

n.º 12

Serie

El CSIC en la Escuela

Investigación sobre la enseñanza de la ciencia en el aula

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



CSIC

Fundación **BBVA**

n.º 12

Serie

El CSIC en la Escuela

Investigación sobre la enseñanza de la ciencia en el aula



SERIE EL CSIC EN LA ESCUELA, N.º 12

DIRECCIÓN:

Director: José M.^a López Sancho (CSIC)

Vicedirectora: M.^a José Gómez Díaz (CSIC)

Directora Adjunta: M.^a del Carmen Refolio Refolio (CSIC)

EDITOR:

Esteban Moreno Gómez (CSIC)

COMITÉ DE REDACCIÓN:

Coordinadora: M.^a José Gómez Díaz (CSIC)

Salomé Cejudo Rodríguez (CSIC)

Alfredo Martínez Sanz (colaborador de El CSIC en la Escuela)

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR:

Presidente: Martín Martínez Ripoll (CSIC)

Gerardo Delgado Barrio (CSIC)

Enrique Gutiérrez-Puebla (CSIC)

Jaime Julve Pérez (CSIC)

M.^a Ángeles Monge Bravo (CSIC)

Pilar López Sancho (CSIC)

Almudena Orejas Saco del Valle (CSIC)

María Ruiz del Árbol (CSIC)

Javier Sánchez Palencia (CSIC)

Inés Sastre Prats (CSIC)

Pilar Tígeras Sánchez (CSIC)

n.º 12

Serie

El CSIC en la Escuela

Investigación sobre la enseñanza de la ciencia en el aula

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
MADRID, 2014

Reservados todos los derechos por la legislación en materia de Propiedad Intelectual. Ni la totalidad ni parte de este libro, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse, almacenarse o transmitirse en manera alguna por medio ya sea electrónico, químico, óptico, informático, de grabación o de fotocopia, sin permiso previo por escrito de la editorial.

Las noticias, los asertos y las opiniones contenidos en esta obra son de la exclusiva responsabilidad del autor o autores. La editorial, por su parte, solo se hace responsable del interés científico de sus publicaciones.

Catálogo general de publicaciones oficiales:

<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

EDITORIAL CSIC: <http://editorial.csic.es> (correo: publ@csic.es)

Para publicar en Serie El CSIC en la Escuela:

<http://www.csicenlaescuela.csic.es/publicaciones.htm>



Fundación **BBVA**

© CSIC

e-ISBN (obra completa): 978-84-00-09299-3

e-ISBN (n.º 12): 978-84-00-09787-5

e-NIPO: 723-14-014-2

Diseño y maquetación: Alejandro Martínez de Andrés



ÍNDICE

El Patrimonio Cultural: de la investigación a las aulas. Desarrollo y aplicación de Unidades Didácticas para Educación Primaria y Secundaria Obligatoria <i>A. D. Rodríguez, C. Calvo, L. F. Esteban, M.ª J. Martínez, A. Orejas Saco y M. Pérez</i>	7
Los paisajes culturales en secundaria: la zona minera de Pino del Oro como propuesta didáctica <i>J. Sánchez-Palencia, E. Zubiaurre, A. Beltrán y R. Burguete</i>	24
El Museo de la Evolución Humana, estrategias en la formación continuada del profesorado <i>R. Alonso y A. Martín</i>	40

El Patrimonio Cultural: de la investigación a las aulas. Desarrollo y aplicación de Unidades Didácticas para Educación Primaria y Secundaria Obligatoria

Ana Delia Rodríguez Ovejero¹, Carlos Calvo Castaño², Luis F. Esteban Sánchez-Horneros², María Jesús Martínez Núñez², Almudena Orejas Saco del Valle^{*1}, y Manuel Pérez Asensio²

¹ Instituto de Historia (CCHS). CSIC

² Colegio Zazuar (Departamento de Ciencias Sociales)

Palabras clave

Transferencia del conocimiento, Patrimonio Cultural, Arqueología, Interdisciplinariedad.

Resumen

La colaboración directa entre grupos de investigación y centros de enseñanza es infrecuente pese a la necesidad, claramente reconocida por parte tanto de investigadores como de docentes, del desarrollo de proyectos conjuntos. Los beneficios son mutuos: para los científicos, ser partícipes del proceso de divulgación de los resultados de sus investigaciones y de la creación de una cultura científica solvente; para los docentes, asegurar una actualización de los contenidos temáticos y ser canales de la conexión de la ciencia y la sociedad a través de su inclusión en la programación académica, acorde con los diferentes niveles educativos.

Gracias a este tipo de experiencias se pueden crear dinámicas de trabajo cooperativo y materiales didácticos de calidad que garanticen la correcta transferencia del contenido y resultados científicos y permitan diversificar y mejorar los sistemas para impartir temas complejos en las aulas. A través de la difusión de esta experiencia confiamos en que lo que hoy presentamos aquí se convierta en un modelo piloto para futuras y recurrentes colaboraciones entre la comunidad educativa y los científicos.

Antecedentes: equipos de trabajo

Los grupos de investigación de Arqueología y Procesos Sociales del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) constituyen uno de los nodos que articulan el ambicioso programa científico *Tecnologías para la conservación y revalorización del Patrimonio Cultural* (CSD-TCP)¹. El desarrollo de este proyecto ha sido posible gracias al Programa CONSOLIDER-INGENIO 2010. El reto científico planteado es con-

.....
* E-mail de contacto: almudena.orejas@cchs.csic.es.

jugar un modo de intervención eficaz sobre el Patrimonio Cultural, que garantice su sostenibilidad, solviente sus problemas físicos y estructurales y sea coherente con su sentido originario. Con ese fin se propone producir modelos de diagnóstico-valoración-intervención en bienes patrimoniales, que sean exportables a cualquier contexto de tratamiento del Patrimonio. Para ello, se ha establecido un plan de trabajo en torno a Proyectos Demostradores (aplicación en yacimientos patrimoniales específicos), Proyectos Experimentales (desarrollo de técnicas y métodos innovadores) y Actividades Transversales (diseño de protocolos, participación en política social y científica, etc.)². En la elaboración de estas Unidades Didácticas (UDs) han colaborado directamente cuatro de los grupos participantes en CSD-TCP y 15 personas entre diseñadores gráficos, asesores y redactores de los textos (**Imagen 1**).

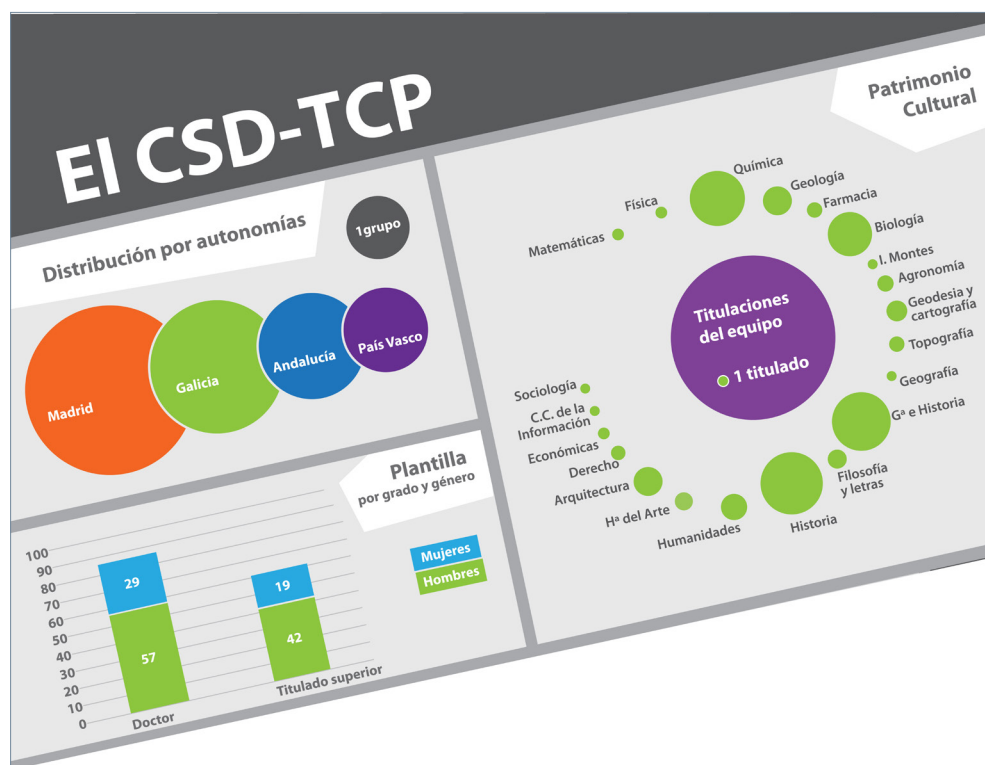


Imagen 1. Composición del equipo CSD-TCP.

Desde el principio se pensó que los objetivos y resultados científicos del programa tenían que poder ser transferidos a diversos ámbitos de la sociedad. Así, se han realizado actividades formativas como cursos de alta especialización, participación en cursos de capacitación profesional, formación de docentes, visitas didácticas, talleres... Las UD y guías de recursos que aquí se presentan, nacen de la voluntad

de cumplimiento de esos objetivos marcados en CSD-TCP. Los circuitos clásicos de difusión científica (revistas especializadas y educación universitaria y de postgrado) dejan fuera a la mayor parte de la sociedad, quedando, por tanto, un vacío que estos materiales pretende contribuir a llenar.

En esta línea, los grupos de investigación del departamento de Arqueología y Procesos Sociales del CSIC han estado siempre comprometidos en la realización de actividades destinadas a la transferencia del conocimiento. De manera particular, sus miembros se han involucrado en la preparación de materiales y actividades divulgativas y didácticas: participando en el programa de Cultura Científica del CSIC «El CSIC y la FBBVA en la Escuela»; colaborando con los Centros de Formación del Profesorado de varias comunidades autónomas, elaborando material educativo sobre zonas en las que se desarrolla su trabajo —como Casa Montero (Madrid) o Las Médulas (León)— y con actividades en la Semana de la Ciencia en las que el Patrimonio Cultural y la Arqueología han sido protagonistas.

El Colegio Zazuar³ es un centro de enseñanza de carácter privado, no confesional, con las etapas de Educación Infantil, Primaria y ESO concertadas, cuya titularidad corresponde a la Cooperativa de profesores ZAZUAR s.c.m⁴. Su forma jurídica de cooperativa, dota al colegio de una estructura y funcionamiento democráticos que posibilitan y conjugan a un tiempo profesionalidad, flexibilidad y participación, implicando, de manera especial, un trabajo en equipo y la participación de sus miembros en las distintas responsabilidades y áreas. A lo largo de más de dos décadas, el centro ha ido ampliando y mejorando sus instalaciones y medios para impartir sus enseñanzas como centro oficial y homologado.⁵

La oportunidad de colaborar en la elaboración de estas unidades didácticas se adapta perfectamente al modelo empresarial y al proyecto del Colegio Zazuar, entre cuyos objetivos figura que los alumnos/as logren «la adquisición de hábitos intelectuales y técnicas de trabajo, así como de conocimientos científicos, técnicos, humanísticos, históricos y estéticos». Entre los principios que deben regir la actividad educativa se contempla «el esfuerzo compartido por familias, profesores, centros, administraciones, instituciones y el conjunto de la sociedad». En coherencia con estos objetivos y principios, la posibilidad de colaborar con el CSIC tiene pleno sentido en el proyecto educativo Zazuar, con un elemento motivador añadido: la posibilidad de explorar el potencial didáctico que ofrecen la Arqueología y sus métodos.

Estos objetivos pedagógicos demandan de los profesores una actitud de permanente revisión de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Uno de los resultados más visibles es la modificación de los elementos curriculares de las programaciones didácticas de Conocimiento del Medio y Ciencias Sociales, Geografía e Historia.

Además, las normas organizativas del colegio atribuyen a sus departamentos didácticos la tarea de promover la investigación educativa y mantener actualizada la metodología de enseñanza. En coherencia con esta propuesta y preocupación, hemos procurado que las UD que presentamos aquí posibiliten la participación de los alumnos y fomenten en ellos una actitud curiosa, crítica y proclive a valorar la investigación, facilitado por el uso de medios digitales en las aulas. Es una apuesta por una metodología activa, que pretende desarrollar la autonomía del alumno en la adquisición de los conocimientos, habilidades y aptitudes que se incluyen en las competencias básicas que deben alcanzar al término de la enseñanza básica.

Desde sus inicios, el Colegio Zazuar ha incluido en su Programación General Anual una serie de actividades formativas complementarias: un programa de actividades conmemorativas, con especial significación escolar, social o cultural; jornadas o semanas temáticas, como la que en el curso 2010 se dedicó a la Arqueología, organizada con varios grupos del CSIC, y que incluyó juegos, charlas y talleres adaptados a todos los niveles educativos. Esta primera experiencia colaborativa preparó el terreno para los siguientes trabajos conjuntos. Además se potencian otras actividades culturales y deportivas que reúnan diversidad y transversalidad (conferencias, representaciones musicales y teatrales, talleres, yincanas culturales, actividades deportivas...), entre ellas la edición de una revista escolar de creación y pensamiento, *Carpe Diem* —en cuyo n.º 53 se publicó una colaboración del Departamento de Ciencias Sociales presentando estas UD— y un programa anual de incentivos a la creación artística.

Puesta en marcha de la iniciativa

Una de las formas más eficaces de acercar la investigación a la sociedad es hacer intervenir activamente a los científicos en el proceso educativo, de manera que niños y jóvenes sepan desde muy pronto qué es investigar, en qué ámbitos se trabaja, cómo se generan conocimientos nuevos y que cuenten con la investigación como posible campo laboral en el futuro.

Esta iniciativa parte de un programa científico y aún contando con experiencias previas y el apoyo de «El CSIC y la FBBVA en la Escuela», se consideró que el resultado solo sería realmente útil y válido si conseguíamos adaptar los contenidos y las formas de presentación, por un lado, a las necesidades educativas y, por otro, a los niveles de conocimiento y lenguaje del alumnado. En este punto se hizo imprescindible la colaboración con un equipo docente, de manera que los materiales elaboradores fuesen resultado de un diálogo entre los investigadores y los auténticos especialistas en comunicación y docencia: los profesores. Una vez más, el Colegio

Zazuar se lanzó de manera entusiasta a participar en esta propuesta, actuando, a través de su departamento de Ciencias Sociales, tanto como participe en el diseño y contenido de los diversos materiales, como en calidad de centro piloto.

