



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Alfabetización científica en la escuela: una investigación sobre *Arqueología en el aula*

Nº PROYECTO: 2016-1-ES01-KA201-025282

Scientific literacy at the school: improving strategies and building new practices of science teaching in early years education (SciLit)

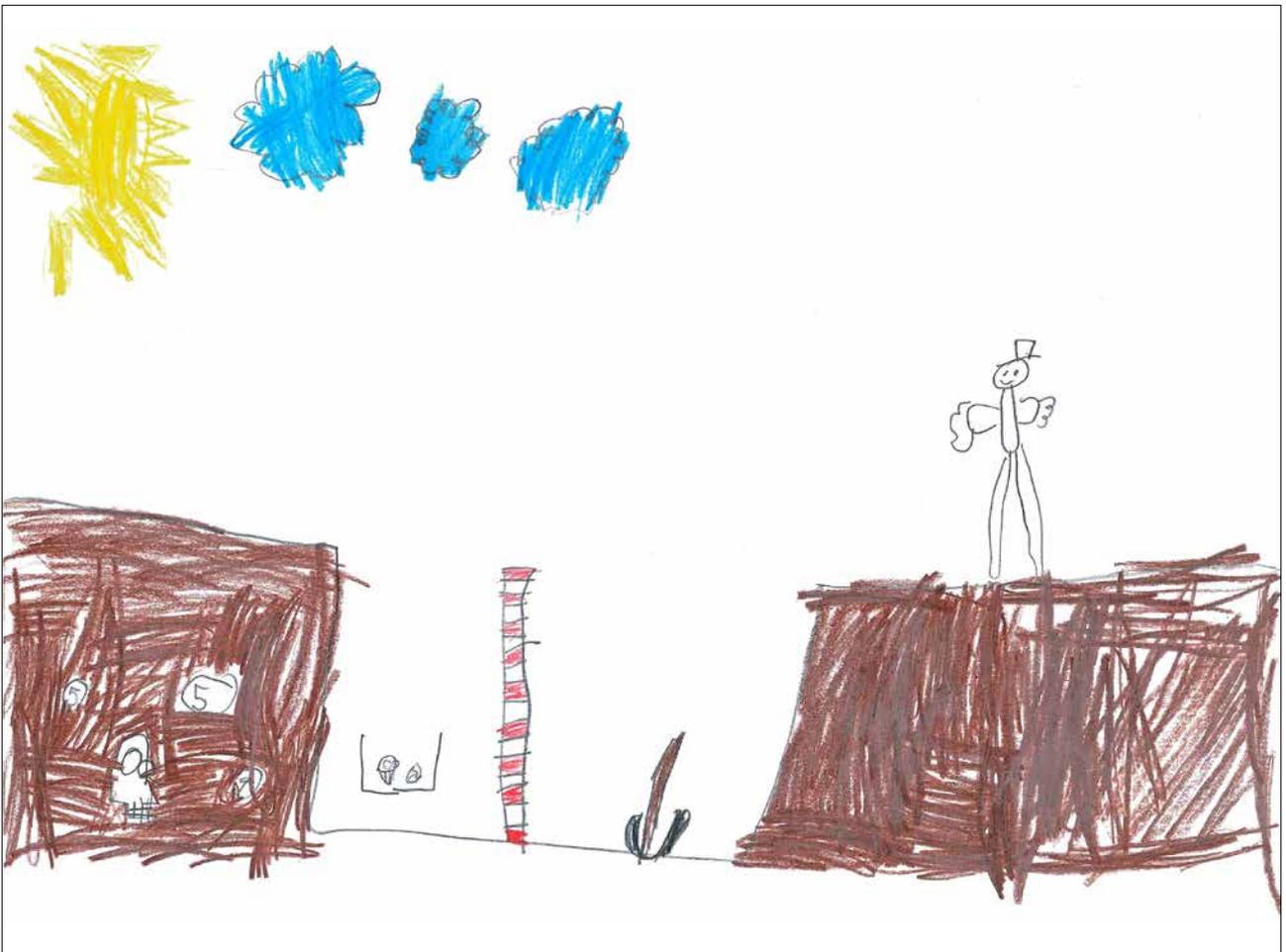


«El apoyo de la Comisión Europea para la elaboración de esta publicación no constituye un respaldo a los contenidos, que son de responsabilidad exclusiva de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo».

