

Una experiencia para utilizar la alfabetización científica en la formación de alumnos de magisterio: el proyecto “El cumpleaños de Darwin”

Sebastián Molina Puche¹, Carmen De Lemus Varela², María Pilar Treviño Fernández²,
María Soraya Tejada Sánchez³, María Luisa Fernández Armesto³

¹ Facultad de Educación. Universidad de Murcia. E-mail: smolina@um.es

² Facultad de Ciencias, Estudios Agroalimentarios e Informática. Universidad de La Rioja.

³ Facultad de Letras y de la Educación. Universidad de La Rioja

[Recibido en septiembre de 2012, aceptado en abril de 2013]

En el primero de esos bloques preguntábamos a los escolares sobre qué les habían parecido los propios talleres: si los habían encontrado interesantes, divertidos, motivadores, fáciles o difíciles de entender. El segundo bloque de preguntas se centraba en los contenidos tratados, es decir, si ya conocían anteriormente lo que se les enseñaba o si se trataba de temáticas novedosas. Por último, en el tercer bloque, les pedíamos su opinión sobre los materiales utilizados en los distintos talleres. Al tratarse de una encuesta oral de carácter grupal (cada monitor realizaba las preguntas al grupo de niños al finalizar el taller), lo que se recogía en la parrilla de datos era el nivel de aceptación de cada pregunta en el conjunto del grupo, de ahí que hayamos agrupado por un lado las respuestas afirmativas (que siempre eran recogidas por el monitor que actuaba como encuestador), y por otro las negativas, así como la ausencia de respuesta, pues en muchas ocasiones los escolares no respondían abiertamente de forma negativa (tal vez por timidez), prefiriendo mostrar el poco interés producido por el taller no respondiendo.

Palabras clave: divulgación científica; Didáctica de las Ciencias Experimentales; Educación Primaria; estudiantes de Magisterio.

An experience to use Scientific Literacy in teacher initial education: the project "Darwin's Birthday"

Planning and conducting Workshops of scientific literacy for students has been experienced in the context of training of prospective teachers of Primary Education. We present the evaluation of this work from the perspective of in-service teachers, participating student and undergraduate teachers who were trained in advance to be monitors.

Keywords: Science literacy; Science Education; Primary Education; teaching students.

Introducción

Tradicionalmente la divulgación científica ha sido considerada como una fórmula para “tender puentes” (Olmedo, 2011) entre la comunidad científica y el conjunto de la ciudadanía que, por medio de esta, es informada de los nuevos descubrimientos o avances científicos. A la divulgación científica se le concedía, de esta manera, una función “informativa” que todavía se mantiene vigente y que no carece de importancia. Sin embargo en los últimos años a la divulgación se le está atribuyendo un nuevo papel muy interesante y de mayor calado, que es la función formativa. Además de tender puentes entre científicos y ciudadanía, la divulgación debe servir para formar a ésta última sobre una serie de temáticas que, por su trascendencia, es preciso que conozcan, como la concienciación sobre la necesidad de la conservación del medio ambiente, la cual sería buen ejemplo de ello. Citando de nuevo a Olmedo (2011), cada vez se hace más patente que la alfabetización científica es totalmente indispensable para el ciudadano del siglo XXI.

¿Cómo se relaciona la divulgación con la enseñanza de las ciencias en el contexto escolar? Existe cierta disociación entre divulgación y escuela: la divulgación sigue siendo vista,

principalmente, como un complemento a la educación formal y reglada, algo que se suele relacionar con las salidas escolares a espacios educativos no formales como puede ser los museos de ciencias (Aguirre y Vázquez, 2004). Es más, según investigaciones realizadas con alumnos universitarios, para la mayor parte de ellos el primer lugar donde tuvieron contacto directo (y consciente) con la divulgación científica fueron los museos de ciencias (y junto a éstos, otros lugares “semejantes”, como planetarios, granjas-escuelas o aulas de interpretación (Molina Puche, 2011; Lemus y Treviño 2003).

Aunque parece considerarse que el ámbito de actuación de la divulgación científica se encuentra fuera de la educación formal, son muchas las voces que abogan por potenciar la interrelación existente entre ésta y la educación reglada, pues consideran que por medio de la primera se puede lograr la segunda. Como señala Blanco (2004), en la divulgación científica puede encontrarse una de las soluciones a la falta de motivación que muestra el alumnado en las clases de ciencias, pues con ella se puede lograr la necesaria conexión entre los contenidos que se enseñan en el aula con la realidad que conoce y vive el alumnado.

Antecedentes

En la línea de potenciar la divulgación científica en las aulas, un grupo de profesores implicados en la formación inicial de maestros y pertenecientes a diferentes áreas de conocimiento universitario de la Universidad de La Rioja (Didáctica de la Expresión Plástica, Didáctica de las Ciencias Sociales, Didáctica de las Ciencias Experimentales, Botánica y Dibujo), diseñamos un proyecto de innovación y difusión científica que fue aprobado en la convocatoria de 2009 del “Programa de cultura científica y de la innovación” de la FECYT. El proyecto, titulado “El cumpleaños de Darwin” (Proyecto FCT-09-1009), pretendía aprovechar la conmemoración del segundo centenario del nacimiento de Charles Darwin (12 de febrero de 1809), y el 150 aniversario de la publicación de su libro “El origen de las especies”, para llevar a aulas de Educación Primaria una serie de talleres que fuesen diseñados y dirigidos por estudiantes de Magisterio. Partíamos de la experiencia de haber realizado previamente actividades didácticas de tipología diversa en las que los estudiantes de la asignatura de “Conocimiento del Medio Natural” de la titulación de Magisterio tenían la oportunidad de poner en práctica sus conocimientos en centros escolares (Lemus y Treviño, 2008). Éramos muy conscientes del reto que suponía la realización de actividades que implican “la educación científica en contextos no formales” (Guisasola y Morentin, 2010).