Las distintas fases del proceso de elaboración de los materiales se han ido desarrollando conjuntamente: desde la elección de los temas, hasta la fase de trabajo con las UD's en las aulas. El equipo docente ha trabajado de manera específica en:

- La elección de los cursos más adecuados para realizar este tipo de experiencia.
- La estructura adoptada en cada UD y la fijación de los apartados específicos en que se articula.
- La adecuación del lenguaje gráfico y textual empleado, haciéndolo asequible a las diversas franjas de edad y manteniendo un equilibrio entre el ya adquirido (que garantiza la comprensión) y la incorporación de nuevo vocabulario y formas de representación gráfica.
- La selección y adaptación de los temas y de los contenidos, de manera que cubran los requisitos del currículum oficial y que los docentes identifiquen fácilmente los temas con los que se relacionan.
- La puesta a prueba de los materiales generados, evaluando su utilidad para el trabajo en el aula y fuera de ella y observando la respuesta de los alumnos.

Se ha tratado de conseguir unos materiales que respondan de forma rigurosa tanto al conocimiento científico que subyace —con su lenguaje y metodologías específicas— como a las necesidades educativas, integrando en el aprendizaje el descubrimiento y el juego. Las distintas UD's se apoyan en actividades de carácter lúdico o interactivo, aprovechando el potencial de las tecnologías digitales o explorando las posibilidades del trabajo en grupo en el aula.

Niveles educativos a los que se dirigen las Unidades Didácticas

Las UD's se han preparado para su uso en el tercer ciclo de Educación Primaria (5.º y 6.º) y en Educación Secundaria Obligatoria (1.º, 2.º y 3.º) de cualquier comunidad autónoma, ya que se han escogido temas no localistas —aunque se pueden completar con actividades sobre entornos cercanos— y su estructura interna garantiza

el cumplimiento de objetivos, criterios de evaluación y desarrollo de competencias básicas transversales y comunes a todo el territorio del Estado.⁶ Se ha realizado una UD específicamente dirigida a cada uno de los cinco cursos seleccionados:

• **5.º de Primaria:** *Lo que el ojo no ve*

Su eje temático es la aproximación a la investigación del registro arqueológico, haciendo especial hincapié en la parte menos evidente del mismo (restos microscópicos) e introduciendo algunas nociones básicas en la metodología arqueológica como la estratigrafía.

• **6.º de Primaria:** *Busca la huella humana*

Esta UD pretende indagar en los procesos de intervención humana en el medio y sus efectos paulatinos sobre el entorno, a corto y a largo plazo, la adaptación del hombre al entorno y viceversa, la explotación de recursos o la sobreexplotación del medio.

• **1.º de ESO:** *Del mineral al museo*

Se abordan los procesos que van desde la extracción y manipulación de minerales y metales (minería y metalurgia) hasta la fabricación de objetos de diversa función y valor. Se introducen aspectos relacionados con los estudios y análisis actuales y reflexiones sobre las formas de exponer estas piezas en museos y colecciones (**Imagen 2**).



Imagen 2. Presentación flash interactiva en 1.º de E.S.O. de la UD Del mineral al museo.

- **2.º de ESO:** *La arqueología del agua*

Una reflexión general sobre la importancia estratégica del agua a lo largo de la historia, en particular en ámbitos mediterráneos, da pie a una comparación de usos modernos y usos antiguos y cómo estos se mantienen; así como a una presentación de algunos de los sistemas empleados históricamente para el aprovechamiento y el transporte.

- **3.º de ESO:** *¿Qué veo yo, qué vieron ellos?*

Aquí se propone el trabajo sobre un caso de estudio concreto, el yacimiento arqueológico de Casa Montero, que permite ir evaluando las transformaciones que ha experimentado esta zona desde la Prehistoria hasta nuestros días.

Además de estas UD's se ha elaborado una guía de recursos sobre «Tiempo y calendarios», que pretende proporcionar a los docentes textos, actividades y materiales gráficos, para trabajar el concepto de tiempo y las formas de medirlo y representarlo.

Objetivos y ventajas

Esta iniciativa parte del convencimiento de que acercar los resultados y formas de trabajo de las ciencias (en este caso las diversas disciplinas que se ocupan del Patrimonio Cultural) genera beneficios mutuos, estableciendo relaciones simbióticas entre grupos de investigación y comunidades educativas: en el aula, permite enfocar temas desde el ángulo de quienes trabajan día a día en ellos, generando nuevos conocimientos, actualizando temarios, abriendo perspectivas y destacando aspectos como la convergencia entre disciplinas. Para los investigadores es una vía excepcional para establecer una comunicación con los docentes, capaces de transmitir e integrar un conocimiento especializado en el momento y contexto adecuado para los alumnos.

En este caso particular, contamos con la ventaja de que la Arqueología siempre tiene un atractivo, potenciado por el cine y la televisión, de manera que los temas relacionados con ella son normalmente recibidos con expectación. Pero en la mayor parte de los casos se desconocen los métodos de trabajo y las técnicas a las que hay que recurrir para investigar, proteger y dar a conocer nuestro rico y variado Patrimonio.

Selección y descripción de los materiales

El proceso de elaboración de los materiales partía de la necesidad de hacer converger la orientación del Programa CSD-TCP y las posibilidades del marco educativo vigente. Desde el primer momento el equipo del CSIC y la dirección y docentes del

Colegio Zazuar acordamos que era prioritario seleccionar unos temas coherentes con la programación de cada nivel, de manera que las UD's se convirtiesen en un instrumento para reforzar y ampliar conocimientos y que los docentes encontrasen un fácil encaje de los materiales y actividades en el curso. En último término están orientadas a que el alumnado adquiera y desarrolle las competencias y destrezas básicas propias de cada ciclo de una manera distinta a la que impone el ritmo académico habitual, pero sin generar distorsiones. Nunca fueron concebidas como materiales para talleres o actividades extraescolares, aunque en ellas se den en ocasiones orientaciones para realizarlos.

El conjunto de materiales que compone cada UD es resultado de un proceso de más de un año de trabajo, lo que ha permitido ir perfilándolos hasta obtener su forma final. Todos ellos están disponibles en el Repositorio Digital CSIC⁷. Finalmente cada unidad didáctica ha quedado integrada por:

I. Guía del profesor

En ella se introduce el tema, contiene los elementos que definen el diseño curricular de la UD y otorga al docente el soporte informativo necesario para dirigir la atención del alumno. Hemos podido comprobar el valor metodológico que posee para los niños y jóvenes el ejercicio de destrezas propias del pensamiento histórico y que definen nuestro estilo de enseñanza: en el procesamiento de la información (secuenciar, clasificar, analizar), de razonamiento (extraer inferencias y hacer deducciones), de indagación (formular preguntas, plantear y definir problemas), de pensamiento creativo, etc. La guía está dividida en las siguientes secciones:

- *Bloque de contenido del currículo del área.* Se refiere a la asignatura con la que se relaciona y el tema o temas a los que se vincula más claramente.
- *Contenidos educativos.* Exposición esquemática de los temas tratados.
- *Objetivos educativos generales.* Tomados de los correspondientes currículos.
- *Objetivos científicos.* Establecidos de acuerdo con los objetivos del Programa CSD-TCP y la orientación de los equipos de investigación implicados.
- *Contribución a la adquisición de competencias básicas.* Relación de las competencias que se trabajan en cada UD haciendo referencia a los descriptores priorizados.

- *Criterios de evaluación.* Acordes con los puntos anteriores y ajustados a cada etapa educativa.
- *Para empezar...* Se han propuesto en este apartado actividades preinstructivas, que pueden servir de presentación de la actividad y para establecer conexiones con conocimientos previos de esta u otras asignaturas.
- *Actividad en el aula.* Este es el centro de la unidad, la actividad instructiva. A través de una presentación articulada en varias partes (que requiere proyector o pantalla digital), se presenta el tema, combinando contenidos textuales y gráficos y actividades interactivas, incluyendo llamadas a la reflexión crítica por parte de los alumnos.
- *Para concluir...* Se recogen aquí actividades de síntesis, sugiriendo algunas conclusiones o líneas de reflexión y debate.
- *Material para el aula y docente.* Se trata de la relación de materiales que componen cada Unidad.
- *Vocabulario.* Se ha incluido en cada Guía un vocabulario específico cuya introducción total o parcial tendrá que ser valorada por el profesor en cada caso.
- *Para saber más...*
- *Actividades complementarias.*

Estos dos apartados finales contienen una variedad de recursos y propuestas (enlaces, bibliografía, talleres, visitas...) que completan la información para el docente. Pueden satisfacer la necesidad de atender a alumnos que muestren una competencia especial para la consolidación de los conceptos de la UD (programar actividades proactivas de ampliación); permiten profundizar en los contenidos y abren campo a otras opciones, como organizar experiencias interdisciplinares, o trabajar valores transversales en eventos escolares específicos.

II. Actividad flash

Para el desarrollo en el aula, como mínimo en una sesión de 50 minutos de duración (**Imagen 3**).

III. Notas presentación flash

Constituyen el apoyo informativo para las exposiciones que deben realizar los profesores. Tienen la suficiente amplitud y riqueza de contenido como para que el docente pueda adaptar la enseñanza en función de las distintas variables bajo las que suele desarrollar su labor: necesidades, expectativas, características del grupo, disponibilidad de tiempo, situación de la sesión dentro del horario lectivo, etc.

IV. Cuadernillo para el alumno

Contiene actividades de refuerzo, de ampliación y de síntesis. Puede ser la base de un trabajo personal fuera del aula y ser utilizado por los docentes para evaluar el funcionamiento de la unidad. Los cuadernillos presentan sencillez de contenido y formato para facilitar su uso por los alumnos. Incluyen resúmenes, mapas conceptuales y actividades de aplicación, con interesantes vínculos con otras disciplinas (Arte, Mitología, Literatura, Medioambiente...).

V. Póster

Permite explotar, en soporte mural, algunas de las imágenes con más poder de atracción. La presentación sintética contribuye a la motivación inicial, a reforzar visualmente aspectos básicos de los contenidos y a facilitar su recuerdo al tener una presencia permanente en el aula. Este material ilustrativo aprovecha, así, la retención de conocimiento que ofrecen las imágenes.



Imagen 3. Trabajo en el aula de la UD ¿Qué veo yo, qué vieron ellos? en 3.º de ESO.

Las Unidades Didácticas en la práctica

El Colegio Zazuar ha actuado como centro piloto utilizando las UD's en el aula en el último trimestre del curso 2012-13 y durante el primer trimestre del curso 2013-14, de manera que en las últimas semanas se han efectuado algunos ajustes y cambios tras su puesta a prueba.

a) Adaptación al currículo: objetivos y adquisición de competencias básicas

Cada una de las UD's tiene conexiones directas de contenido con los currículos oficiales en vigor del área de Conocimiento del Medio en el tercer ciclo de Educación Primaria y la de Ciencias Sociales Geografía e Historia en los tres primeros niveles de la ESO. En cada una de ellas se indica expresamente esta relación con referencia al bloque de contenido de los currículos⁸.

El uso de estos materiales permite alcanzar objetivos de estas áreas y la adquisición de competencias básicas para el aprendizaje permanente. En el diseño de las UD's se ha procurado que su contenido pueda incorporarse con coherencia curricular a las programaciones didácticas, adaptándolas a los objetivos, contenidos, principios metodológicos y criterios de evaluación en ellas incluidos.

b) Los materiales

Las propiedades y características de los distintos materiales y recursos descritos en el apartado anterior, les otorgan la claridad y funcionalidad deseables. La estructura de estas UD's es lo suficientemente flexible como para utilizarlas, con ligeras adaptaciones, entre los últimos niveles de la Educación Primaria y los niveles de la ESO que tienen en sus currículos contenidos relacionados. Por ejemplo, la UD la «Arqueología del agua» puede adaptarse sin problemas al 1.º curso de ESO, mientras que las UD's del tercer ciclo de Educación Primaria podrían ser utilizadas en el segundo ciclo de Educación Primaria.

Además pueden constituir puntos de inicio para experiencias interdisciplinares. Ejemplos de estas posibilidades se encuentran de manera explícita recogidos en las UD's y el desarrollo en las aulas ha mostrado las amplias posibilidades de establecer vínculos con campos de conocimiento muy diversos.

c) Las Unidades Didácticas en el aula

Asumimos como premisa inicial de este trabajo el diseño de UD que no requiriesen más de una o dos sesiones de clase. A medida que avanzábamos en cada una de ellas, con la aportación de nuevas ideas y sugerencias, aumentaron las previsiones de tiempo necesario para explorar todos los recursos. Así, la realidad de su puesta en práctica nos ha llevado a establecer tres sesiones lectivas por UD como marco temporal más adecuado.

La capacidad de comprensión de contenidos no depende necesariamente de la etapa (o estadio, en la psicología evolutiva de Piaget) del desarrollo cognitivo alcanzado por los educandos, es decir, no resulta imprescindible que se haya adquirido el pensamiento lógico formal para entender conceptos o procesos históricos de distinta naturaleza (social, técnica, política, cultural...). Los conocimientos previos y la motivación resultan clave para plantear el diseño de estas enseñanzas y, por ello, es preciso otorgar el valor adecuado a la fase preinstructiva, por la importancia que tiene al cumplir esa función motivadora y de detección tanto de ideas y conocimientos previos, como de errores, prejuicios o sesgos cognitivos. Para esta fase preinstructiva, hay que presuponer flexibilidad de tiempo, ya que es variable en función de las características del grupo. En todos los casos, excepto en 3.º de ESO (nivel en el que se hizo necesario dedicar más tiempo a recordar algunos contenidos que los alumnos vieron por última vez en 1.º de ESO), esta fase no requirió de más de la mitad de la primera sesión para que cumpliera eficazmente sus funciones, por lo que se ha mantenido el deseable equilibrio entre la actividad preinstructiva y la instructiva.