Comprender los procesos que dan forma al registro arqueológico (a los paisajes, yacimientos, objetos) convierte a la arqueología en una máquina del tiempo que nos permite ver cómo era la vida hace cientos o miles de años, como si estuviéramos mirando a través de una ventana mágica al pasado.

"Reconocer que el significado no se encuentra solo en los objetos del pasado, sino en el estudio del pasado, es reconocer que la arqueología es una práctica del presente".

*M. Shanks y C. Tilley, *Reconstructing archaeology: theory and method*, Cambridge, 1987, 66.*



La arqueología vista por un niño de 6 años.

ISBN: 978-84-09-03196-2

Alfabetización científica en la escuela: mejorando estrategias y construyendo nuevas prácticas para la enseñanza de la ciencia en las primeras etapas de la educación

Título original del proyecto:

Scientific literacy at the school: improving strategies and building new practices of science teaching in early years education (SciLit)

ISBN: 978-84-09-04173-2

Alfabetización científica en la escuela: una investigación sobre "Arqueología en el aula".

Título original:

Scientific literacy at the school. An inquiry about 'Archaeology in the classroom'.

<http://www.csicenlaescuela.csic.es/scilit/scilit.html>

Coordinadora general del proyecto Scientific Literacy at School

(Proyecto nº: 2016-1-ES01-KA201-025282)

M.ª JOSÉ GÓMEZ DÍAZ (Consejo Superior de Investigaciones Científicas)

Socio coordinador:

El CSIC en la Escuela (CSIC)

España

José M.ª López Sancho

M.ª José Gómez Díaz

Salomé Cejudo Rodríguez

María Ruiz del Árbol Moro*

Esteban Moreno Gómez

M.ª Carmen Refolio Refolio

Pilar López Sancho

Irene Cuesta Mayor

Martín Martínez Ripoll

CESIE

Palermo, Italia

Ruta Grigaliūnaitė

Rita Quisillo

Colegio Público San Francisco

Pamplona, España

M.ª Dolores Casi Arboniés

M.ª Soledad López Gamba

Victoria López Gimeno

Belén Sainz Sierra

Socios participantes:

CPR Gijón-Oriente

Gijón, España

Juan José Lera González

Jorge Antuña Rodríguez

Escuela Infantil "Asunduse Lasteaed"

Tallin, Estonia

Siiri Kliss

Eneli Kajak

Kristel Kukk

Julia Bondar

Annela Ojaste

KPCEN

Bydgoszcz, Polonia

Justyna Adamska

Krystyna Karpińska

Mariola Cyganek

Grażyna Szczepańczyk

Jan Szczepańczyk

Escuela Infantil P34 "Mali Odkrywcy"

Bydgoszcz, Polonia

Ewa Tomasik

Beata Zawada

Anna Widajewicz

Barbara Krakowska

Escuela Infantil "Zilvitis"

Kėdainiai, Lituania

Regina Jasinskiene

Ina Gustienė

Gitana Juodienė

Agnė Milašienė

Con la colaboración de

Sonia García Basanta*

Isabel Gómez Caridad

Alfredo Martínez Sanz

* Instituto de Historia (CSIC). Los autores agradecen el apoyo del Instituto de Historia al proyecto.

Créditos de las imágenes

La mayor parte de las figuras (dibujos, fotografías) de la guía han sido realizadas en el marco de los proyectos realizados por El CSIC en la Escuela y el Instituto de Historia o por los socios del proyecto SciLit. Algunas, han sido cedidas amablemente para esta publicación. Agradecemos a las siguientes personas, proyectos o instituciones la cesión de esas figuras, en concreto:

- Figura 11, Javier Andreu y Club de Arqueología (Universidad de Navarra).
- Figura 23, proyecto Ciencia en el Barrio, VAOCC CSIC.
- Figura 33, Penélope González-Sampériz, IPE CSIC.
- Figura 37, Sebastián Pérez Díaz, IH CSIC.
- Figura 38, proyecto Bargas ("La Edad del Bronce en el Bajo Guadarrama, Bargas, Toledo"). Convenio de Colaboración entre el Área de Prehistoria de la Facultad de Humanidades de Toledo, el Instituto de Historia del CSIC y el Servicio de Arqueología de la Diputación de Toledo, junto con el apoyo institucional y logístico del Ayuntamiento de Bargas.
- Figura 39, familia Ruiz del Árbol Fernández.
- Figura 52, Brais X. Currás Refojos. EST-AP IH CSIC.
- Imágenes del trabajo del Colegio Público Antonio Machado: Mónica Mon Amigo e Isabel Rodríguez Cadrecha.
- Imágenes del trabajo del Colegio Público Begoña: M^a Teresa del Blanco y Aida Argüelles Pardo.