El proyecto se estructuró en dos fases: la primera de formación científica y preparación de los talleres en la que participaron 31 alumnos de Magisterio, y la segunda fase, de desarrollo de talleres en aulas de Educación Primaria en la que participaron 13 alumnos; éstos fueron los que asistieron a ocho centros educativos cada uno y por lo cual obtuvieron una pequeña remuneración económica (casi testimonial) a cargo del proyecto FCT-09-1009. Esta fase, más larga, duró de enero de 2009 a abril de 2010.

Formación científica y preparación de talleres

La primera fase duró 30 horas (reconocidas como 1,5 créditos de libre elección) y constó de un ciclo de siete conferencias y una segunda parte de elaboración de los materiales didácticos que requerían los talleres y la preparación de los mismos.

Como han señalado Guisasola y Barragués (2004), consideramos que toda labor docente precisa de “un buen conocimiento de la materia a enseñar”, por lo que en una actividad relacionada con la teoría de la evolución de Darwin, creímos necesario que los estudiantes obtuvieran cierta formación sobre los principales aspectos de la teoría de la evolución de las

especies, la personalidad de un científico como Charles Darwin y los avances y descubrimientos científicos y geográficos que se produjeron en el siglo XIX. Las conferencias impartidas aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1. Ciclo de conferencias en la universidad de La Rioja, octubre-noviembre 2009.

1	“Charles Darwin y la Vida en el Universo” conferencia inaugural, planificada como un acto público en la Facultad de Ciencias (Anguita, 2009).
2	“Darwin en el contexto de la sociedad y la ciencia del siglo XIX”
3	“Importancia del Dibujo y el Arte en el desarrollo del conocimiento científico”
4	“Clasificación de los Seres vivos: los 5 Reinos; unidad y diversidad de la vida”
5	“Evolución de las Plantas”
6	“Evolución de los Animales”
7	“La influencia del medio natural en la Evolución: el nacimiento de la Ecología”

Una vez acabado el ciclo de conferencias, se inició la preparación de los talleres con el fin de formar a los monitores en aspectos procedimentales de la actividad a desarrollar. Consideramos que esta parte del proyecto podía ser, posiblemente, la más interesante para la formación del alumnado de Magisterio, pues tal como afirman Pedrinaci y otros (1997), en referencia a los contenidos procedimentales “todo cambio en el papel del enseñante o en las competencias que de él se esperan, debería comportar un ajuste en la formación inicial del profesorado que permita dotarle de las capacidades requeridas”.

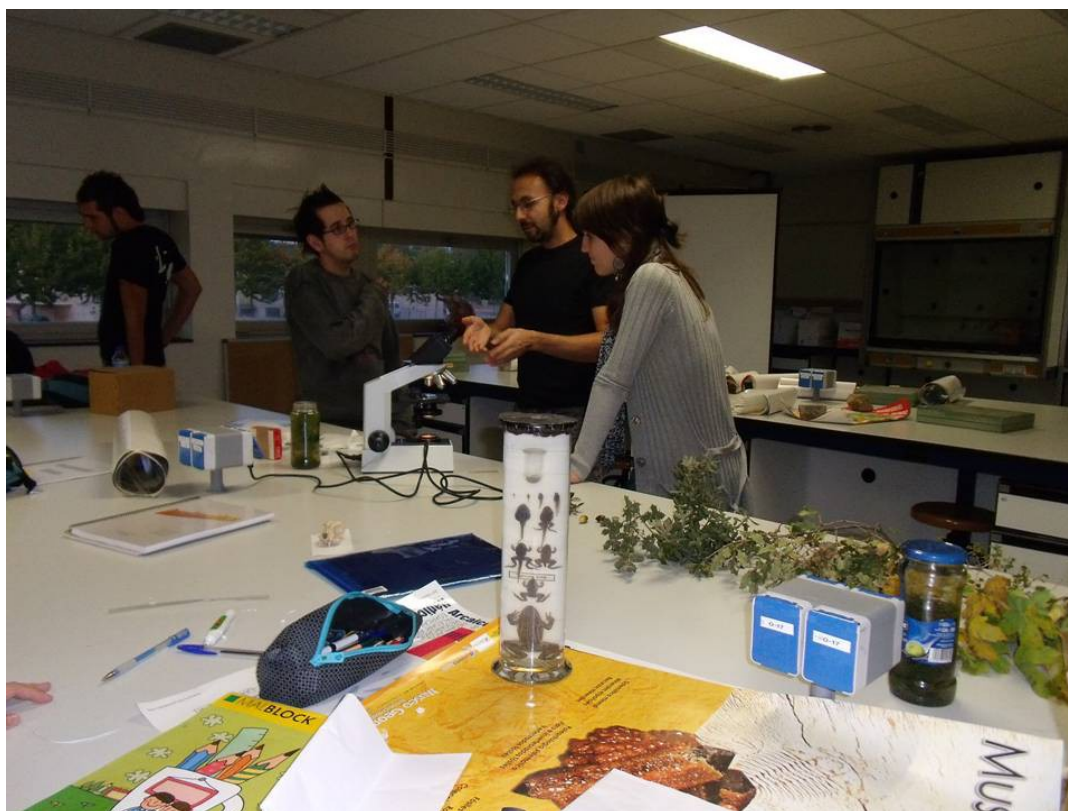


Figura 1. Preparación de los talleres en el laboratorio de Didáctica de Ciencias Experimentales.