Los alumnos han participado y recibido con interés la parte preinstructiva, el diseño atractivo de los materiales (presentaciones, animaciones, dibujos, fotografías, etc.) y la posibilidad de asumir el rol activo que les otorga el esquema metodológico. Queremos destacar que un aspecto importante de la función motivadora fue el hecho de que todos sabían que estaban participando en una experiencia didáctica única y pionera en la que habían colaborado sus profesores; en este sentido era palpable el interés. Esta implicación y demanda de participación se ha manifestado, por ejemplo, en la inagotable disponibilidad de voluntarios para hacer uso del lápiz interactivo para señalar, ampliar imágenes u ordenar secuencias en la pizarra digital, así como en las cuestiones, comentarios o reflexiones que realizaban los alumnos de Educación Primaria sobre el papel del ser humano en los ecosistemas y la necesidad de proteger el medio natural.

La acogida de los cuadernillos ha sido igualmente positiva y son particularmente interesantes las aportaciones que los alumnos han realizado a partir de ellos, ya que propician la reflexión, la indagación y la creatividad. Desde el punto de vista de

los docentes, las actividades que incluyen son variadas, oportunas y guardan coherencia con el resto de los componentes de la UD, especialmente con los criterios de evaluación, por lo cual son también un instrumento eficaz para evaluar el cumplimiento de los objetivos marcados.

Las UD se impartieron en las últimas sesiones del curso pasado, sin tiempo para una evaluación completa. Los criterios de evaluación se han aplicado a través de cuestiones directas en el aula y de la corrección de actividades del cuadernillo del alumno (**Imagen 4**). Aun sin haber hecho una cuantificación detallada, puede afirmarse que el grado de consecución de objetivos ha sido satisfactorio en todos los casos.

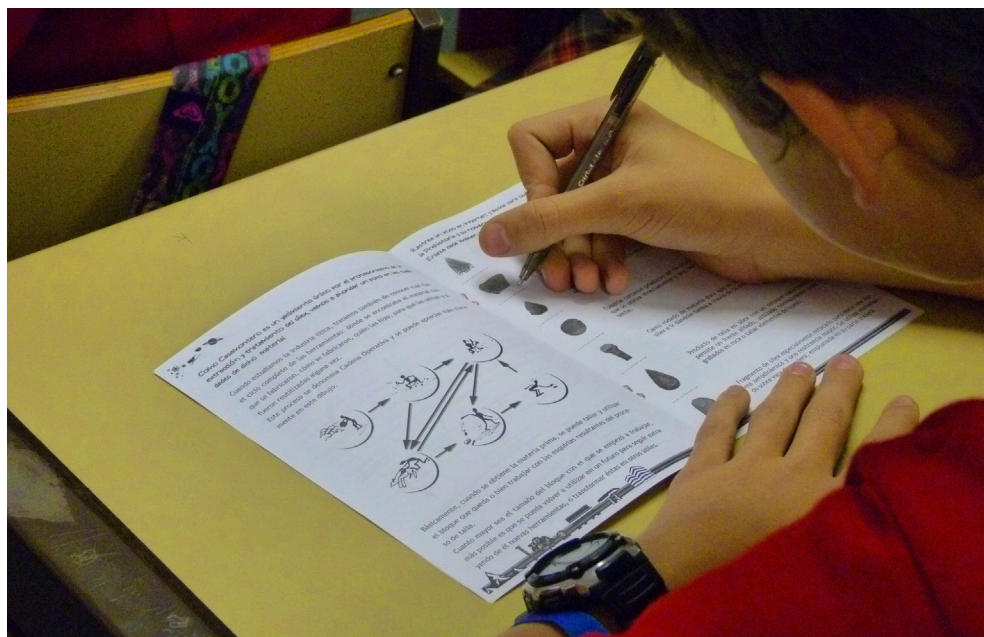


Imagen 4. Cuadernillo del alumno.

Conclusiones y perspectivas de futuro

Los contenidos de las UD que aquí presentamos fueron seleccionados por su capacidad motivadora, por permitir una comprensión más completa y profunda de bloques de los programas a través de aspectos que no suelen desarrollarse con detalle en los productos editoriales habituales y, además, por tener la virtud de adecuarse a una manera específica de entender la enseñanza de la historia: combinar la transmisión de estructuras de conceptos con el ejercicio de ciertas habilidades y destrezas de pensamiento. Conocemos las dificultades que tienen los chicos/as de

edades inferiores a los 16 años cuando se trata de adquirir conocimientos sociales e históricos. Nos encontramos a diario con el problema de conseguir que comprendan conceptos, que ejerciten el razonamiento lógico con algunas variables, que puedan plantear y verificar sencillas hipótesis, emitir juicios y utilizar adecuadamente las convenciones cronológicas. Todos estos problemas han sido descritos suficientemente en la bibliografía⁹; pues bien, esta experiencia ha posibilitado un interesante ejercicio de fomento de este pensamiento con las estrategias de indagación y análisis causal para lograr aprendizajes funcionales y significativos.

A lo largo del proceso de elaboración y uso de estos materiales, hemos ido llegando a una serie de conclusiones que se han reflejado con anterioridad en el texto, pero que ahora resumiremos:

- El material didáctico y divulgativo solo resulta realmente eficaz si se realiza pensando en los receptores, buscando su correcta adaptación en fondo y forma, sin renunciar por ello a la rigurosidad del conocimiento que subyace.
- Por ello, si se pretende contribuir a cumplir objetivos marcados en los currículos de educación, es imprescindible una estrecha colaboración entre investigadores y docentes.
- El fruto de esa colaboración resultará así beneficioso tanto para la comunidad educativa como para la científica, contribuyendo a la mejora de los niveles de conocimiento y calidad educativa.
- Este tipo de iniciativas, que actualmente son inusuales, deberían convertirse en algo sistemático, potenciado por las instituciones estatales y autonómicas competentes.
- Su alcance final es medible, a través de las evaluaciones efectuadas por docentes y alumnos, que tras utilizar estos materiales ven aumentadas sus competencias, sus destrezas y sus conocimientos generales y específicos sobre los temas tratados. La combinación del aprendizaje académico con el juego y el descubrimiento ayudan a asimilar y consolidar la información adquirida.

Con estas experiencias se ha vuelto a poner de manifiesto el potencial que la Arqueología y sus métodos aportan a la consecución de los objetivos educativos generales de las etapas de enseñanza obligatoria, por su eficaz contribución a la adquisición de las competencias básicas. Sus contenidos constituyen una interesante iniciación al pensamiento y razonamiento científico y abren un amplio campo de posibilidades para el trabajo interdisciplinar de distintos departamentos didácticos (así lo aconsejan sus conexiones con la Historia, Matemáticas, Geología, Biología, Dibujo

técnico, etc.). Por esta misma razón, contribuyen al manejo de información desde distintos puntos de vista: ayudan a tomar conciencia del valor de conocer y proteger el Patrimonio arqueológico, histórico y natural, y, no menos importante, fomentan la tolerancia y multiculturalidad, previniendo comportamientos xenófobos y/o racistas.

La experiencia de llevar a las aulas los recursos y materiales de estas UD ha sido una nueva oportunidad de reforzar la enseñanza de principios, normas y valores transversales que están en su raíz. El interés manifestado en las preguntas y comentarios de los alumnos es prueba elocuente de la positiva reacción, en especial en los alumnos de menor edad destinatarios de estas experiencias didácticas. En este sentido, las UD han demostrado cumplir su función motivadora para educar en el consumo responsable, en valores cívicos y morales, en el respeto al medio ambiente, etc.

Queremos concluir este artículo recogiendo algunas ideas para el futuro. Este es un material abierto en un doble sentido: todo quedará a disposición de cualquier centro educativo, accesible a través del Repositorio Digital CSIC y las UD ya realizadas podrán ser actualizadas y adaptadas en cualquier momento.

Esperamos con este trabajo haber abierto vías para el futuro y haber demostrado que el diálogo entre docentes e investigadores es posible y fecundo y que se puede establecer haciendo partir la iniciativa de cualquier de los dos lados. En esta ocasión investigadores, amparados por un proyecto, se han dirigido a la comunidad educativa; pero el camino a la inversa es posible y también los docentes pueden y deben reclamar la presencia de los científicos en el proceso educativo en etapas no universitarias.

El eje de estos materiales, el Patrimonio Cultural, nos ha permitido comprobar cómo temas transversales ayudan claramente a romper las fronteras entre asignaturas (como lo hacen con las disciplinas científicas), ya que son terrenos en los que colaboran especialistas de muy diversos ámbitos. En estas UD han trabajado arqueólogos, biólogos, historiadores, geólogos, geógrafos, especialistas en ciencias de materiales...

Por último, pensamos que iniciativas de este tipo se enriquecerían con la colaboración entre distintos centros, abriendo o estrechando lazos entre centros educativos que comparten proyectos, orientaciones e inquietudes por mejorar la calidad de nuestro sistema educativo y la formación integral de nuestros niños y jóvenes.

Referencias del texto

1. Este artículo se ha realizado en el marco del Programa de Investigación en *Tecnologías para la Conservación y Revalorización del Patrimonio Cultural TCP* (CONSOLIDER-INGENIO 2010, CSD2007-0058).

2. En TCP participan 16 grupos de investigación que cubren un amplio abanico de disciplinas científicas. Más información sobre el proyecto en: <http://www.proyectos.cchs.csic.es/csd-tcp/es/content/el-csd-tcp/el-proyecto>.

3. <http://www.colegiozazuar.com/>.

4. Constituida en 1985 que inició sus actividades de enseñanza en 1987. Esta empresa no está vinculada a organizaciones o entidades políticas, sindicales o religiosas. Las características genuinas de las cooperativas han permitido dar estabilidad, continuidad y estilo propio a la oferta de Zazuar s.c.m. en el sector educativo desde hace más de 25 años.

5. Las edades de sus alumnos comprenden desde los 3 hasta los 18-19 años. En el presente curso escolar 2013-14 se encuentran matriculados en el centro 781 alumnos distribuidos en cuatro etapas educativas (Ed. Infantil, Ed. Primaria, ESO y Bachillerato). Las ocupaciones profesionales de la mayor parte de los padres cubren una amplia gama de puestos de trabajo en el sector servicios y poseen cualificaciones medias o superiores. El 88% de las familias tiene su domicilio en la C.R. Santa Eugenia, donde se halla situado el Centro.

6. Con la única excepción de la UD «Qué veo yo, qué vieron ellos» en la que se ha tomado el caso de un yacimiento de la Comunidad de Madrid. Sin embargo su uso es extrapolable a otras CC.AA. tal y como está o escogiendo otro ejemplo de características similares en cada una de ellas.

7. <https://digital.csic.es/handle/10261/88717>.

8. Incluidos en los anexos de los R.D. 22/2007 de 10 de mayo y 23/2.007 de la misma fecha del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid, similares en otras CC. AA.

9. Por ejemplo, en Carretero et al. (2010). *La construcción del conocimiento histórico: enseñanza, narración e identidades*. Los abordamos con metodologías que pretenden que los alumnos «piensen históricamente»; es decir, siguiendo a los mismos autores, «se ejerciten en la capacidad para extraer consecuencias de determinados datos, hechos o acontecimientos (lo que se denomina inferencia), así como la utilización de los principios de causalidad múltiple». Junto a ello, el pensamiento histórico comporta «la adquisición de un entramado conceptual propio que permite, de acuerdo con la perspectiva en la que uno se sitúe, ordenar y explicar determinados hechos históricos de manera que resulten comprensibles».

Referencias bibliográficas

ASENSIO, M., MAHOU, V., RODRÍGUEZ SANTANA, C.G. Y SÁEZ SAGASTI. «Concepciones erróneas en los museos de Historia: una evaluación en el Museo y Parque Arqueológico Cueva Pintada», *Educación y futuro: revista de investigación aplicada y experiencias educativas*, 27, pp. 15-49. 2012.

ASENSIO, M. Y POL MÉNDEZ, E. «La historia interminable: una visión crítica sobre la gestión de audiencias infantiles en los museos», *Mus-A: Revista de los museos de Andalucía*, 6, pp. 10-20. 2006.

CARRETERO, M. Y CASTORINA, J.A.: *La construcción del conocimiento histórico: enseñanza, narración e identidades*. Buenos Aires, Paidós. 2010.

CARRETERO, M., POZO, J.L. Y ASENSIO, M.: *La enseñanza de las ciencias sociales*, Madrid, Aprendizaje –Visor. 1991.

CARRETERO, M. Y VOSS, J.F.: *Aprender y pensar la historia*. Buenos Aires, Amorrortu. 2004.

CORREA GOROSPE, J.M. E IBÁÑEZ ETXEBARRIA, A.: «Museos, tecnología e innovación educativa: aprendizaje de patrimonio y arqueología en territorio Menosca», *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3 (1). 2005.

CUENCA, J. M., ESTEPA, J. Y MARTÍN, M. J.: «El Patrimonio Cultural en la educación reglada», *Patrimonio Cultural de España*, 5, pp. 45-74. 2011.

- ESTEPA, J.: «El Patrimonio en la didáctica de las Ciencias Sociales: obstáculos y propuestas para su tratamiento en el aula», *Iber*, 30, pp. 93-106. 2001.
- FONTAL, O.: «Claves del Patrimonio Cultural del presente y desde el presente para abordar su enseñanza», *Puls*, 29, pp. 9-31. 2006.
- GONZÁLEZ, N.: «¿Puede el Patrimonio Cultural ser un recurso educativo relevante en la enseñanza y el aprendizaje de la historia en la educación primaria? Sugerencias para la formación del profesorado». En: A. E. Gómez y M. P. Nuñez (eds.): *Formar para investigar, investigar para formar en didáctica de las ciencias sociales*. Antequera: Asociación Universitaria del profesorado de Didáctica de las Ciencias Sociales, pp. 75-88. 2006.
- HERNÁNDEZ CARRETERO, A. M.: «El valor del paisaje cultural como estrategia didáctica», *Tejuelo*, 9, pp. 162-178. 2010.
- IBÁÑEZ ETXEBARRÍA, A., VICENT OTAÑO, N. Y ASENSIO BROUARD, M.: «Aprendizaje informal, Patrimonio y dispositivos móviles. Evaluación de una experiencia en educación secundaria». En *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales, Revista del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y sociales de la Universitat de Valencia*. N.º 26. 2012.
- JEAN-NOEL, L. Y VIOQUE LOZANO, J.: «La enseñanza de la historia a través del medio». Madrid, Cincel S.A. 1981.
- RUIZ ZAPATERO, G.: «Los valores educativos de la Prehistoria en la enseñanza obligatoria», *Marq, arqueología y museos*, 4, pp. 161-179. 2010.
- SÁNCHEZ, P.: «Conocer y vivir la Prehistoria». Madrid, Alhambra Longman. 1995.
- TREPAT, C. A. Y COMES, P.: *El tiempo y el espacio en la didáctica de las ciencias sociales*. Barcelona, Graó. 1998.