Además, las figuras siguientes se han obtenido en Wikimedia Commons:

- Figura 29, reconstrucción de la tumba del Señor de Sipán en Huaca Rajada, Peru. Autor: Bernard Gagnon.
- Figura 30, ánforas griegas antiguas (Quersoneso, Sebastopol). Autor: Russianname.
- Figura 31, fragmentos de cerámica en un yacimiento expoliado. Autor: Veinticuatro de Jahén.
- Figura 50, fotografía del Ara Pacis (lado oeste 1), Roma, Italia. Autor: Sailko.
- Figura 51, fotografías del Buddha de Bamiyan. Autores: UNESCO/A. Lezine (izquierda) y Carl Montgomery (derecha).

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	11
Introducción	13
Descripción del proyecto <i>Arqueología en el aula</i>	14
Valores educativos de la arqueología	15
Conocimientos científicos dirigidos al profesorado	18
PRIMERA PARTE. LA ARQUEOLOGÍA EN EL AULA: CONTENIDOS CIENTÍFICOS E ITINERARIO METODOLÓGICO	21
1. Primer paso: interesar por la arqueología y romper mitos	23
1.1. El test DART	26
1.2. Fósiles versus artefactos o el tiempo histórico	28
2. Los archivos del suelo: el concepto de registro arqueológico	30
2.1. La formación de un yacimiento	31
2.2. El paso del tiempo: las secuencias estratigráficas	33
2.3. El trabajo con estratigrafías: la caja del tiempo	35
3. La importancia del contexto	39
3.1. El juego del contexto: introducción	41
3.2. Desarrollo del juego	43
3.3. Algunas observaciones sobre la datación de los yacimientos	45
4. El registro arqueológico de superficie: mirando al suelo	45
4.1. Los datos arqueológicos (el registro arqueológico).....	47
4.2. La prospección arqueológica	48
4.3. Mirando al suelo... una prospección de nuestro entorno	49
5. El valor del pasado	53
5.1. ¿Por qué es importante el pasado?	55
5.2. El baúl de los recuerdos	57
SEGUNDA PARTE. DE LA FORMACIÓN AL AULA: APLICACIÓN PRÁCTICA	61
1. Introducción	63

2. Modelo a seguir en los documentos que describan las investigaciones científicas en las aulas	65
3. Resultados y conclusiones de las experiencias en el aula, de acuerdo con el esquema general presentado	69
4. La investigación de los socios	71
4.1. Colegio Público San Francisco (Pamplona, España). "En busca de la arqueología perdida".....	73
4.2. Escuela Infantil "Asunduse Lasteaed" (Tallin, Estonia). "Trabajando con la arqueología".....	85
4.3. Escuela Infantil "Zilvitis" (Kėdainiai, Lituania). "La arqueología en educación infantil".....	99
4.4. Escuela Infantil P34 "Mali Odkrywcy" (Bydgoszcz, Polonia). "La arqueología también es para niños".....	107
4.5. Centro del Profesorado y de Recursos de Gijón-Oriente (Asturias, España). "Esto va de arqueología".....	123
4.6. Centro del Profesorado y de Recursos de Gijón-Oriente (Asturias, España). "Arqueología en el aula".....	131
Referencias (libros citados y recursos empleados).....	139

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

Esta guía didáctica se ha preparado en el marco del proyecto *Erasmus+ SciLit. Scientific literacy at the school: improving strategies and building new practices of science teaching in early years education*, de la especialidad KA201 (Asociaciones estratégicas orientadas al campo de la educación escolar). En él han participado científicos del CSIC y docentes de España, Estonia, Italia, Lituania y Polonia, incardinados en diversos centros de formación, escuelas y una organización no gubernamental. El trabajo que ahora se presenta responde a la labor conjunta de todos ellos durante los dos años de duración del proyecto.

El punto de partida lo han constituido las propuestas de El CSIC en la Escuela para la innovación en los métodos de enseñanza de la ciencia. El CSIC en la Escuela (www.csicenlaescuela.csic.es) desarrolla un programa integral cuyo objetivo fundamental es el trabajo conjunto de científicos y maestros para mejorar la calidad de la enseñanza de la ciencia, en la que se incluyen las Ciencias Humanas y Sociales. El CSIC en la Escuela lleva varios años incluyendo con éxito la arqueología en sus programas, ya que ofrece muchas posibilidades para la enseñanza de la ciencia en las primeras etapas educativas. Además, su relación con otras materias, favorece las visiones interdisciplinares, ayudando a afrontar los desafíos de la enseñanza y la transversalidad en el currículo.