En estas sesiones, realizadas en el laboratorio de Didáctica de Ciencias Experimentales de la Facultad de Ciencias (figura 1), se llevó a cabo la formación “práctica” del alumnado. Los estudiantes participaron, junto con los profesores responsables del proyecto, en el diseño de los talleres y en la planificación de cómo se iban a llevar a cabo posteriormente en los centros de enseñanza primaria. En este sentido, estamos convencidos de que la formación del profesorado debe tener una estrecha relación con la práctica docente, así que dimos a los estudiantes el protagonismo de la tarea y de las decisiones en un contexto de trabajo colaborativo entre ellos y los investigadores implicados en el proyecto.

En la preparación de los distintos talleres se tuvieron en cuenta:

- ◆ Los contenidos que se podían tratar en el taller.
- ◆ El número y tipo de actividades adecuadas, la graduación de su dificultad en función del nivel alumnado y el tiempo necesario para cada actividad y para el taller completo.
- ◆ Materiales naturales (plantas, algas, insectos, fósiles...). Siempre que se tenía muestras adecuadas, se incluían en el taller ya que consideramos que la observación de los seres vivos es prioritaria en estos niveles educativos.
- ◆ Reproducciones o moldes tales como cráneos de homínidos, de reptiles y peces, dientes y garras de dinosaurios, entre otros.
- ◆ Elaboración de nuevos materiales como fichas, juegos en cartulinas, tarjetas plastificadas, maquetas, presentaciones en Power Point, que se llevó a cabo bajo la supervisión de las profesoras de Expresión Plástica y Dibujo, que además fueron las encargadas de dirigir la realización de murales de gran formato donde se recogía la vida y los viajes de Darwin en forma de viñetas. En la selección de los talleres influyó principalmente las posibilidades de los recursos de que disponíamos y la calidad de los que elaboraron los grupos.

En la Tabla 2 se especifican los talleres que se seleccionaron, figurando la temática, el número, los contenidos y recursos empleados en cada uno de ellos.

Cada uno de los participantes conocía y sabía dirigir al menos cuatro tipos de talleres; esto nos permitiría una mayor flexibilidad a la hora de organizar los grupos para asistir a los colegios o la sustitución de un monitor por otro si había una emergencia de última hora.

Segunda fase: realización de los talleres en los Centros de Primaria

La implementación de los talleres en centros de Educación Primaria se llevó a cabo a lo largo de cuatro meses (enero a abril de 2010), ya que había que adaptarse a las circunstancias académicas de los estudiantes que iban a realizarla y a la planificación de los centros educativos.

Tras publicitarlos en diversos centros conseguimos la participación en 19 de ellos: trece colegios públicos, tres colegios concertados y tres centros rurales agrupados (CRA).

Una vez convenida la fecha y hora de la visita al centro, ocupamos 90 minutos, por lo general, en el horario de tarde. Todo el material se transportaba junto y una vez en el centro se distribuían los monitores según el número de aulas que estaban interesadas o que podíamos abarcar. Cada monitor/a agrupaba de cuatro a seis alumnos en su misma aula y trabajaba con ellos. En unos casos se hacían tres talleres por el mismo monitor y grupo de niños pero, en la mayoría, los monitores rotaban con el mismo taller de modo que éste se repetía para que la totalidad de alumnos de un aula recibiesen la misma formación.

Tabla 2. Temática, contenidos y tipos de materiales de los talleres.

Temática del taller o talleres	Talleres sobre la temática	Contenidos tratados	Material utilizado
La vida de Darwin	1	Aspectos de la vida de Darwin y del viaje en el Beagle: técnicas de dibujo y manualización empleadas	Paneles, presentación de Power Point
Evolución humana	1	Características craneales de homínidos y ordenación evolutiva	Presentación de Power Point, tarjetas plastificadas, maquetas y moldes
Catástrofes naturales	1	Deslizamientos y aludes en las montañas, incidencia de los fenómenos naturales en el aislamiento de especies	Presentación de Power Point, maquetas y moldes
Órdenes de mamíferos	7	Dentición, hábitat, clasificación, adaptaciones al medio	Presentación de Power Point, tarjetas plastificadas, muestras naturales, moldes
Órdenes de aves	4	Garras, picos egagrópilas, distribución geográfica, diferencias en cuanto alimentación y locomoción	Presentación de Power Point, tarjetas plastificadas, muestras naturales, juegos, mapas
Reptiles y anfibios actuales y fósiles	2	Registro fósil: huellas, dientes, garras, clasificación	Presentación de Power Point, tarjetas plastificadas, muestras naturales, moldes y maquetas
Los peces	1	Morfología, comparación con especies fósiles	Presentación de Power Point, tarjetas plastificadas, muestras naturales, moldes y maquetas
Clases de artrópodos	4	Morfología de bocas y antenas, extremidades, hábitats, comparación con especies fósiles	Presentación de Power Point, tarjetas plastificadas, muestras naturales
Moluscos	1	Morfología, comparación con especies fósiles, hábitats, consumo humano	Presentación de Power Point, tarjetas plastificadas, muestras naturales
Celentéreos y Esponjas	1	Morfología, comparación con especies fósiles	Muestras naturales, presentación Power Point, tarjetas plastificadas
Plantas	1	Diferenciar tipos de hojas, porte, frutos	Muestras naturales, presentación Power Point, tarjetas plastificadas
Hongos	1	Morfología y reproducción	Muestras naturales, presentación Power Point
Algas	1	Observación microscópica en muestras de agua y ejemplares de herbario	Muestras naturales, microscopios, tarjetas plastificadas