Los paisajes culturales en secundaria: la zona minera de Pino del Oro como propuesta didáctica

**Javier Sánchez-Palencia Ramos, Elena Zubiaurre Ibáñez*,
Alejandro Beltrán Ortega**

EST-AP / IH-CSIC

Rafael Burguete Pies

IES Pedro Duque, Leganés. Madrid

Palabras clave

Didáctica patrimonial, interdisciplinariedad, transferencia, recurso didáctico.

Resumen

En este trabajo¹ presentamos los resultados de la puesta en práctica de una experiencia educativa desarrollada con alumnos de 1.º de Educación Secundaria Obligatoria (en adelante, ESO) y vinculada con la didáctica del Patrimonio y el acercamiento del mundo científico al escolar. El proyecto se planteó como una alternativa inductiva a la tradicional clase de Ciencias Sociales de 1.º de ESO y consistió en la realización de una actividad de inmersión temática en un paisaje cultural de época romana: la zona minera de Pino del Oro (ZoMiPO).

Pino del oro y la didáctica de los paisajes culturales

La ZoMiPO es un área arqueológica situada en el occidente de la provincia de Zamora, muy cerca de la frontera portuguesa y dentro del Parque Natural de los Arribes del Duero (**Imagen 1**). Este hecho le confiere a la región un doble valor, tanto histórico como medioambiental y le atribuye un gran potencial didáctico.

Antecedentes

El grupo de investigación Estructura Social y Territorio-Arqueología del Paisaje (en adelante EST-AP) del Instituto de Historia (IH) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) lleva trabajando en la ZoMiPO desde el año 2006 como parte de diversos proyectos de investigación europeos (Consolider-TCP), nacionales

.....
* E-mail de la autora: elena.zubiaurre@cchs.csic.es.

¹ A lo largo de este trabajo, entiéndase el uso de las palabras *profesor, alumno, investigador...* como género neutro, puesto que no se pretende caer en discriminación de género de ningún tipo.



Imagen 1. Situación de Pino del Oro (Zamora).

(*Civitas*; Hábitat Minero) y regionales (Convenio Junta de Castilla y León). El grupo de investigación es especialista en el estudio y puesta en valor de zonas mineras antiguas en el noroeste de la Península, principalmente aquellas relacionadas con la explotación del oro, como los casos de Las Médulas (León) o el Cabaco (Salamanca).

Por su parte, la *ZoMiPO* ha sido de especial interés por la presencia de una serie de estructuras para el tratamiento del mineral aurífero que son especialmente singulares y únicas en la península ibérica. Las explotaciones mineras documentadas, así como el poblamiento asociado a ellas, se insertan dentro de un marco cronológico de los dos primeros siglos después de Cristo, pero el análisis arqueológico ha incluido también el estudio de los asentamientos prerromanos inmediatamente anteriores a la dominación romana, así como del poblamiento romano bajoimperial, desarrollado tras el fin de los trabajos mineros.

Uno de los principales objetivos del grupo de investigación *EST-AP* ha sido la puesta en valor y la difusión de los resultados de la investigación desde sus inicios. Esto ha supuesto, por un lado, la puesta en marcha de dos itinerarios arqueológicos en Pino

del Oro y en Villardiegua de la Ribera, que permiten la visita, tanto de las estructuras mineras, como de un asentamiento prerromano con continuidad en época romana. Esta visita se realiza a través de un itinerario peatonal en el que se incluyen diferentes puntos de información. Por otro lado, se han llevado a cabo diversas iniciativas para dar a conocer y difundir el patrimonio conservado en la ZoMiPO.



Imagen 2. Materiales de difusión sobre la ZoMiPO: guía arqueológica, folleto del itinerario y cartel informativo.

Así, se han realizado diversos materiales de difusión, destinados al gran público, y entre los que destacan una guía arqueológica, unos folletos sobre los itinerarios y un video divulgativo (**Imagen 2**).

Estos materiales se han completado con diferentes actuaciones desarrolladas tanto a nivel local (conferencias en los ayuntamientos en los que se integra la zona de estudio), como a escala más amplia (congresos científicos y exposiciones en museos). Además, se han llevado a cabo distintas actividades vinculadas con las enseñanzas medias, como son las clases impartidas al profesorado de Secundaria en Zamora durante el año 2012 y la elaboración de una guía didáctica como propuesta de trabajo sobre la ZoMiPO (Zubiaurre, 2013).

El entorno educativo y la adecuación al currículo de la ESO

En el desarrollo de este trabajo hemos colaborado con dos centros de enseñanza: el IES Gran Capitán de Madrid, en el que hicimos un estudio previo para diseñar los materiales; y el IES Pedro Duque de Leganés, donde pusimos en práctica los materiales elaborados.

El **IES Gran Capitán** es un centro mediano ubicado junto al estadio Vicente Calderón, en el barrio de Pirámides en Madrid. En él se imparten clases de ESO y Bachillerato en sus modalidades de Ciencia y Tecnología y Humanidades y Ciencias Sociales (no tiene F.P.). La mayoría de los alumnos que están matriculados en el

centro provienen de familias de clase media, cuyo grado de implicación en la vida educativa es elevado. Debido a la estructura social del barrio, apenas hay inmigrantes (sólo el 7,46% es alumnado extranjero).

El **IES Pedro Duque** de Leganés presenta una realidad diferente (**Tabla 1**). Este Instituto nació en el año 2010 como resultado de la unión de dos institutos anexos: el IES Juan de Mairena y el IES Octavio Paz. Se encuentra ubicado en el barrio de Zarzaquemada, en el término municipal de Leganés, y cuenta con alumnos del barrio de Zarzaquemada y del nuevo barrio de Arroyo Culebro, en los que el número de inmigrantes, es muy notable (el 22,75% del alumnado es extranjero).

NIVEL DE ESTUDIOS DE LOS PADRES Y MADRES DEL IES PEDRO DUQUE				
	SUPERIORES	SECUNDARIA	PRIMARIOS	< PRIMARIOS
PEDRO DUQUE	10.75%	29.44%	54.39%	5.42%
LEGANÉS	9.2%	14.17%	29.16%	34.76%
ZARZAQUEMADA	6.81%	13.25%	32.05%	38.48%
ARROYO CULEBRO	17.4%	19.6%	23.65%	17.3%

Tabla 1. Nivel de estudios de los padres y madres del IES Pedro Duque.

En el IES Pedro Duque se imparten las siguientes enseñanzas: etapa completa ESO, Programa de Diversificación Curricular, Bachillerato en sus modalidades de Ciencia y Tecnología y Humanidades y Ciencias Sociales, y un Programa de Cualificación Profesional Inicial especial (PCPI). El Pedro Duque es un centro de integración preferente para alumnos sordos. La mayoría de ellos se comunican a través de la lengua de signos. El Centro también escolariza a alumnos de necesidades especiales con deficiencia psíquica ligera.

La experiencia didáctica se plateó para alumnos de 1.º de ESO de Ciencias Sociales, Geografía e Historia, atendiendo a lo dispuesto en el currículo oficial. Así, se trabajaron los siguientes contenidos:

Bloque I. Contenidos comunes

- Conocimiento de los métodos básicos de estudio empleados por la Geografía y la Historia.
- Valoración de las fuentes históricas para el conocimiento del pasado. Utilidad de las tecnologías de la información y la comunicación para el estudio de la historia.

- Conocimiento del concepto de periodización en la historia: nociones y elementos del tiempo histórico. Cronología y periodización. Localización en el tiempo y en el pasado de periodos y acontecimientos históricos e identificación de procesos de evolución y cambio. Representación gráfica de secuencias temporales.
- Identificación de causas y consecuencias de hechos y procesos históricos; diferenciación de las mismas según su naturaleza.
- Valoración de la herencia cultural y del patrimonio artístico como riqueza que hay que preservar y colaborar en su conservación.

Bloque II: Geografía. La Tierra y los medios naturales

Los medios naturales de España

- Elementos del medio físico. La configuración del relieve, los climas, los paisajes vegetales y las redes hidrográficas.
- El medio y las sociedades humanas.

Bloque III: Historia. Sociedades prehistóricas, primeras civilizaciones y Edad Antigua

La romanización de la Península: Hispania

- Los pueblos prerromanos.
- La conquista romana.
- La romanización de Hispania.

Objetivos del proyecto

La actividad desarrollada sobre la *ZoMiPO* se diseñó intentando cumplir con los siguientes objetivos:

1. Transferir el conocimiento científico para valorar los paisajes culturales.

Partiendo del conocimiento científico, es posible elaborar un saber didáctico estructurado a través de contenidos comprensibles para el alumnado. De esta forma se puede establecer una conexión entre Ciencia y Sociedad, acercando los últimos avances sobre el conocimiento y comprensión de la *ZoMiPO* a una clase de ESO.

- 2. Presentar una orientación teórica y metodológica sobre la didáctica de los paisajes culturales**, que sobrepase la mera transmisión científico/patrimonial y trabaje aspectos sociales y humanos del alumnado. De esta forma se facilita la adquisición de actitudes tendentes a comprender y valorar el patrimonio como un bien no renovable cuya protección depende del conjunto de la sociedad.
- 3. Romper con el monolitismo del área curricular de las Ciencias Sociales**, diversificando el proceso de enseñanza-aprendizaje al enfocarlo desde un punto de vista flexible y no encorsetado en la tradicional clase de Historia dentro del aula. La *ZoMiPO* nos permite trabajar sobre el patrimonio, realizar una actividad de campo y aprender de la experiencia directa.
- 4. Facilitar la adquisición de contenidos** relacionados con el desarrollo curricular de las Ciencias Sociales, así como trabajar las ocho competencias básicas, fomentando un aprendizaje significativo.
- 5. Motivar al alumnado a través del aprendizaje lúdico del patrimonio**, aunque encaminado siempre al desarrollo de actividades con carácter significativo.
- 6. Potenciar una formación transdisciplinar e interdisciplinar**, gracias a las enormes posibilidades educativas que ofrecen los paisajes culturales.

Metodología. Didáctica del patrimonio

A la hora diseñar y aplicar un recurso educativo, es positivo partir de un enfoque metodológico definido, que permita cumplir los objetivos propuestos. En nuestro caso trabajamos basándonos en estos cuatro elementos:

- 1. El conocimiento científico** sobre la *ZoMiPO*, del cual partimos para elaborar los materiales.
- 2. La comprensión lúdica** de este elemento patrimonial, que corre de modo paralelo y complementario al currículo oficial.
- 3. El proceso de enseñanza** o la labor de transmisión de conocimientos, dentro del cual la labor del profesor especialista es clave.
- 4. El proceso de aprendizaje**, a través del cual, los alumnos adquieren, de forma significativa, contenidos relacionados con el desarrollo curricular de las Ciencias Sociales.

En la didáctica del patrimonio convergen estos cuatro aspectos (**Imagen 3**), pues el patrimonio nos permite, partiendo de las investigaciones científicas, favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de actividades de búsqueda, síntesis y elaboración de información, de participación en pequeños trabajos de investigación guiada, de salidas de campo, etc. El patrimonio ofrece una experiencia educativa en la que el alumnado toma parte de forma activa.

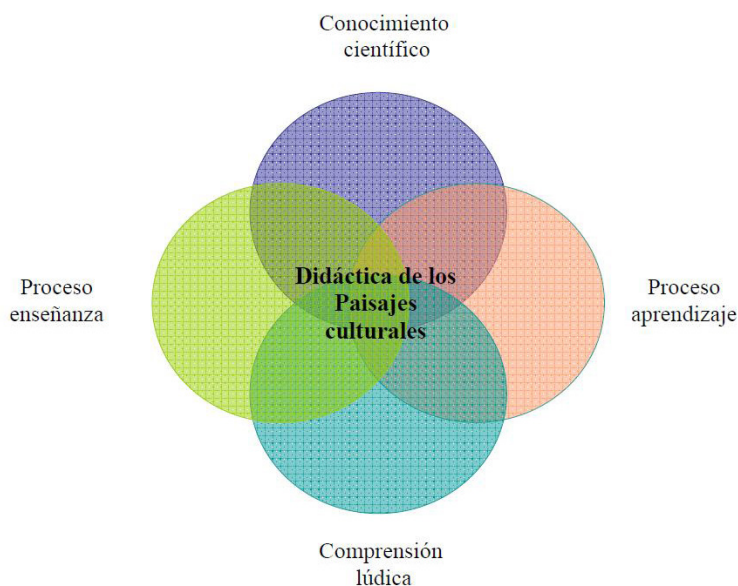


Imagen 3. Los cuatro vértices de la didáctica de los Paisajes Culturales.

Esta idea está en consonancia con un enfoque constructivista del proceso de enseñanza (Trepát y Comes, 1998; Hernández, 2002). Una aproximación constructivista resulta positiva, pues permite que los nuevos conocimientos sean interiorizados de la misma forma que ocurre con los adquiridos en la vida cotidiana; es decir, los alumnos aprenden de la experiencia directa. De este modo, el alumnado pasa de ser receptor pasivo a implicarse en la construcción de su propio conocimiento y se establece como protagonista de su proceso de formación (Díaz y Hernández, 1999).