El quehacer cotidiano de la arqueología y su papel en la investigación de la historia son cuestiones que despiertan en general mucho interés. Sin embargo, la arqueología, como la

historia, no parece relevante en la mayor parte de las sociedades contemporáneas. En muchos casos se cuestiona su "utilidad" (algo que es común en general a las Ciencias Sociales y Humanas). Por otra parte, existe un gran desconocimiento sobre el tema, entrelazado con numerosos mitos y verdades a medias, que alimentan imágenes como la del arqueólogo erudito, alejado de los problemas de la sociedad actual. La actividad arqueológica se asocia normalmente con la excavación, el descubrimiento o el conocimiento de lenguas antiguas, cuando no se mezcla con el estudio de dinosaurios y otros elementos ajenos a la historia de la humanidad.

Esta guía pretende contribuir a romper estos mitos a través de una propuesta para emplear la arqueología en la enseñanza de la ciencia en el aula. El proyecto ha demostrado que se hace cada vez más necesario actualizar la formación científica del profesorado y la innovación en nuevos métodos de enseñanza respecto a los tradicionales. El CSIC en la Escuela plantea que enseñar ciencia en los primeros niveles educativos es una base fundamental para los estudios posteriores, siempre y cuando se establezca el método adecuado mediante el trabajo experimental.

Al igual que la guía *Alfabetización científica en la escuela: una investigación sobre "De qué está hecho el mundo"*, para conseguir la implementación de estas prácticas innovadoras en los centros educativos que han participado en el proyecto Erasmus+ SciLit, se partió de tres pilares fundamentales:

- A. Formación científica del profesorado por parte de El CSIC en la Escuela, dotándoles de un núcleo de conocimientos científicos adecuados para abordar las prácticas innovadoras en sus aulas.
- B. Investigación de los procesos de aprendizaje, que ha permitido analizar la forma en que el alumnado de Infantil y Primaria realiza los procesos conceptuales y las representaciones mentales del mundo que le rodea. Enseñar ciencia en Infantil y Primaria requiere de un conocimiento muy preciso de la secuencia de las etapas cognitivas.
- C. Como consecuencia de este proceso de formación e investigación se ha elaborado esta guía, una herramienta para el profesorado de los países socios. En ella se presenta la ciencia como un método para resolver problemas, facilitando el desarrollo global del alumnado a la vez que es un elemento básico para la alfabetización científica de los ciudadanos.

Descripción del proyecto

Arqueología en el aula

Esta guía presenta una propuesta para emplear la arqueología en la enseñanza de la ciencia en el aula. El trabajo está dirigido a maestras y maestros que se ocupan de la enseñanza de las niñas y niños de Educación Infantil y Primaria. La propuesta se ha abordado con varios objetivos generales:

1. Acercar, en primer lugar, las Ciencias Humanas y Sociales a la ciudadanía por medio del entorno escolar, a través del ejemplo concreto de la arqueología. Se trata de reivindicar el papel de la arqueología y de la historia como disciplinas científicas, en el marco de la práctica actual en Ciencias Humanas y Sociales. En último término, se

trata de fomentar vocaciones científicas hacia estas áreas desde las primeras etapas de la educación.

2. Segundo, transmitir la importancia del método científico y del pensamiento crítico para el conocimiento de nuestra sociedad multicultural actual, contribuyendo a la formación de una sociedad más libre que, desde el conocimiento del pasado, afronte su presente y tenga capacidad de construir su futuro.
3. Tercero, concienciar sobre la importancia y la defensa del patrimonio histórico y arqueológico desde una perspectiva global, que integre tanto los monumentos como los elementos menos visibles del patrimonio en su contexto geo-histórico. En último término, proporcionar herramientas para que los escolares puedan entender el entorno que les rodea y con ello fomentar actitudes críticas que contribuyan a formar ciudadanos pensantes.

El trabajo ha tenido en cuenta, además, los criterios de diversidad en la educación, la presencia de diferentes culturas en las aulas así como el desarrollo de una actitud crítica en las niñas y niños en el camino de aprendizaje de las ciencias. Se han considerado también las cuestiones relativas al género. En cualquier caso, a lo largo del texto, determinados nombres apelativos (niños, investigadores, maestros, arqueólogos...) aparecen referidos en el texto en género masculino, como género gramatical no marcado e inclusivo.