En la Tabla 3 se muestra la tipología de los centros, el número de monitores y alumnos participantes así como el de talleres diferentes que se pudieron realizar y los cursos implicados. El total de alumnos participantes fue de 798 principalmente del segundo año del ciclo medio de la Educación Primaria.

Tabla 3. Número de centros, monitores, cursos y alumnos participantes. Los centros educativos se identifican por números: 1, 2, 3...y letras: P público, C, concertado.

Colegio	Monitores asistentes	Talleres realizados	Cursos	Número de alumnos de EP
1 P	6	6	4º (2 líneas)	40
2 P	5	7	4º	25
3 P	6	7	5º (2 líneas)	50
4 P	2	4	3º, 4º y 5º	10
5 P	3	3	3º, 4º, 5º y 6º	20
6 P	13	21	4º (3 líneas)	75
7 P	6	6	4º (2 líneas)	50
8 P	7	8	4º (2 líneas)	48
9 P	6	6	4º (2 líneas)	50
10 P	4	4	4º (2 líneas)	40
11 P (CRA)	3	4	3º, 4º, 5º y 6º	17
12 P (CRA)	2	4	3º, 4 y 5º	8
13 P (CRA)	4	4	3º, 4º y 5º	15
14 P	6	9	4º (2 líneas)	50
15 P	8	10	4º (3 líneas)	60
16 P	8	11	4º (3 líneas)	60
17 C	9	11	4º (3 líneas)	70
18 C	8	10	4º (3 líneas)	60
19 C	4	4	4º	25

Objetivos

Simultáneamente a la realización de este proyecto, tratamos de analizar las implicaciones que este tenía en los distintos participantes, estudiantes de Magisterio, alumnos de Primaria y profesores tutores. Para ello nos planteamos las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Es una experiencia docente relevante para la formación de los futuros maestros?
- 2.- ¿Aprenden los escolares de Primaria trabajando en talleres interactivos?
- 3.- ¿Los recursos didácticos que aportamos son significativos para el aprendizaje escolar?
- 4.- ¿Consideran los profesores tutores que los talleres aportan contenidos y metodologías adecuadas a sus alumnos y consideran que es una experiencia adecuada para la formación de los futuros profesores?

Los objetivos relacionados con el alumnado de la diplomatura de Magisterio de Educación Primaria estaban dirigidos a comprobar cómo interactuaban con escolares al tiempo que probaban recursos didácticos aplicables en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales. En este sentido, coincidimos con Gavidía (2005) cuando afirma que “en el proceso de la formación inicial del profesorado hay que señalar la importancia que tiene el hecho de realizar proyectos de investigación e innovación educativa, a través de equipos de trabajo tutelados que sepan conectar con la realidad del aula, del alumnado y de su contexto”.

Metodología

Para conocer la validez que tenían estos talleres tanto para el profesorado en formación como para el alumnado de Educación Primaria, realizamos 3 tipos de encuestas dirigidas a los tres grupos implicados: monitores, escolares y maestros tutores.

Una vez comenzada la segunda fase, hicimos en el colegio 6P (ver Tabla 3) una sesión donde se probaron la mayoría de los talleres preparados, de ahí la elevada participación de monitores y alumnado; esta fue una prueba piloto que nos sirvió para que los propios monitores de los talleres consideraran las dificultades que habían detectado en el desarrollo de los mismos y así realizaran propuestas de mejora para sesiones posteriores.

Entre los principales problemas que se encontraron en esta prueba piloto destacan:

- Al tener que realizar los talleres en un lugar reducido como el aula era difícil mantener un nivel de silencio para que no interfiriesen entre sí los distintos grupos de niños.
- Los niños no sabían aplicar criterios científicos para clasificar los distintos seres vivos.
- Los monitores encontraron limitaciones para atender a cada uno de los alumnos del grupo.
- Los escolares sentían cierto “rechazo” a tocar determinados materiales (las egagrópilas, por ejemplo) pero les asombraba lo que contienen.
- Algunos contenidos les eran familiares debido a documentales o películas que habían visto, pero no los habían aprendido en clase.

En cuanto a las propuestas de mejora, tras la prueba piloto los alumnos-monitores señalaron las siguientes:

- ◆ Proponer a los escolares que completaran posteriormente el tema con la búsqueda de algún aspecto específico del mismo.
- ◆ Mejorar las presentaciones de Power Point.
- ◆ Llevar más material y ajustar mejor el tiempo.

En sesiones posteriores se implementaron determinadas propuestas de mejora (se destinaron para estos talleres espacios más amplios, se mejoraron las presentaciones de Power Point que resultaban complicadas o poco claras, y se intentó aumentar la cantidad del material didáctico).