La guía didáctica como recurso docente

Para el desarrollo de la actividad, se utilizó una guía didáctica diseñada de forma específica para trabajar la ZoMiPO con alumnos de 1.º de ESO (Zubiaurre, 2013). El resultado intenta superar la tradicional ficha de trabajo sobre aspectos concretos del patrimonio y aborda, de un modo significativo, aprendizajes de carácter inter-

disciplinar. Gracias a ello, el docente encuentra en esta guía un recurso con información necesaria para trabajar con su clase el paisaje cultural de Pino del Oro de forma integral. El amplio número de actividades y los distintos niveles de complejidad que recoge la guía, permiten que el docente seleccione y adapte los contenidos, atendiendo a la diversidad y abordando aspectos concretos de los aprendizajes.

La guía didáctica se planteó dividida en tres bloques principales, cada uno de los cuales corresponde a un momento diferente: una primera parte preparatoria a la visita y que se desarrolla en el aula; una segunda que se implementa sobre el terreno de Pino del Oro; y una tercera, de recopilación y autoevaluación, que tiene lugar de vuelta en el aula. Cada una de estas partes se desarrolla en varias sesiones, cuyo número de horas lectivas dependen de las necesidades específicas que el docente considere para cada grupo.

PARTE 1

La guía cuenta con un cuestionario de ideas previas, que el alumnado deberá completar con el fin de determinar los conocimientos de los que parte, de acuerdo con una concepción constructivista del conocimiento (Miras, 2007).

PARTE 2

Este bloque es el más extenso de la guía. En él, se recoge el itinerario que los alumnos deberán seguir y las paradas que realizarán en su visita de campo, en cada una de las cuales se han diseñado varias actividades que se completan sobre el terreno. Además, la guía contiene información complementaria a la que recogen los carteles del itinerario arqueológico.

Esta parte es fundamental, puesto que la observación directa del territorio y sus elementos es esencial en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Sociales (Vilarrasa, 2003). Además, el trabajo de campo presenta una serie de ventajas didácticas incuestionables (Hernández, 2002: 108 ss.), puesto que posibilita el contacto directo con un determinado tipo de fuentes, permite un trabajo procedimental intenso, facilita la adquisición de contenidos conceptuales y actitudinales y motiva al alumnado, situándolo frente a problemas y casos reales.

PARTE 3

El último bloque de la guía recoge unas actividades de refuerzo para completar en el aula que concluyen con una pequeña autoevaluación. Su fin es valorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, atendiendo a que la evaluación es un sistema más dentro de dicho proceso (Álvarez Méndez, 2001 y Sanmartí, 2007). Además, se incluyen distintas páginas WEB, que contienen información adicional para ampliar la que contiene la propia guía.

El diseño de la guía y la experiencia educativa

Para el diseño de la guía didáctica se realizó la encuesta de conocimientos previos a una clase de 30 alumnos de 1.º de ESO del IES Gran Capitán de Madrid. Sus resultados, que se tuvieron en cuenta para diseñar el resto de la guía, nos permitieron comprobar que:

- **Conceptualmente**, los alumnos contaban con información previa desestructurada o que respondía a ciertos estereotipos aprendidos fundamentalmente a través de la televisión. Existían problemas a la hora de entender el concepto de patrimonio. La mayoría, asimilaba el patrimonio con una fuente de información sobre el pasado, entendido este como un tiempo y un espacio muy alejado a su realidad cotidiana.
- **Procedimentalmente**, no encontramos grandes dificultades a la hora de aplicar habilidades de abstracción y comprensión cartográfica, necesarias para desarrollar luego actividades de trabajo de campo.
- **Actitudinalmente**, la mayoría se mostró favorable al respeto y conservación del patrimonio como legado para el futuro. Entienden que es algo singular, inmutable y que, por ello, debe preservarse.

Posteriormente, se decidió poner en práctica el material diseñado con el IES Pedro Duque de Leganés, entre 50 alumnos procedentes de distintos grupos de 1.º de ESO.

Tras la sesión previa, realizamos la visita a la ZoMiPO, siguiendo las actividades planteadas en la guía didáctica. Con el fin de organizar la visita, se siguió el itinerario arqueológico existente y se planificaron varias paradas a lo largo del mismo, junto a los carteles informativos que hay en el recorrido (**Imagen 4**).



Imagen 4. Alumnos del IES Pedro Duque junto a un cartel del itinerario de la ZoMiPO.

En cada parada, que aparece recogida en la guía didáctica, se dio una breve explicación y se completaron las actividades diseñadas. Estas se pueden agrupar en las siguientes líneas temáticas:

1. **EL ENTORNO.** Se llevaron a cabo actividades orientadas a favorecer el reconocimiento del entorno medioambiental y de las estructuras geomorfológicas que conforman el paisaje, así como de los procesos de erosión natural que lo alteran.
2. **LA MINERÍA.** Se mostró que las actividades humanas también modifican el paisaje. Se explicaron las distintas técnicas de extracción minera en la Antigüedad y se realizó una práctica de bateo en un arroyo (**Imagen 5**).
3. **LA ARQUEOLOGÍA.** Se mostraron e interpretaron distintas estructuras arqueológicas, relacionadas con la explotación minera y con el trabajo de las minas.
4. **ETNOLOGÍA Y FOLKLORE.** Se realizaron actividades entorno a las leyendas locales y al patrimonio intangible.

El trabajo del **INVESTIGADOR.** Se trabajaron contenidos procedimentales y se utilizaron fuentes primarias (epigráficas, materiales...), acercando al alumno a la metodología científica (**Imagen 6**).



Imagen 5. Alumnos realizando la práctica de bateo junto con el GI ESTAP.



Imagen 6. Profesor y alumnos del IES Pedro Duque durante una de las actividades en la ZoMiPO.

De vuelta en el aula, se concluyó con la evaluación final, en la que se valoraron tanto los contenidos conceptuales y procedimentales como los actitudinales.

- Se comprobó que los alumnos recordaban muy bien la descripción del entorno y eran capaces de reconocer los elementos clave para su identificación.
- Los resultados no fueron tan positivos a la hora de recordar las explicaciones de carácter histórico, vinculadas con el trabajo en la Antigüedad o las técnicas de extracción minera.
- Si recordaban con claridad las leyendas y las relacionaban con el concepto de patrimonio.
- Entendían el concepto paisaje cultural y lo relacionaban con el de patrimonio.

Por otra parte, se pidió a los alumnos que puntuasen de 1 a 5 distintos aspectos del ejercicio (**Tabla 2**), según su opinión personal, siendo:

1	Mal
2	Regular
3	Bien
4	Muy bien
5	Excelente

Tabla 2. Propuesta de valoración.

Los resultados se han sintetizado haciendo media de las respuestas obtenidas y redondeando, de tal forma que resulta:

- Valoran excelentemente las actividades al aire libre de búsqueda y experimentación directa.
- Valoraban regular las explicaciones más teóricas, con el añadido problema de audición en el campo.
- Valoraban muy bien la guía didáctica y las actividades de la misma.
- Valoraban bien su adquisición de conocimientos nuevos.

La valoración docente de la actividad. Comentario de los resultados

La puesta en práctica del ejercicio sobre la ZoMiPO posibilitó la consecución de las competencias básicas, orientándose hacia un aprendizaje significativo de los contenidos curriculares.

Competencia en comunicación lingüística

Esta competencia se trabajó mediante la búsqueda, la lectura y la interpretación de obras literarias que describen aspectos de la zona; y de la descripción por parte de los propios alumnos del paisaje. También se trabajó sobre leyendas locales de tradición oral que existen en la *ZoMiPO*.

Competencia matemática

Se trabajó a través del necesario uso de destrezas matemáticas para tratar contenidos procedimentales relacionados con la cartografía y las representaciones topográficas.

Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

El alumno pudo interactuar con el mundo físico del Parque Natural de los Arribes del Duero, tanto en los aspectos naturales, como en los generados por la actividad humana, de tal modo que se facilitó la comprensión de sucesos, la predicción de consecuencias y la importancia de las actividades dirigidas a la mejora y a la preservación de las condiciones de vida propia, de las demás personas y del resto de seres vivos.

Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital

En el desarrollo de la actividad, el alumno realizó diversas operaciones de búsqueda, obtención y procesamiento de información para transformarla en conocimiento. Esta actividad incluyó aspectos que van desde el acceso y selección de la información hasta su uso y transmisión en diferentes soportes, incluyendo la utilización de las tecnologías de la información y comunicación. Habilitando al alumno en la resolución de problemas de modo eficiente mediante la utilización de recursos tecnológicos, posibilitando una actitud crítica y reflexiva en la valoración de la información disponible.

Competencia social y ciudadana

La comprensión de las acciones humanas del pasado dota al alumno de la perspectiva adecuada para el conocimiento sobre la evolución y organización de las sociedades, sus logros y sus problemas. Contribuye obviamente a entender los rasgos de las sociedades actuales, su pluralidad, los elementos e intereses comunes de la sociedad en que se vive, contribuyendo así a crear sentimientos comunes que favorecen la convivencia.

El acercamiento a diferentes realidades sociales históricas favorece el desarrollo de la capacidad de ponerse en el lugar del otro, es decir, la empatía. Por otro lado, dicha comprensión posibilita la valoración y el ejercicio del diálogo como vía necesaria para la solución de problemas, o el respeto hacia las personas con opiniones que no coinciden con las propias.

En suma, esta actividad ayudó a comprender la realidad social en que se vive, a afrontar los conflictos con valores éticos y a ejercer los derechos y deberes ciudadanos desde una actitud responsable y solidaria.

Competencia cultural y artística

Esta competencia implica conocer, apreciar, comprender y valorar críticamente diferentes manifestaciones culturales y artísticas, utilizarlas como fuente de disfrute y enriquecimiento personal y considerarla parte del patrimonio cultural de los pueblos.

En la actividad sobre la *ZoMiPO* tuvo una gran dimensión la consecución de esta competencia por parte de los alumnos al considerarse como un objetivo fundamental la necesidad de conocer y valorar el patrimonio como mejor modo para su defensa y preservación.

Competencia para aprender a aprender

Esta competencia supone la adquisición por parte del alumno de las herramientas facilitadoras del aprendizaje, partiendo de una visión estratégica de los problemas que permita al alumno prever y adaptarse a los cambios que se producen con una visión positiva. En el desarrollo de la actividad sobre la *ZoMiPO* se contribuyó a ello desde las posibilidades que ofrece la aplicación de razonamientos de distinto tipo, la búsqueda de explicaciones multicausales y la predicción de efectos de los fenómenos sociales realizados a través de las actividades desarrolladas en los momentos previos a la visita, durante el recorrido por el paisaje cultural de Pino del Oro y posteriores a la visita.

En suma se ha trabajado en la gestión de las propias capacidades desde una óptica de búsqueda de eficacia y en el manejo de recursos y técnicas de trabajo intelectual.

Competencia en autonomía e iniciativa personal

Esta competencia se refiere a la posibilidad de optar con criterio propio y llevar adelante las iniciativas necesarias para desarrollar la opción elegida y hacerse responsable de ella, tanto en el ámbito personal como en lo social o laboral.

En la realización de la actividad sobre la *ZoMiPO* los alumnos dispusieron de grandes ocasiones para el ejercicio de su autonomía personal tanto en los momentos de trabajo como en los tiempos libres, alcanzando la capacidad de ser creativos, innovadores, responsables y críticos en el desarrollo de los proyectos individuales y colectivos.

Por otra parte, el trabajo en el campo y la vertiente lúdica de la actividad no fueron incompatibles con una correcta atención a la diversidad. En nuestra experiencia participaron tres alumnos del programa de integración de alumnos sordos, con diferentes niveles de audición. Para resolver los problemas derivados de su deficiencia auditiva, estos alumnos contaron durante el desarrollo de la actividad con la asistencia de un profesional en la interpretación del lenguaje de signos, que permitió su participación en los procesos de aprendizaje realizados.

Conclusiones

En este trabajo hemos presentado los resultados de la puesta en práctica de una propuesta didáctica, demostrando el potencial educativo que poseen los paisajes culturales como la *ZoMiPO* en un doble sentido:

En primer lugar, se han manifestado las ventajas que ofrece su tratamiento didáctico para la enseñanza de aprendizajes integradores e interdisciplinares. A través de los paisajes culturales se pueden trabajar los elementos curriculares que marca la legislación de una manera diferente, saliendo del aula para motivar a los alumnos y estimulando su aprendizaje, de tal forma que podamos enseñar qué hay más allá de la escuela. Son, por tanto, un recurso que ofrece muchas posibilidades educativas desde planteamientos metodológicos que superan el simple aprendizaje memorístico.

En segundo lugar, se ha comprobado cómo la observación y experimentación directa de los elementos del paisaje, posibilitan la educación en valores capaz de promover acciones de protección y conservación. No hay que olvidar que la mejor manera de asegurar el respeto del patrimonio es a través de la Educación. Una labor que, por otra parte, no debe de ser única y exclusiva de los Centros Educativos.

Es en este punto en el que la colaboración entre el mundo científico y el escolar, se vuelve imprescindible. Aunque las actuaciones coordinadas entre estos dos ámbitos son menos frecuentes de lo deseable, no hay que olvidar la importancia de llevar a cabo iniciativas conjuntas, que permitan la difusión social de la cultura científica y faciliten que la ciencia llegue más allá de los propios expertos en la materia.

Posibilidades de futuro

La buena acogida que tuvo el desarrollo de la actividad abre la posibilidad de mantener este tipo de iniciativas en el futuro. El apoyo recibido vino de parte tanto del profesorado de los centros implicados en su desarrollo, como de los padres de los alumnos representados en el AMPA del IES Pedro Duque de Leganés. También la prensa regional se hizo eco de la actividad y publicó varias noticias en *La Opinión de Zamora*, en las que hacía una valoración muy positiva de la experiencia y señalaba la importancia de fomentar las visitas a la ZoMiPO para mayor visibilidad nacional de la zona.

Por parte del GI *EST-AP*, se mantendrá el compromiso de difusión de los resultados de nuestro trabajo, intentando llegar al mayor número de personas posible y procurando crear ese puente necesario entre Ciencia y Sociedad.

Agradecimientos

Por las facilidades que nos han dado y el interés que han demostrado en este proyecto, queremos mostrar nuestro agradecimiento al IES Pedro Duque de Leganés. Igualmente, queremos agradecer al IES Gran Capitán de Madrid, especialmente al profesor Cruz Emilio Montoro, su ánimo y dedicación en las primeras fases de este trabajo.

