la similitud observada en un principio. Todo ello puede hacerse mediante guías de campo que facilitan la labor y ayudan al estudiante a familiarizarse con dichas herramientas, inclusive se pueden utilizar claves dicotómicas sencillas. Asimismo, se trabajarán aspectos de evolución y medio ambiente.

RESULTADOS

El resultado más inmediato que se persigue es la optimización del tiempo con respecto a los conceptos a impartir a través de la presencia en cada práctica de al menos dos disciplinas. No obstante, más allá de estas pretensiones iniciales, la elaboración de éste trabajo sirve a otro propósito.

Un reciente estudio dado a conocer en Mayo de 2012 afirma que los españoles creen en la ciencia, en su importancia y en su necesidad, pero desconocen mucho sobre ella, alejándose de lo que se puede definir como “cultura científica” (Fundación BBVA, 2012). Por ello la finalidad de este proyecto no estriba únicamente en el diseño de actividades prácticas que permitan el establecimiento de sesiones en las que se pueda aprovechar mejor el tiempo disponible, y que, puedan así abarcar varios contenidos simultáneamente

correspondientes a distintos campos de conocimiento en las ciencias experimentales. Por el contrario, se trata, en última instancia, de que el alumno pueda percibir cómo dichos contenidos mantienen una interrelación y de ese modo puedan manifestarlo en su vida profesional en la asignatura Conocimiento del Medio en el tercer ciclo de Educación Primaria, con la esperanza de que, en un futuro, se pueda invertir la tendencia al desconocimiento de la ciencia.

Fruto de esa necesidad, cada vez más se plantean, en todos los niveles educativos, múltiples propuestas en las que se incluyen experiencias en laboratorios, que se basan en el aprendizaje por descubrimiento (Bolte, 2011), que usan pequeños proyectos para que los estudiantes se familiaricen con los métodos científicos, e incluso propuestas tan novedosas como el uso de obras literarias con trasfondo científico para explicar ciertos conceptos (García 2006), por nombrar solamente unas pocas del extenso abanico de innovaciones que se están planteando y poniendo en práctica en la actualidad. Quizá por ello más interesantes aún son las propuestas de innovación que se aplican directamente en la formación de los maestros, de modo que ya desde un principio tomen conciencia de la importante labor que deben desempeñar con respecto a las ciencias naturales y experimentales, a la vez que se les muestran alternativas innovadoras a las prácticas tradicionales, guionadas y extremadamente programadas, que han realizado en su paso por los distintos niveles educativos en los que van a impartir docencia. Es ahí donde considero que se enmarca con facilidad esta propuesta de unas prácticas mucho más abiertas y no tan acotadas, pudiendo resultar un ejemplo innovador de cómo afrontar la enseñanza de las ciencias, y en el caso particular que ocupa el presente artículo, las ciencias naturales.

Para finalizar, recalcar una de las ideas que considero fundamentales, como es el hecho de que en cualquier saber científico es indispensable la experiencia empírica, el trato directo con el objeto de estudio, posiblemente más en el caso concreto de las ciencias naturales, ya que se debe atender a las necesidades que la sociedad demanda, creando una conciencia ecológica que nos acerque a un trato más respetuoso de nuestro medio ambiente. Paso imposible de concebir si no se vive con todos los sentidos y se experimenta con todos los elementos que componen el mundo natural. Sin embargo, y a pesar de todo lo dicho anteriormente, no han de despreciarse los conocimientos teóricos, y por tanto, unido a todo lo expuesto en las páginas precedentes, no se puede obviar el hecho de que las clases en el aula, eminentemente teóricas, son imprescindibles, y en ellas también hay que poner empeño para hacerlas más acordes a lo que los alumnos precisan, innovando para tratar de recortar la distancia que tiene la educación en España con respecto a otros países.

REFERENCIAS

- Aberasturi, A. y González, A. (2010): Taller de replicado paleontológico. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 18-2, 210-215. AEPECT, Madrid.
- Arduini, P. y Terruzzi, G. (2003): Fósiles. 320p. Grijalbo, Barcelona.
- Bajo, N. (2010). Oportunidades y retos del Espacio Europeo de Educación Superior. Anuario Jurídico y Económico Escorialense, XLII, 431-456.

Ballester, A. (2002) El aprendizaje significativo en la práctica. En <http://www.aprendizajesignificativo.es/>

Bianchini, F. y Carrara, A. (1985): Guía de plantas y flores. 521 p. Grijalbo. Barcelona.

BOCyL (2007) DECRETO 40/2007, de 3 de mayo, por el que se establece el Currículo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León. Boletín Oficial de Castilla y León, núm. 89, 9852-9896. Consejería de Educación, Junta de Castilla y León.

BOE (2006) REAL DECRETO 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria. Boletín Oficial del Estado, núm. 293, 43043-43047. Ministerio de Educación y Cultura, Gobierno de España.

Brown, T.L., LeMay, H.E., Burnsten, B.E., Burdge, J.R. (2004): Química. La Ciencia Central. 1100 p. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, Mexico.

Cazorla, M. (2011) Una aproximación a los aspectos positivos y negativos derivados de la puesta en marcha del Plan Bolonia en la Universidad española. Revista jurídica de investigación e innovación educativa.

Del Carmen, L (2000) Los trabajos prácticos. Didáctica de las ciencias experimentales (Eds. Perales, F. y Cañal, P) 267-288 Marfil.

Del Carmen, L (2011) El lugar de los trabajos prácticos en la construcción del conocimiento científico en la enseñanza de la biología y la geología. Didáctica de la biología y geología (Eds. Cañal, P. et al.) 91-108. Graó.

De la Torre, S. (2009) La universidad que queremos, estrategias creativas en el aula universitaria. Revista Digital Universitaria. Vol.10, No.12

Díez, F (coord.) (2004) ¿Por qué hay que incluir ciencias en la Educación Primaria? Una respuesta desde la historia en tiempos de reformas escolares. Perspectivas para las ciencias en la Educación Primaria, 61-102.

Dopazo, A. (coord.) (2006) La Isla Misteriosa: Un libro para enseñar ciencias. Descubrir, investigar, experimentar: Iniciación a las Ciencias, 11-36.

Estudio Internacional de «Cultura Científica» de la Fundación BBVA en <http://www.fbbva.es/TLFU/dat/compreension.pdf> . Fecha de última consulta 11 de agosto de 2012.

Fourez, G. (1997) Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Ed. Colihue.

García, M., Calixto, R. (1999) Actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. Perfiles educativos

Gómez-Alba, J.A.S. (1988): Guía de campo de los fósiles de España y de Europa. 972 p. Omega, Barcelona.

Hernández, L. (2001) Una perspectiva integradora de los contenidos de formación inicial del profesorado de educación primaria desde la óptica de la

didáctica de las ciencias. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 4(1).

Lindner, G. (1983): *Moluscos de los mares del mundo: aspecto, distribución, sistemática*. 255 p. Grijalbo. Barcelona.

López, M., Morcillo, J. (2007) Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria los laboratorios virtuales. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, Vol. 6, Nº. 3.

Pulido, A (2009) *El Futuro de la universidad. Un tema para debate dentro y fuera del aula*. (Madrid): Ed. Delta.

Rodrigo, A. y Rábano, I. (2005): Un taller de paleontología en el Museo Geominero. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 44, 77-84. Graó, Barcelona.