En las figuras 2 y 3 se refleja el trabajo de los monitores con los grupos de alumnos de primaria. El primero de ellos con un taller en el que se está mostrando al alumnado una proyección de Power Point sobre artrópodos (fig. 2), y en el siguiente, un taller en el que se utilizan muestras naturales para identificar moluscos.



Figura 2. Alumnos y monitor durante el taller de identificación de Artrópodos.



Figura 3. Alumnos y monitora durante el taller de identificación de Moluscos.

Al finalizar cada una de las visitas a los centros, los monitores cumplimentaban un cuestionario dirigido, principalmente, a conocer los aspectos organizativos de los talleres y el desarrollo de los mismos. Era un cuestionario abierto en el que se les preguntaba por los problemas que había encontrado en la realización de los talleres, el interés mostrado por los escolares, y se les preguntaba por su opinión sobre la propia actividad que habían llevado a cabo.

En lo relativo al cuestionario pasado a los maestros-tutores, se trataba, posiblemente, del que más nos interesaba, pues valoramos especialmente la opinión que de estos talleres y su utilidad en la formación del alumnado tienen los profesionales de la docencia del nivel educativo para el que estaban diseñados. El cuestionario constaba de un bloque de identificación, otro con preguntas sobre aspectos organizativos, un tercero en el que solicitábamos su opinión sobre los contenidos tratados (ambos bloques de respuesta cerrada, el primero con escala Likert y el otro de respuesta simple), y por último, un apartado, en este caso de respuesta libre, en el que se les pedían sugerencias de mejora para los talleres, su opinión sobre la posible adaptación de los mismos a su docencia habitual, y qué opinaban sobre la validez de la actividad en la formación inicial del profesorado de Magisterio.

En cuanto a los escolares, los principales “usuarios” de los talleres, la encuesta era realizada de forma oral; los monitores preguntaban a los participantes el nivel de aceptación de cada pregunta en el conjunto del grupo sobre la amenidad, interés, dificultad del contenido y el tipo de recursos didácticos empleados. Las respuestas eran recogidas en una parrilla que permitió analizar la percepción que éstos últimos tenían sobre lo observado y aprendido en los talleres.

Resultados y dificultades de la implementación

Encuestas a los monitores

Como hemos señalado, en el caso de los estudiantes de Magisterio que actuaron como monitores, éstos tenían que cumplimentar un cuestionario al finalizar cada una de las visitas a los centros. Se trataba de unos cuestionarios que estaban dirigidos, principalmente, a conocer los aspectos organizativos de los talleres y el desarrollo de los mismos. Era un cuestionario abierto en el que se les preguntaba por los problemas que había encontrado en la realización de los talleres, el interés mostrado por los escolares, y su opinión sobre la propia actividad que habían llevado a cabo.

En lo relativo a estas encuestas, los 13 alumnos-monitores entregaron, al finalizar las sesiones, 65 cuestionarios en los que se recogían sus impresiones sobre los talleres que habían desarrollado en cada visita a los centros.

Los monitores encontraron, en la repetición de sesiones realizadas, que el grado de confianza en su actuación y la gratificación por los resultados iba, lógicamente, aumentando, como ya se ha observado en casos semejantes (Brígido et al., 2009); y, por otro, que la casuística también variaba enfrentándose a situaciones dentro del aula que no eran las ideales o que se podían tener en una visita puntual. En las encuestas, las respuestas ofrecidas permitieron alcanzar las siguientes conclusiones:

- ♦ En términos generales, la impresión de los monitores sobre el desarrollo de los talleres fue muy buena. De hecho, en el apartado de la atención e implicación de los grupos de alumnos la respuesta “Muy buena/bastante buena/buena” supuso el 80 % de los casos. Los niños colaboraron mucho, preguntando y comentando sus experiencias sobre el tema, y generaron muy pocos problemas de comportamiento.

- ♦ Por otra parte, los monitores coincidían en que resultaba difícil conseguir que los escolares se centraran en el tema, posiblemente debido a la “novedad” que suponía la realización de este tipo de talleres en horario escolar.
- ♦ Otra de las constantes observadas en estos cuestionarios fue que en los talleres que se realizaban en la última franja horaria de la jornada los niños solían mostrarse más cansados, lo que redundaba en la atención prestada a las actividades y se relaciona con el problema anterior.
- ♦ En general, los monitores observaron que los escolares mostraban pocos conocimientos previos, lo que incidía en el retraso de la secuencia de actividades del taller.
- ♦ Resultó interesante la mención a algunos casos de alumnos con dificultades de aprendizaje, que tenían problemas para seguir la marcha del taller.

Encuestas a los maestros-tutores

Esta segunda encuesta fue respondida por 20 tutores de aula. Consideramos que la muestra, sin ser elevada, es suficientemente significativa gracias a la variedad del perfil de los maestros encuestados (dentro de una muestra bastante homogénea, teniendo en cuenta que se trataba de un grupo de docentes del mismo nivel educativo: Miralles y Molina, 2011). Sobre la experiencia profesional, siete de ellos tienen menos de diez años de experiencia como docentes en Educación Primaria, tres han trabajado en ese nivel educativo entre diez y veinte años, cuatro de ellos de veinte a treinta años, y seis han sido más de treinta años maestros. De esta manera, las encuestas fueron respondidas por un amplio abanico de profesionales de la docencia que abarca desde maestros noveles a otros más experimentados.