Referencias bibliográficas

- ÁLVAREZ MÉNDEZ, J. M. *Evaluar para conocer. Examinar para excluir*. Ediciones Morata. 126 pp. 2001.
- BENEJAM, P. «Los objetivos de las salidas». En A. Vilarrasa (coord.): *Salir del aula. Iber. Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia*. 36, pp. 7-12. 2003.
- CHEVALLARD, Y. *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Aique. 189 pp. 1998.
- CUENCA, J. M., ESTEPA, J. Y MARTÍN, M. J. «El patrimonio cultural en la educación reglada». *Patrimonio Cultural de España*. 5, pp. 45-74. 2011.
- DÍAZ, F. Y HERNÁNDEZ, G. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. McGraw-Hill. México. 1999.
- ESTEPA, J. «El patrimonio en la didáctica de las Ciencias Sociales: obstáculos y propuestas para su tratamiento en el aula». *Iber*. 30, pp. 93-106. 2001.
- FONTAL, O. «Claves del patrimonio cultural del presente y desde el presente para abordar su enseñanza». *Puls*. 29, pp. 9-31. 2006.
- HERNÁNDEZ, F. X. *Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia*. Graó. Barcelona. 2002.

HERNÁNDEZ CARRETERO, A. M. «El valor del paisaje cultural como estrategia didáctica». *Tejuelo*. 9, pp. 162-178. 2010.

MIRAS, M. *El constructivismo en el aula*. «Un punto de partida para el aprendizaje de nuevos contenidos: Los conocimientos previos». 3, pp. 47-64. 2007.

SANMARTÍ, N. *10 ideas clave: evaluar para aprender*. Graó. 142 pp. 2007.

TREPAT, C. A. Y COMES, P. *El tiempo y el espacio en la didáctica de las ciencias sociales*. Graó. Barcelona. 1998.

VILARRASA, A. «Salir del aula. Reapropiarse del contexto». En: A. Vilarrasa (coord.): *Salir del aula*. Iber. *Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia*. 36, pp. 13-25. 2003.

ZUBIAURRE, E. «Los paisajes mineros antiguos en el aula. Una propuesta didáctica sobre patrimonio arqueológico», *Revista de Didácticas Específicas*. 8, pp. 198-205. 2013.

El Museo de la Evolución Humana, estrategias en la formación continuada del profesorado

Rodrigo Alonso Alcalde* y Aurora Martín Nájera

Museo de la Evolución Humana. Burgos

Palabras clave

Museo de la Evolución Humana, Centros de Formación del Profesorado, formación continuada del profesorado, Atapuerca.

Resumen

La inauguración del Museo de la Evolución Humana (MEH) en el verano de 2010 puso de manifiesto la necesidad de articular toda una serie de acciones que tenían un doble objetivo relacionado con el profesorado. Por un lado, se pretendía acometer una puesta al día de todos aquellos descubrimientos e hipótesis que relacionados con el campo de la evolución humana se habían publicado durante el siglo XXI, especialmente aquellos que tenían que ver con las líneas de investigación realizadas en el marco de los Yacimientos de la Sierra de Atapuerca. Por otro, parecía el momento oportuno de dar a conocer al profesorado castellanoleonés, a través de sus Centros de Formación e Innovación Educativa (CFIE), la singularidad didáctica del MEH como una nueva infraestructura educativa enmarcada en el Sistema Atapuerca Cultura de la Evolución.

El MEH un nuevo recurso educativo

La inauguración en Burgos del Museo de la Evolución Humana (MEH), dependiente de la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León, el 13 de julio de 2010, es la culminación científica y divulgativa de un proyecto nacido en íntima unión con los trabajos desarrollados desde 1978 en los yacimientos arqueopaleontológicos de la Sierra de Atapuerca. El estudio de este conjunto de yacimientos es clave para entender como se ha producido el poblamiento y la evolución de los grupos humanos en Europa a lo largo del último millón y medio de años (Díez *et al.*, 2011).

La puesta en marcha del MEH sirve para dar a conocer a la ciudadanía los fósiles más significativos descubiertos en este enclave burgalés durante más de treinta años de trabajos arqueológicos. Pero lejos de ser un mero escaparate de fósiles y restos materiales del pasado, se ha articulado un discurso a partir de diferentes

.....
* E-mail del autor: ralonso@museoevolucionhumana.com.

elementos museográficos, que plantea al visitante una serie de cuestiones relacionadas con el campo de la evolución humana desde diferentes perspectivas, tanto biológicas como culturales (Alonso y Martín, 2013).

La generación de este nuevo equipamiento hizo necesario el diseño y producción de toda una serie de acciones que diera a conocer a los docentes la realidad y potencialidades de este nuevo recurso científico y cultural. Por este motivo durante el curso escolar 2011-12 se llevó a cabo el curso de formación específica para el profesorado «nuestro largo camino, la evolución humana».

Curso para profesores: nuestro largo camino, la evolución humana

¿De quién partió la iniciativa?

Este curso de formación surge ante la demanda por parte de la Consejería de Educación de dar a conocer de primera mano a los docentes castellanoleoneses los recursos, discursos y potencialidades que desde un punto de vista educativo albergaba el MEH. A partir de este momento se solicitó al MEH el diseño de un curso destinado a la formación del profesorado y que se impartiría a lo largo del curso escolar 2011-12 por los diferentes Centros de Formación e Innovación Educativa (CFIE) de las diferentes provincias que conforman la CC. AA. de Castilla y León.

Destinatarios

Esta actividad estuvo destinada al profesorado castellanoleonés de los niveles de Educación Primaria y Educación Secundaria que reunían alguna de las siguientes características:

- Impartir el área de Conocimiento del Medio en el tercer ciclo de Educación Primaria.
- Impartir asignaturas de Geografía e Historia en Educación Secundaria.
- Impartir asignaturas del área de Ciencias de la Naturaleza en Educación Secundaria.
- Impartir asignaturas del área de Filosofía en Educación Secundaria.

El número máximo de participantes en el curso se estableció en 35 profesores. Así mismo se dio la posibilidad de formar parte del mismo a aquellos docentes de otras etapas y que estuvieran interesados en recibir formación relacionada con el campo de la evolución humana.

El curso tuvo un seguimiento desigual en virtud de las diferentes provincias, destacando la alta participación en Burgos y Segovia, mientras que en Palencia y Ávila no se reunió el número mínimo de inscripciones para llevar a cabo el curso (**Tabla 1**). Los cursos se llevaron a cabo en los correspondientes Centros Provinciales de Formación e Innovación Educativa, excepto en el caso de Burgos que se celebró en el Salón de Actos del MEH. La finalidad de esta decisión radicó en aprovechar la coyuntura del curso para dar a conocer al profesorado esta parte del museo destinada a la divulgación y difusión de los contenidos de este centro.

CENTRO DE FORMACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA (CFIE)	N.º ASISTENTES
ÁVILA	0
BURGOS	35
PALENCIA	0
LEÓN	19
SALAMANCA	12
SEGOVIA	28
SORIA	14
VALLADOLID	17
ZAMORA	21
TOTAL	146

Tabla 1. Relación cuantitativa de profesores participantes en el curso.

Objetivos

En esencia los objetivos generales del curso podemos resumirlos en dos grandes bloques. Un primer bloque consistente en dar a conocer el MEH como un nuevo recurso educativo y un segundo bloque relacionado con la actualización de contenidos en materias y descubrimientos relacionados con el campo de la evolución humana. Dentro del primer bloque los objetivos particulares podemos resumirlos en:

- Dar a conocer los recursos y posibilidades del MEH desde un punto de vista educativo.
- Realizar una aproximación al Museo de la Evolución Humana desde los puntos de vista organizativo, científico y didáctico.
- Familiarizar al profesorado con el programa de actividades educativas y culturales llevadas a cabo en el MEH (talleres, ciclos de conferencias, visitas didácticas para escolares, etc.).

- Establecer la complementariedad y reciprocidad entre la visita al MEH y las visitas didácticas a otros equipamientos del Sistema Atapuerca Cultura de la Evolución (SACE) como los Yacimientos arqueopaleontológicos de la Sierra de Atapuerca o el Parque Arqueológico.

Dentro del segundo bloque, relacionado con la actualización de contenidos, debemos tener en cuenta que tradicionalmente la construcción de los marcos explicativos en el campo de la evolución humana estaba básicamente condicionada a los continuos descubrimientos arqueológicos y paleontológicos. Sin embargo, actualmente la intervención cada vez más frecuente en el mundo de la evolución de otras disciplinas como la genética, la física o la bioquímica hace necesario que el profesorado disponga de una formación mínima de carácter interdisciplinar que le permita asimilar y comprender las nuevas líneas de investigación en este campo. Por este motivo, la parte del curso relacionada con la actualización de contenidos se centró en los siguientes objetivos:

- Actualizar y dar a conocer los principales descubrimientos e hipótesis producidos en el campo de la evolución humana a lo largo del siglo *xxi*.
- Realizar una puesta al día en las principales líneas de investigación llevadas a cabo por el equipo de investigación de Atapuerca.
- Conocer las principales teorías científicas sobre el origen y desarrollo de las diversas especies de homínidos haciendo especial hincapié en los planteamientos postulados desde el campo de la genética.
- Analizar diferentes aspectos biológicos del ser humano y señalar los cambios significativos producidos a lo largo del proceso de evolución.
- Conocer aspectos relevantes relativos a la cultura material y el mundo de las ideas de las distintas especies antecesoras del *Homo sapiens*. En este apartado se abordó cuestiones actuales como la aparición del arte y el simbolismo de los primeros representantes de nuestra especie en África o la posibilidad de que los neandertales desarrollaran una mayor capacidad simbólica.
- Analizar la importancia que tienen los yacimientos de la Sierra de Atapuerca en el mapa de las investigaciones científicas sobre la evolución humana y, en especial, los descubrimientos de restos fósiles de homínidos de más de un millón de años de antigüedad producidos en el siglo *xxi*.
- Aproximación a la intervención de nuevas disciplinas y metodologías de trabajo en los programas de investigación relacionados con el estudio de nuestro pasado.
- Conocer y analizar propuestas y recursos didácticos para abordar el contenido de la evolución humana en las aulas.

- Diseñar y desarrollar actividades didácticas sobre los contenidos planteados a lo largo del curso, adaptados a los niveles educativos y asignaturas de referencia.
- Intercambiar propuestas de trabajo que han de introducir el método de trabajo científico y el trabajo en equipo.

Estructura general del curso

El curso se diseñó con una duración de treinta horas (3 créditos) que se articuló en los siguientes módulos:

Módulo 1. Ciclo de conferencias y visita didáctica a los Yacimientos de la Sierra de Atapuerca y al Museo de la Evolución Humana (18 horas)

En cada provincia se llevarán a cabo cinco sesiones de trabajo de tres horas de duración cada una distribuidas a lo largo de dos semanas, durante los meses de octubre a marzo. Dichas ponencias fueron desarrolladas por miembros del Museo de la Evolución Humana y otros científicos del equipo de investigación de Atapuerca conforme a un programa confeccionado por el propio Museo. Finalmente el curso concluyó con una actividad práctica consistente en una visita al Museo de la Evolución Humana y a los Yacimientos de la Sierra de Atapuerca.

Sesión I

- El MEH y el Sistema Atapuerca un nuevo modelo de gestión.
- *Parchipithecus*, una nueva propuesta didáctica para el MEH.

Sesión II

- Origen de las especies y génesis de la teoría de la evolución.
- El cerebro: complejidad y evolución.

Sesión III

- Evolución tecnológica: de las piedras a los metales.
- El fuego: implicaciones tecnológicas y sociales.
- La muerte a lo largo del tiempo.

Sesión IV

- Paisajes de la evolución: migraciones de ayer y hoy.
- La dieta: somos y hemos sido lo que comemos.

Sesión V

- El estudio del pasado: de la excavación al laboratorio.
- El siglo XXI y las nuevas técnicas para el estudio del pasado.

Sesión VI

- Visita a los yacimientos de la Sierra de Atapuerca y al Museo de la Evolución Humana.

Módulo 2. Diseño de una actividad para el aula por los diferentes equipos de profesores (10 horas)

Finalizada la fase formativa, los profesores participantes, distribuidos en grupos, realizarán una actividad para el aula sobre alguno de los contenidos desarrollados durante el curso.

Módulo 3. Exposición de los trabajos elaborados y evaluación (2 horas)

En cada ámbito provincial se desarrollará una sesión de puesta en común de los materiales y evaluación de la actividad. En el caso de algunas provincias los materiales elaborados fueron publicados a través de las páginas web del MEH y del CFIE correspondiente.

Equipo de ponentes

Para llevar a cabo el curso se decidió organizar un equipo de ponentes siguiendo los siguientes criterios:

- Ser miembros del equipo de investigación de Atapuerca (EIA) o tener una relación directa con el mismo.
- Pertenecer a algún centro de investigación del ámbito castellano y leonés.
- Poseer experiencia en el campo de la docencia y/o formación del profesorado.

El primero de los criterios respondió a que parte de la temática del curso abordaba de modo especial los recientes descubrimientos e hipótesis realizados en el marco de los Yacimientos de la Sierra de Atapuerca. El segundo criterio se corresponde con un doble objetivo de funcionalidad. Por un lado de, movilidad y disponibilidad que implicaba desplazarse por las nueve provincias castellanoleonesas y, por otro, permitía dar a conocer al profesorado las novedades en las líneas de estudio que en el campo de la evolución humana se están llevando a cabo en los centros de investigación y universidades de Castilla y León. Especialmente se decidió contar con investigadores del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH) y las Áreas de Prehistoria y Paleontología de la Universidad de Burgos (UBU), ya que son centros vinculados directamente con el EIA y con el Sistema Atapuerca. Finalmente se intentó contar con científicos con experiencia en el campo de la formación docente (**Tabla 2**).