En lo relativo a las respuestas obtenidas sobre los aspectos organizativos, que se encuentran recogidas en la tabla 4, puede observarse que en términos generales, la valoración de la forma en que se organizaron los talleres fue elevada: la práctica totalidad del profesorado encuestado (95%) valoró como totalmente adecuado o muy adecuado la duración de las sesiones y el número de talleres realizados en las aulas. Es decir, los dos aspectos que mejor se calificaron fueron aquellos que más directamente estaban relacionados con nuestra labor organizativa previa, y por tanto, los que más nos competían.

Tabla 4. Preguntas relativas a los aspectos duración y número de talleres por sesión, organización de grupos, espacios y ratio alumno/monitor. Se valora de 5 (muy adecuado) a 0 (nada adecuado).

Valoración	5	4	3	2	1	0
Duración de las sesiones	65%	30%	5%	-	-	-
Número de talleres por sesión	60%	35%	-	-	5%	-
Organización de grupos	45%	30%	15%	10%	-	-
Ratio alumno/monitor	65%	10%	20%	5%	-	-

El segundo bloque de preguntas versaba sobre la adaptación de los contenidos tratados en los talleres al nivel de conocimientos del grupo-clase (las respuestas se encuentran recogidas en la tabla número 5). Lo más destacable es que el parecer general de los tutores encuestados era que los conceptos estaban perfectamente adecuados al nivel del alumnado (sólo cuatro de los veinte consideraron que eran muy elevados, y por lo tanto de difícil comprensión para sus alumnos), los procedimientos y los recursos utilizados fueron bien valorados igualmente y lo que tal vez sea más interesante es que al menos la mitad de los maestros encuestados (la ausencia de respuesta de la otra mitad nos impide hacer una cuantificación más exacta) creía

que los talleres (y la divulgación científica por tanto) se podían integrar sin problemas en la dinámica general de las clases.

Tabla 5. Concordancia entre contenidos tratados en los talleres y nivel del grupo-clase.

Adecuación de conceptos y procedimientos al nivel educativo	Si	No	En parte	No responde
Los conceptos se ciñen al nivel del curso	90%	-	10%	-
Los conceptos son elevados	20%	35%	5%	40%
Los conceptos ya son conocidos	15%	5%	40%	40%
Los procedimientos son adecuados	90%	-	-	10%
Los talleres se adaptan a la dinámica de la clase	50%	-	-	50%
Los recursos empleados son los adecuados	50%	-	10%	40%

En lo relativo a las sugerencias sobre la aplicación de los talleres a sus clases (primera pregunta a la que se le permitía dar una respuesta abierta), las respuestas más destacables fueron:

- Los talleres resultaban ser buenos e idóneos para el nivel educativo, pero por la dificultad debían ser realizarlos por un solo profesor con todo el grupo de clase.
- Uno de los problemas de su aplicación en el aula era que los materiales parecían requerir mucho tiempo para su preparación.
- Algunos indicaban que habían observado cierta dificultad en la distribución del espacio, así como evitar el nivel de ruido.
- Otros se quejaban de falta de tiempo: en su opinión el currículo es tan extenso que creían que se podía hacer algo similar en sus aulas pero sólo de manera ocasional.
- Y por último, algunos estimaban que a mayor cantidad de materiales utilizados en la docencia mejor era ésta, pero que el problema actual era la falta de material en los colegios.

Para finalizar, les pedimos que nos hicieran sugerencias sobre la utilidad de los talleres para la formación de futuros docentes de Primaria, y posibilidades de mejora.

A la pregunta sobre si estimaban oportuno este tipo de actividades para la formación de los futuros maestros, 13 de los docentes encuestados respondieron afirmativamente (un 65% de las encuestas realizadas) mientras que el resto no manifestó su opinión. También fueron interesantes las propuestas de mejora que nos ofrecieron las cuales inciden sobre todo en aspectos organizativos, unas propuestas que procedían de la propia implicación que en los talleres tuvieron los maestros-tutores, ya que prácticamente todos participaron activamente en el desarrollo de los mismos, como puede observarse en la figura 4, en la que una maestra-tutora atiende a las explicaciones de los monitores y a las respuestas del alumnado.

Volviendo a las propuestas de mejora, destacamos:

- Que los grupos de alumnos por monitor fueran más pequeños para que los monitores pudieran mantener mejor el control y la atención del alumnado.
- Que los futuros maestros intentaran ser capaces de mantener el orden por sí solos.
- Que la realización de los talleres coincidiera con el momento en el que se impartan en el aula las temáticas relacionadas con ellos, a fin de que se pudieran integrar mejor en la dinámica de las clases.

En definitiva, a tenor de las respuestas dadas por los maestros-tutores, la actividad desarrollada fue muy bien valorada en términos generales (bien organizada, con una buena selección de conceptos y procedimientos), y a su parecer fue de utilidad no sólo para el

alumnado de Educación Primaria, a los que sirvió sobre todo para reforzar sus conocimientos sobre las temáticas tratadas y para despertar su interés por la ciencia, sino también para el alumnado de Magisterio, para los cuales consideraban que se trataba de un buen complemento para su formación. Hubo igualmente determinados problemas que eran difícilmente subsanables y se mantuvieron en diversas sesiones: la falta de tiempo para finalizar los talleres y lo poco adecuado de ciertas franjas horarias (lo que influía en la atención de los escolares)

Encuestas al alumnado de Primaria

Como se señaló anteriormente, la opinión de los escolares se recabó por medio de una encuesta oral realizada por los alumnos universitarios que participaban como monitores. En lo relativo a las respuestas obtenidas, se encontraron diferencias entre la prueba piloto y el grupo de 13 estudiantes que completaron las ocho visitas a centros escolares cada uno de ellos (es decir, los que realizan el grueso del trabajo de campo). El hecho de separar los resultados de ambos bloques de respuestas se debe a que la prueba piloto nos permitió revisar (e incluso replantear) la forma de presentar algunos talleres, lo que hizo que las respuestas dadas a ciertas preguntas variaran enormemente dependiendo de si la encuesta se había realizado antes o después de realizar las mejoras en los talleres.