	PONENTES Y FILIACIÓN
SESIÓN 1	Aurora Martín (MEH), Joaquín García (UBU), Rodrigo Alonso (MEH).
SESIÓN 2	Elena Santos (UBU), Laura García (UBU), María Martinón (CENIEH), Rebeca García (UBU).
SESIÓN 3	Carlos Díez (UBU), Marcos Terradillos (UBU).
SESIÓN 4	Alfonso Arribas (IGME), Diego Arceredillo (USAL-UBU).
SESIÓN 5	Marina Martínez de Pinillos (CENIEH), Marta Navazo (UBU).
TOTAL PONENTES	13

Tabla 2. Relación de ponentes y filiación correspondiente de los investigadores que impartieron el curso.

El diseño del curso, que abarcaba originariamente su implantación en todas las provincias de Castilla y León y un marco temporal amplio de octubre a abril, motivó que, para la impartición de cada sesión temática, se contara con varias personas de tal manera que estas sesiones se pudiesen llevar a cabo. Para lograr una unidad en el discurso se decidió diseñar entre los participantes implicados en cada sesión el discurso de contenidos y de las presentaciones correspondientes.

Resultados

Los resultados podemos estructurarlos en tres bloques. Un primer bloque relacionado con los materiales elaborados por el equipo de ponentes para el desarrollo del Módulo 1 (Ciclo de conferencias y visitas didácticas a los Yacimientos y al MEH).

Otro segundo bloque relacionado con los trabajos desarrollados por los profesores asistentes al curso y relacionados con los Módulos 2 y 3 (Diseño de una actividad para el aula y exposición de los trabajos). Finalmente, un tercer bloque relacionado con la incidencia que las visitas de escolares tienen en el total de las visitas al Museo de la Evolución Humana (MEH), a los Yacimientos de la Sierra de Atapuerca (YAC) y al Parque Arqueológico situado en el municipio de Atapuerca (PA).

Materiales elaborados por el equipo de ponentes

Todas las conferencias impartidas contaron con el apoyo didáctico de una presentación PPT. Para el diseño de estos materiales se contó con el consenso de los investigadores correspondientes a la impartición de cada una de las sesiones, de esta manera, como se ha señalado anteriormente, se construyó un discurso homogéneo independientemente del ponente encargado de impartir cada curso.

Durante la celebración de los correspondientes cursos las presentaciones se fueron colgando en los repositorios digitales de las páginas web de los respectivos Centros de Formación e Innovación Educativa del profesorado. Una vez finalizó el programa las presentaciones se traspasaron a la página web del MEH, pudiéndose descargar de forma libre en la actualidad en el siguiente enlace:

<http://www.museoevolucionhumana.com/~museoevo/es/zona-gourmet/material-escolar>

Diseño de una actividad para el aula

Una vez finalizada la fase formativa del curso, los docentes participantes debían diseñar en grupo una actividad didáctica para el aula (Módulo 2) y exponerla públicamente en una sesión de 2 horas junto al resto de grupos (Módulo 3). Para tener una aproximación general de los trabajos realizados se ha procedido a analizar las actividades desarrolladas por los docentes participantes en los cursos realizados en los CFIE de León y Valladolid. Entre ambos cursos se llevaron a cabo 18 propuestas para el aula, las cuales pueden ser clasificadas entre: actividades didácticas, unidades didácticas, materiales complementarios para el profesorado y desarrollo de la actividad *Parchipithecus* (**Tabla 3**). La categorización recogida en la tabla se ha realizado a posteriori, ya que en todos los casos se dio plena libertad a los grupos de profesores para que llevaran a cabo el diseño de la actividad que considerasen oportuno.

TIPO DE ACTIVIDAD DISEÑADA	NÚMERO DE TRABAJOS	%
Actividad didáctica concreta	5	28
Unidades didácticas	7	39
Materiales complementarios para el profesorado	4	22
Desarrollo de la actividad <i>Parchipithecus</i>	2	11
TOTAL	18	100

Tabla 3. Relación total y porcentual de trabajos en relación directa con el tipo de actividad diseñada.

Actividad didáctica concreta

Por este tipo de trabajo entendemos aquellas acciones educativas cuyo desarrollo temporal es inferior a la unidad didáctica y bien puede formar parte de las mismas como una actividad complementaria con el objetivo de alcanzar uno o varios objetivos de dichas unidades. Dentro de este tipo de actividades dos de los trabajos presentados consistían en el planteamiento por parte del profesor de una batería de diez preguntas las cuales debían ser resueltas por el alumnado tras consultar diferentes materiales educativos. En uno de los casos el material multimedia contenido en el CD-ROM «Explorando el mundo de Atapuerca». En el segundo tras haber realizado una visita didáctica al Museo de la Evolución Humana. En ambos casos la actividad se destinaba a alumnos de la ESO.

Propuesta más interesante resultó «Ocaevolución, el juego de la evolución». Actividad diseñada para ser ejecutada en grupo por alumnos de 4.º de ESO (Biología y Geología) o de 1.º Bachillerato de Ciencias para el Mundo Contemporáneo, en la cual los grupos de alumnos deben ir recorriendo el tablero de la oca a medida que van recuperando toda una serie de tarjetas cuando culminan la resolución de determinadas preguntas relacionadas con los siguientes temas:

- Del fijismo al evolucionismo. Principales teorías evolucionistas.
- El lamarckismo frente a la selección natural.
- La selección natural darwiniana. Pruebas.
- Nuestro lugar en la escala biológica. De los homínidos fósiles al *Homo sapiens*. Los cambios condicionantes de la especificidad humana.

«Ocaevolución» es una propuesta de refuerzo de contenidos, de carácter lúdico-educativa para desarrollar en una sesión de una clase, en la propia aula y una vez se ha finalizado las explicaciones de los contenidos referidos a dichos temas.

«Neandertal, una propuesta como plan de fomento a la lectura» fue otras de las actividades presentadas para alumnos de 4.º de la ESO y 1.º de Bachillerato. En este caso se trata de un trabajo voluntario donde además de cumplimentar contenidos y objetivos relacionados con los planes de fomento a la lectura (comprensión del texto, estructuración, búsqueda biografía del autor, contexto social de la novela, valoración del alumno, etc.) aborda cuestiones particulares relacionadas con la evolución humana. La estructura del trabajo sería la siguiente:

- Una página con título y autor del libro y los datos del alumno.
- Una página con la biografía del autor (al final de dicha página se pondrá la bibliografía utilizada).
- Dos o tres páginas con un resumen del libro.
- Dos o tres páginas con fragmentos o párrafos del libro en donde se muestre la conexión de la novela con la ciencia.
- Glosario de diez o más términos científicos utilizados en la novela y su significado.
- Comentarios personales (valoración, aspectos positivos o negativos, etc.).

Además en su propuesta se extraen y agrupan toda una serie de términos (entre paréntesis la paginación correspondiente de los mismos) que permiten al profesor desarrollar otras actividades complementarias para trabajar otros aspectos relacionados con el campo de la evolución, sirva como ejemplo:

- **Términos geológicos y geomorfológicos:** barranco (17, 136, 144), cantera (25), carámbaro (316), cerro (254), delta (103), eones (42, 152, 214), epicentro de terremoto (100), estalagmitas (157, 182, 327), estalactitas (157, 181, 397, 406), farallón (215), géiser (216, 342), glaciares (12, 67), meandro (100), meseta (151, 153, 196), morrenas (67), otero (101).
- **Taxonomía científica en relación a la evolución humana:** Auriñaciense (50), *Australopithecus* (410), hombre de Neanderthal (28, 35, 37, etc.), *Homo erectus* (53, 92, 411), *Homo habilis* (410), homínidos (71, 90, 131), *Homo sapiens neanderthalensis* (28, 42, 43), *Homo sapiens sapiens* (42, 43, 52), levallosiense (184, 390), musteriense (145).
- **Personajes científicos:** Alberto Blanc (91, 273, 274), Marcellin Boule (38), Paul Broca (217), Charles Darwin (25, 27, 217), Edouard Dupont (272), Albert Einstein (345), Galileo (77, 78, 127), Gorjanovik-Kramberger (273), Ernst Haeckel (217), Thomas Huxley (217, 274), Jung (98), Hermann Kaatch (279),

Lieberman (282), Lucrecio (73), Isaac Newton (345), Louis Pasteur (345), Plinio (73), James Shreeve (258), Skinner (200), Rudolf Virchow (25, 217), Alfred Russell Wallace (217).

Finalmente, el «Taller de Prehistoria» es una actividad diseñada como un juego de competición para ser llevado a cabo por grupos de 25 alumnos de 1.º de ESO. Para ello, se formarán cinco equipos de cinco alumnos cada uno. La actividad se llevará a cabo después de ser desarrolladas en el aula las correspondientes unidades didácticas en las áreas de ciencias sociales y ciencias naturales y como complemento a la realización de una visita didáctica a los Yacimientos de Atapuerca, el Parque Arqueológico y el Museo de la Evolución de Burgos. Cada equipo deberá elegir una de las especies de homínido (del género *Homo*) que han aprendido en el aula y durante la visita a Atapuerca y realizarán un proyecto de investigación basándose en las características de ese individuo. Utilizando todos los conocimientos que sean capaces de conseguir (visita al MEH y yacimientos, libros de texto, bibliografía especializada, recursos on-line, etc.) acerca de esa especie, deben elaborar una presentación en formato PPT para dar a conocer esa especie al resto de compañeros mediante la exposición del mismo. Paralelamente diseñarán unos cuadernillos didácticos sobre dicha especie que contendrán toda una serie de preguntas que sus compañeros deberán ir resolviendo durante la exposición pública de cada trabajo. El equipo que sea capaz de completarlo correctamente y más rápidamente tendrá una mayor puntuación. Como incentivo para motivar a los alumnos (dado que se trata de un juego de competición), a los componentes del equipo ganador el Centro les obsequiará con un lote de libros y películas en DVD relacionados con la Prehistoria y un diploma acreditativo.

Unidades didácticas

El diseño de este tipo de actividad fue el que contó con un mayor número de propuestas por parte del profesorado, alcanzando el 39%. De todas ellas el 44% fueron destinadas a alumnos de 1.º de Bachillerato mientras que el resto se repartió a partes iguales, 28%, entre alumnos de secundaria, principalmente 4.º de ESO y 5.º de EPO. Dentro de los aspectos generales de las unidades didácticas diseñadas destaca que independientemente del perfil del alumno (ciencias sociales vs ciencias naturales) en todos los casos se ha aludido en la construcción de los contenidos de dichas unidades a la transversalidad en los mismos recogiendo por igual contenidos provenientes del mundo de la Biología como de la Arqueología. Si bien es cierto que en todo momento impera un interés en la construcción del discurso basado en la singularidad del registro fósil humano, por encima del registro cultural o contextual de los mismos.

Materiales complementarios

Un total del 22% de los trabajos presentados por los diferentes grupos tenían como objetivo diseñar toda una serie de trabajos que sirvieran para al profesorado para impartir una clase sobre algunos temas relacionados directamente con el campo de la evolución. Los temas tratados fueron:

- El origen del ser humano. ¿Procedemos de los chimpancés?
- La evolución de los primates del *sifaka* al *Homo sapiens informaticus*.
- La evolución humana. Principales hitos del registro fósil.
- Dieta y evolución humana.

El 75% de los trabajos fue realizado en PPT mientras que el trabajo restante consistió en un dossier bien estructurado por lo que la utilización de todos estos trabajos en el aula es inmediata. Como vemos la heterogeneidad de temas y la singularidad de los mismos hace que el desarrollo de este tipo de actividades en el aula sirva de complemento transversal interesante a la hora de abordar las unidades didácticas relacionadas con la evolución humana.

Realización actividad *parchipithecus*

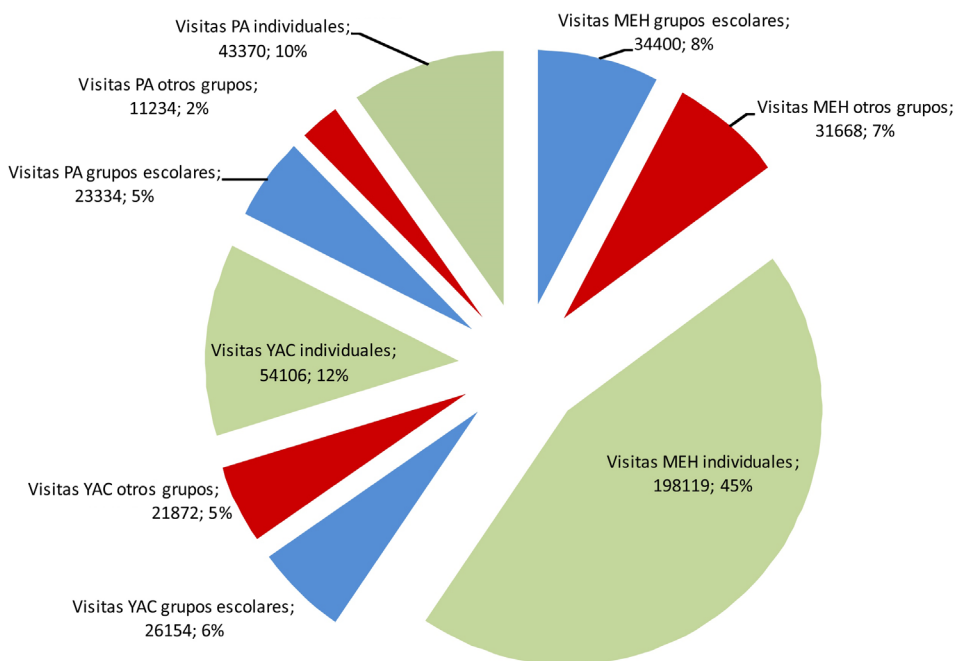
Finalmente hubo dos grupos de trabajo que decidieron llevar a cabo en su visita al MEH la actividad *parchipithecus*. Esta actividad diseñada por el doctor García Andrés pretende conocer el MEH de una forma diferente, en la cual el alumnado organizado en grupos es el protagonista en su visita a la vez que aprende una serie de contenidos que luego le permitirá desenvolverse y ganar una curiosa y didáctica partida de parchís (García, 2011). La participación de estos grupos sirvió para establecer las primeras evaluaciones de dicha actividad (García, en prensa).