Las preguntas, como puede observarse en la tabla 6, estaban agrupadas en tres bloques.

Tabla 6. Respuestas del cuestionario del alumnado (cuestionario oral).

Pregunta del cuestionario oral		Prueba piloto		Resto trabajo de campo	
		Muestra: 12 encuestas		Muestra: 95 encuestas	
		<i>Si</i>	<i>No o no responde</i>	<i>Si</i>	<i>No o no responde</i>
B l o q u e 1	¿Han sido amenos?	25 %	75 %	57,8 %	42,2 %
	¿Interesantes?	66,7 %	33,3 %	75,7 %	24,3 %
	¿Divertidos?	66,7 %	33,3 %	95,7 %	4,3 %
	¿Motivadores?	75 %	25 %	86,3 %	13,7 %
	¿Son difíciles de entender?	0 %	100 %	2,1 %	97,9 %
	¿Son fáciles de entender?	75 %	25 %	72,6 %	27,4 %
B l o q u e 2	¿Conocíais los contenidos?	33,3 %	66,7 %	34,7 %	65,3 %
	¿Desconocíais totalmente lo expuesto?	20 %	80 %	27,3 %	72,7 %
	¿Habéis aprendido algo nuevo?	75 %	25 %	48,2 %	51,8 %
	¿Os han servido para repasar?	50 %	50 %	51,5 %	48,5 %
B l o q u e 3	¿Os han interesado las maquetas?	21 %	79 %	40 %	60 %
	¿Os ha interesado la presentación de Power Point?	41,6 %	58,4 %	30,5 %	69,5 %
	¿Os han interesado los paneles y los dibujos?	41,6 %	58,4 %	52,6 %	47,4 %
	¿Os han interesado los juegos y las fichas?	41,6 %	58,4 %	58,9 %	41,1 %
	¿Os han interesado las muestras naturales?	66,6 %	33,4 %	71,5 %	28,5 %

En el primero de esos bloques preguntábamos a los escolares sobre qué les habían parecido los propios talleres: si los habían encontrado interesantes, divertidos, motivadores, fáciles o difíciles de entender. El segundo bloque de preguntas se centraba en los contenidos tratados, es decir, si ya conocían anteriormente lo que se les enseñaba o si se trataba de temáticas novedosas. Por último, en el tercer bloque, les pedíamos su opinión sobre los materiales utilizados en los distintos talleres. Al tratarse de una encuesta oral de carácter grupal (cada monitor realizaba las preguntas al grupo de niños al finalizar el taller), lo que se recogía en la parrilla de datos era el nivel de aceptación de cada pregunta en el conjunto del grupo, de ahí que hayamos agrupado por un lado las respuestas afirmativas (que siempre eran recogidas por el monitor que actuaba como encuestador), y por otro las negativas, así como la ausencia de respuesta, pues en muchas ocasiones los escolares no respondían abiertamente de forma negativa (tal vez por timidez), prefiriendo mostrar el poco interés producido por el taller no respondiendo.

En la mayor parte de los casos las respuestas son bastante parecidas en la prueba piloto y en el resto del trabajo de campo, aunque también aparecen diferencias sustanciales: si encuentran los talleres amenos (25% de aceptación en la prueba piloto frente al 57,8% de la recogida de los datos generales), si los encuentran divertidos (el 66,7% frente al 95,7%) y si han aprendido algo nuevo (75% del piloto frente al 48,2 del resto), es decir, a dos preguntas de opinión sobre los talleres y una sobre los contenidos tratados. Las diferencias pueden deberse, casi con toda seguridad, al hecho de que la mayor cantidad de encuestas realizadas hayan servido para matizar respuestas extremas (es decir, respuestas en las que la mayor parte del alumnado haya optado por no responder o responder de forma negativa); pero también al hecho de que, con las mejoras introducidas en los talleres tras lo observado en la prueba piloto, que se produjera una mejora considerable en el planteamiento de los mismos.

En todo caso, a tenor de los resultados, los talleres les parecieron interesantes y divertidos, la práctica totalidad de los escolares (75% y 72,6%) los encontraron sencillos de entender o, cuanto menos, no demasiado difíciles; el 75% afirmaban no tener demasiados conocimientos de los contenidos tratados aunque tampoco les eran totalmente desconocidos (lo que nos permite colegir que, tal y como afirmaban sus tutores, en realidad ya habían dado en clase muchos de los temas abordados en los talleres, aunque los alumnos no lo admitieran o no fueran conscientes de ello), y la tónica general era que consideraron que habían aprendido algo nuevo gracias a los mismos. Por último, en el bloque en el que se les preguntaba por los materiales utilizados, la encuesta nos sirvió, sobre todo, para constatar algo que ya habíamos observado en otras ocasiones: lo que más les llamaba la atención, con gran diferencia, eran las muestras naturales (66,6% y 71,5%), algo lógico pues, en realidad, se trataba de la principal “novedad” que se ofrecía en los talleres, frente a otros recursos y materiales de uso habitual en las aulas, como las presentaciones de Power Point o las fichas. En este sentido, tal vez resulte llamativo el menor interés despertado por las maquetas (21% y 40%), dos recursos que generalmente tienen poca cabida en las clases de Primaria. Este dato debe matizarse porque sólo estaba presente este recurso en 6 de los 26 talleres por lo tanto puede aparecer en menos respuestas.