La importancia de las visitas escolares en el Sistema Atapuerca

Como se señalaba al principio de este trabajo uno de los objetivos de este curso de formación era dar conocer al profesorado castellanoleonés, el MEH como un nuevo recurso didáctico dentro de lo que conocemos como Sistema Atapuerca. Desde la creación del museo este se ha convertido en la cabecera de dicho Sistema (Alonso y Martín, 2012). Anteriormente tanto los Yacimientos de la Sierra de Atapuerca como el Parque Arqueológico de Atapuerca eran visitados por numerosos grupos de escolares (Alonso y Martín, 2013). En la mayoría de los casos los grupos de escolares solían realizar una visita conjunta a ambas infraestructuras. Con la puesta en marcha del MEH se diseñó un nuevo modelo de visita combinada donde los esco-

lares durante una jornada pudiesen ver MEH, Yacimientos y Parque Arqueológico. En algunos casos la visita se ve reducida a los Yacimientos y el Museo. Esta reducción viene impuesta principalmente por motivos de tiempo ya que la visita combinada a los tres elementos implica, teniendo en cuenta los desplazamientos, algo más de cinco horas ya que no debemos olvidar que los Yacimientos y el Parque Arqueológico se encuentran a 20 km al este de Burgos (Alonso, 2011).

Tras tres años desde la inauguración del museo se hace necesario ver el peso que tienen las visitas escolares en el resultado total de visitantes. Por este motivo se ha procedido a analizar el número y tipología de visitantes durante el periodo que abarcan los cursos escolares 2011-12 y 2012-13. Como criterio el rango temporal para cada curso escolar ha quedado limitado entre el 1 de septiembre y el 30 de junio (**Gráfica 1**).



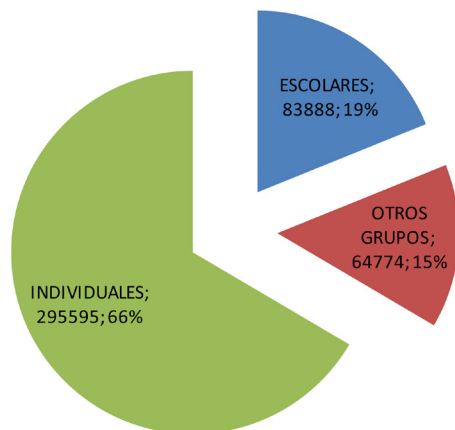
Gráfica 1. Distribución de tipo de visitas durante los cursos escolares 2011-12 y 2012-13.

Como vemos durante el periodo escolar de estos dos últimos cursos han pasado por los Yacimientos, el Parque Arqueológico y el Museo de la Evolución Humana un total de 444.257 visitantes. Las visitas de carácter individual son las que predominan en la tipología de visitante a las tres infraestructuras, siendo el MEH la in-

fraestructura más visitada. Por lo que respecta a los grupos escolares estos se sitúan tanto en los Yacimientos, como en el Parque Arqueológico y en el MEH por encima de cualquier otra tipología de grupos, sumando entre las tres infraestructuras un total de 83.888 escolares (**Gráfica 2**).

A partir de este gráfico observamos que los grupos escolares suponen un 19% del total de visitantes durante el periodo escolar, si bien es cierto que la distribución de estos grupos se circunscribe principalmente de martes a viernes, siendo en estos días el perfil de visitante prioritario. Pero lo más interesan-

te es señalar que, a pesar del descenso general en el número de visitantes durante el curso escolar 2012-13 respecto al curso anterior, las visitas de grupos escolares fueron las que sufrieron un menor descenso: un 8,4%, frente al 28,7% de las individuales o al 29,4% de visitas de otros tipos de grupos (**Tabla 4**). Esta diferencia es un indicador que señala a los grupos de escolares como el tipo de visita más fidelizado con el Sistema Atapuerca. Este dato no es de extrañar más teniendo en cuenta que Atapuerca forma parte en mayor o menor medida en la enseñanza reglada de todas las Comunidades Autónomas. O dicho en otras palabras durante el siglo xx la «historia de España» comenzaba en Altamira y en el xxi comienza en Atapuerca.



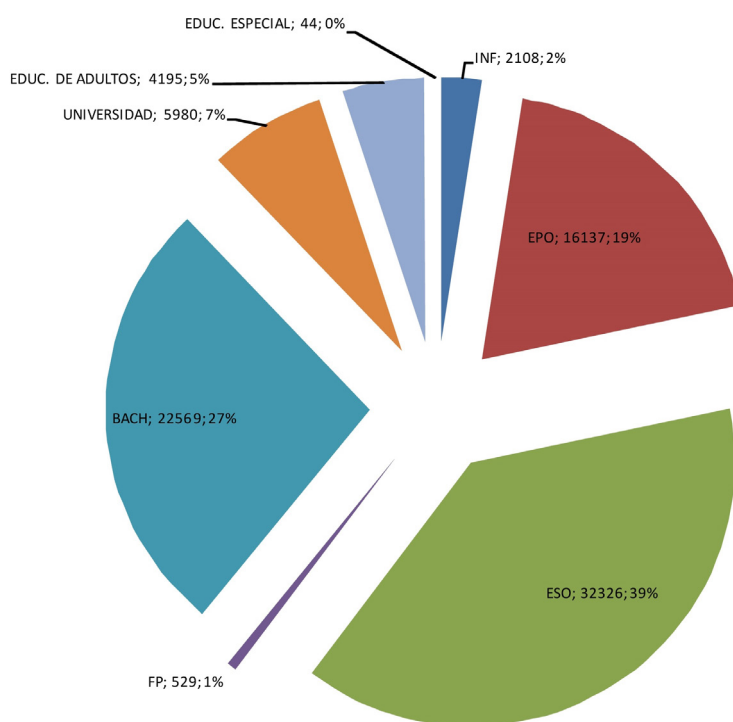
Gráfica 2. Visantes totales al Yacimiento, Parque Arqueológico y MEH según el tipo de visitas durante los cursos escolares 2011-12 y 2012-13.

TIPO DE VISITA MEH+YAC+PA	CURSO 2011-12	CURSO 2012-13	TOTAL ACUMULADO
ESCOLARES	43.781	40.107	83.888
OTROS GRUPOS	37.969	26.805	64.774
INDIVIDUALES	172.591	123.004	295.595
TOTAL	254.341	189.916	444.257

Tabla 4. Distribución por curso escolar de visitas al Yacimiento, Parque Arqueológico y MEH según el tipo de visita.

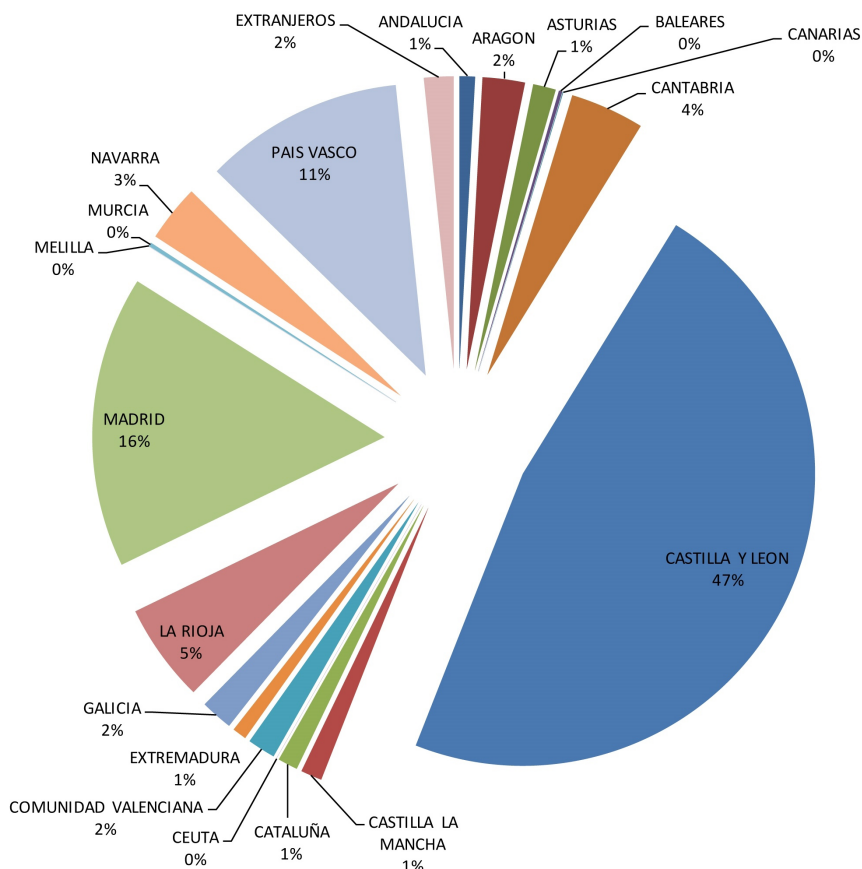
Respecto al nivel escolar los grupos de ESO son los que más visitan el Sistema Atapuerca seguidos de los de Bachillerato (BACH) y Primaria (EPO). Esta distribución está íntimamente relacionada con la organización curricular de los alumnos, los cuales tratan la mayoría de los temas relacionados con la evolución humana

en el tercer ciclo de primaria, 1.º y 4.º de ESO y 1.º de Bachillerato (**Gráfica 3**). Un análisis especial merecen los grupos de Educación Infantil cuyo porcentaje del 2% se circunscribe básicamente a las visitas al Parque Arqueológico ya que la edad de estos grupos hace poco recomendable su visita al Yacimiento o a todo el Museo. Por este motivo desde el MEH a estos grupos se les oferta una programación especial de talleres que suple esta carencia y que no se ha tenido en cuenta al realizar esta estadística.



Gráfica 3. Distribución total de visitas a los Yacimientos, Parque Arqueológico y MEH según los niveles escolares durante los cursos 2011-12 y 2012-13.

Para finalizar si atendemos a los lugares de procedencia de los grupos escolares durante estos dos últimos cursos vemos como la mayor parte provienen del ámbito de Castilla y León (**Gráfica 4**). A la hora de analizar este dato debemos de tener en cuenta, además del factor proximidad, que Atapuerca conforma una unidad didáctica dentro de los programas curriculares de los alumnos castellanoleoneses. Siguiendo a Castilla y León se encuentran aquellas CC. AA. limítrofes con la provincia de Burgos (Madrid 13.555; País Vasco 9.263; La Rioja 4.571 y Cantabria 3.437). De todas ellas destaca el caso particular de los 4.571 escolares de La Rioja más teniendo en cuenta que la población total de esta CC. AA. asciende a 323.609 (INE, 2012).



Gráfica 4. Procedencias de los grupos escolares durante los cursos 2011-12 y 2012-13.

Conclusiones

Vistos los datos desglosados en este artículo, parece indudable que la realización de cursos de formación específica para el profesorado sobre las posibilidades didácticas de todos los recursos incluidos dentro del Sistema Atapuerca Cultura de la Evolución ha resultado de gran interés para todas las partes implicadas.

Para el MEH ha supuesto darse a conocer entre el profesorado de Educación Primaria y Secundaria como un recurso didáctico de primer orden, así como fidelizar al profesorado y grupos de escolares como el perfil de visitante que acude de forma más continua a visitar las infraestructuras didácticas y divulgativas, propiciadas por la Junta de Castilla y León, en torno a los yacimientos de la Sierra de Atapuerca.

Al mismo tiempo se ha proporcionado información actualizada e interdisciplinar sobre materias relacionadas con el campo de la evolución humana al profesorado de Castilla y León y se les ha animado a implicarse en la realización de una serie de actividades y recursos didácticos para el aula relacionados con esos contenidos y procedentes de las investigaciones en los yacimientos arqueopaleontológicos de la Sierra de Atapuerca, Patrimonio de la Humanidad.

La participación e implicación del profesorado en casi todas las provincias así como la propuesta de actividades y unidades didácticas presentadas, son datos indicativos de la aceptación que esta modalidad de propuesta (curso mixto de formación y diseño de actividad didáctica en grupo) tiene entre este colectivo, necesitado de información y de formación para aprovechar al máximo los recursos existentes, como complemento transversal a la hora de abordar las unidades didácticas relacionadas con la evolución humana.

Es de destacar que esta actuación planteó una formación continuada del profesorado, por lo que desde el principio el material elaborado por los ponentes ha sido de acceso libre primero a través de las páginas web de los Centros de Formación e Innovación Educativa del Profesorado y actualmente en la del MEH.

Agradecimientos

Este trabajo se enmarca dentro del proyecto *Comportamiento ecosocial de los homínidos de la sierra de Atapuerca durante el Cuaternario III* (CGL2012-38434-C03-03), del Ministerio de Economía y Competitividad. A Ana Delia Rodríguez, por sus consejos y ayuda inestimable, y a Belén Terceño, por su apoyo en el tratamiento estadístico.

Referencias bibliográficas

- ALONSO, R. Y MARTÍN, A. «Atapuerca y el Museo de la Evolución Humana. Historia de un modelo de difusión del patrimonio». *Treballs d'Arqueologia*, 19, pp. 27-40. 2013.
- ALONSO, R. Y MARTÍN, A. «Sistema Atapuerca, en busca de nuestros antepasados». *Drosophila*, 9, pp. 10-12. 2012.
- ALONSO, R. «La Sierra de Atapuerca una forma activa de acercarse al pasado». *Cómo sobrevivir con dos piedras y un cerebro. Manual práctico de Arqueología experimental*. Diario de los Yacimientos de Atapuerca, pp. 125-129. 2011.
- DÍEZ, C; NAVAZO, M; ALONSO, R; PÉREZ, M.A. *Guía gráfica de Atapuerca. Burgos, Castilla y León (España)*. Diario de los Yacimientos de la Sierra de Atapuerca. 2011.

GARCÍA ANDRÉS, J. (en prensa). «*Parchipitecus*, una alternativa sugerente para realizar una visita didáctica al Museo de la Evolución Humana». *Iber*.

GARCÍA ANDRÉS, J. «*Parchipithecus*: una propuesta didáctica para la dinamización de las visitas educativas al museo de la evolución humana (Burgos, España)». En Francisco Ramón Durán Villa et al. (coords.). *Actas del Congreso Internacional innovación metodológica y docente en Historia, Arte y Geografía*. Universidad de Santiago de Compostela (septiembre 2011). 1239-1254. 2011.



e-ISBN: 978-84-00-09787-5