Conclusiones

Las encuestas realizadas y la propia observación de los profesores implicados en la investigación coinciden en que el alumnado de Primaria se siente muy motivado con este tipo de actividades, participa y le resulta novedoso y atractivo el planteamiento. La oportunidad de interactuar con personas ajenas a la rutina escolar es otro aspecto motivante para los escolares que, además, sienten cierta admiración hacia los jóvenes universitarios. Otro aspecto

que se señala es el impacto que les causan las muestras naturales por delante de otros recursos empleados. Ambos resultados parecen señalar la necesidad de clases más activas y próximas a los materiales reales que conforman el medio natural. Para ello, los profesores deben formarse en esta dirección: cómo hacer actividades y cómo buscar materiales adecuados. Asimismo, los centros escolares necesitan tener más y mejores recursos y cierta flexibilidad en el uso de espacios y de tiempo de las clases.

Consideramos que la organización y puesta en práctica de un grupo de talleres como los desarrollados para el proyecto “El cumpleaños de Darwin” tiene dificultades pero éstas curten a los futuros profesores para saber afrontarlas y no tener miedo al “lío que les espera”. Igualmente les fuerza a tener iniciativas, corregir errores para siguientes intervenciones y familiarizarse con las formas de comunicación de los niños, sus aficiones y manera de comportarse. Parece evidente que la práctica continuada de los monitores y las rectificaciones que se hicieron a lo largo de las sesiones, inciden en una mejora de la apreciación de los niños sobre los talleres realizados.

Los cambios en los planes de estudio tienen que favorecer este acercamiento a los centros escolares y a la preparación de los futuros docentes en tareas de innovación educativa tal como se ha planificado en el Grado de Magisterio de Primaria que se encuentra actualmente en vigor. El grado de participación de los centros educativos y el interés de sus docentes revelan que ambos están abiertos a iniciativas de innovación colaborando con los profesores de la Universidad, los cuales facilitan su realización y se sienten responsables en la formación de los futuros docentes abriendo sus aulas para que puedan acercarse a los niños.

Agradecimientos

Al profesorado y a los escolares participantes especialmente a los situados en pequeñas localidades. A los estudiantes de la última promoción de Diplomatura en Magisterio de Primaria e Infantil de la Universidad de La Rioja que participaron en esta iniciativa esperando que puedan festejar muchos “cumpleaños de Darwin” como docentes.

Referencias

- Aguirre Pérez, C. y Vázquez Moliní, A. M. (2004). Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de la ciencia como espacios educativos no formales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3 (3), 339-362.
- Anguita, F. (2009). Darwin, el planeta Tierra, las otras tierras y los profesores de Ciencias. *Contextos Educativos*, 12, 125-135.
- Blanco López, A. (2004). Relaciones entre educación científica y la divulgación de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(2), 70-86.
- Brígido, M., Caballero, A., Conde, C., Mellado, V. y Bermejo, M.L. (2009). Las emociones en ciencias de los estudiantes de Maestro de Enseñanza Primaria en prácticas. *Campo Abierto*, 28 (2), 153-177.
- Gavidia, V. (2005). Los retos de la divulgación y enseñanza científica en el próximo futuro. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 19, 91-102.
- Guisasola, J. y Morentin, M. (2010) Concepciones del profesorado sobre visitas escolares a museos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 28 (1), 127-140.
- Guisasola, J. y Barragués, J. I. (2004) La formación del profesorado como componente esencial de la Enseñanza de las Ciencias. *XXI Encuentros de Didáctica de Ciencias Experimentales*. UPV.

- Lemus Varela, M C. y Treviño Fernández, M P. (2003). Actividad didáctica para la formación inicial del profesorado en la divulgación del Patrimonio Paleontológico (exposiciones, museos y yacimientos referidos a Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos). En F. Pérez Lorente (coordinador). *Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos en España* (413-422). Logroño: Ediciones del Instituto de Estudios Riojano.
- Lemus Varela, M C. y Treviño Fernández, M P. (2008). Aprender enseñando. Una propuesta de organización de la asignatura Conocimiento del Medio Natural. *Contextos Educativos*, 11, 225-240.
- Miralles Martínez, P. y Molina Puche, S. (2011). Técnicas de recogida de información social: entrevistas y encuestas. En J. Prats (coord.). *Geografía e Historia. Investigación, innovación y buenas prácticas* (pp. 109-122). Barcelona: Graó.
- Molina Puche, S. (2011). Las salidas escolares para la enseñanza de la Historia en Educación Primaria: análisis de su uso en la Comunidad Autónoma de La Rioja. *Iber. Didáctica de las ciencias sociales, Geografía e Historia*, 67, 79-86.
- Olmedo Estrada, J. C. (2011). Educación y divulgación de la ciencia: tendiendo puentes hacia la alfabetización científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8 (2), 137-148.
- Pedrinaci, E. y otros. (1997). La secuenciación de contenidos: mucho ruido y pocas nueces. *Alambique*, 14, 9-20.