Por último, es preciso subrayar que el itinerario propuesto en esta guía se ha puesto a prueba en los distintos centros participantes en el Erasmus+, como queda reflejado en la segunda parte de esta guía, cuya publicación coincide con la convocatoria del Año Europeo del

Patrimonio Cultural (https://europa.eu/cultural-heritage/node/2_es).

Valores educativos de la arqueología

Existen diversos trabajos publicados sobre la aplicación de la arqueología en las aulas: algunos de ellos subrayan sus valores para la enseñanza desde distintas perspectivas. En lengua castellana destaca el trabajo del profesor Gonzalo Ruiz Zapatero, titulado *Los valores educativos de la prehistoria en la enseñanza obligatoria*, publicado el año 2010 en la revista MARQ Arqueología y Museos (número 04, páginas 161-179). En este trabajo, el profesor Ruiz Zapatero subraya los valores de la prehistoria en la enseñanza, valores que pueden extrapolarse a la arqueología y la historia en general. La prehistoria, subraya el profesor Ruiz Zapatero:

- Es la investigación de la condición humana. Es la investigación de lo que es común a toda la humanidad, nuestros orígenes compartidos y nuestra existencia a lo largo de más de dos millones de años sobre la tierra.
- Es el estudio de la diversidad humana. La extraordinaria y asombrosa diversidad de todas las sociedades prehistóricas que han existido, es algo que deberíamos conocer y valorar especialmente en un tiempo en el que los procesos de globalización están creando un mundo tristemente uniforme.
- Como disciplina, la prehistoria (como la historia) es diversa y se ramifica infinitamente (dependiendo del enfoque, el período, la lengua, el espacio, el país...).

El profesor Ruiz Zapatero sigue, entre otros, la línea marcada por eminentes investigadores, como el arqueólogo inglés Graham Clark, quien subrayaba, en 1946, el valor de la prehistoria y de la arqueología. Según Clark la arqueología

(citado por Ruiz Zapatero en el artículo referenciado):

- Nos hace ver la historia desde una perspectiva más amplia y promueve la solidaridad humana.
- Es aplicable a la experiencia de todos los hombres, sin importar la civilización en que han sido educados y sin necesidad de tener conocimientos libresco previos.
- Estimula el interés por la geografía y la diversidad de las culturas humanas.
- Se ocupa no solo de las "grandes obras" sino también de todos los restos, la "basura" de todos los miembros de las sociedades, en una especie de "democratización" de la historia.
- Proporciona evidencias para reforzar el sentido de pertenencia a una colectividad.
- Constituye un entretenimiento formativo para todos, ya que apela a inquietudes básicas de los seres humanos, algo importante en una época que tiene cada vez más ocio.

Estas citas nos llevan a afirmar, siguiendo de nuevo al profesor Ruiz Zapatero, que la arqueología, como la historia, tiene unos valores de carácter educativo que permiten argumentar sus enormes posibilidades para la enseñanza ya que:

1. Permite plantear una **enseñanza combinada o integral** (y el aprendizaje conjunto) de todas las áreas del saber: su **naturaleza interdisciplinar** la convierte en un medio para enseñar materias como Historia, Geografía, Matemáticas, Física, Lengua...).

2. Facilita el **manejo de fuentes de primera mano**. El carácter de la información que manejan los arqueólogos permite emplear todo tipo de fuentes (objetos, relatos orales, documentación escrita, cartografía...). Como subrayaba Graham Clark, la arqueología no solo se ocupa de las "grandes obras" sino también de todos los restos, la "basura" de todos los miembros de las sociedades.
3. Promueve el **aprendizaje cooperativo**. La arqueología exige el trabajo en equipo, en el que cada niño asume un rol. Esto contribuye al desarrollo de la capacidad de comunicar y representar.
4. Ayuda a inculcar valores como el **respeto y comprensión a la diversidad cultural**. La arqueología promueve la solidaridad

humana ya que permite ver la historia desde una perspectiva más amplia; es aplicable a la experiencia de todas las personas, independientemente del contexto en el que hayan sido educados; y estimula el interés por la geografía y la diversidad de las culturas humanas.

5. Por último, Ruiz Zapatero señala que la arqueología permite abordar la **educación en el respeto al patrimonio cultural y natural**. En efecto, contribuye a concienciar sobre la importancia del patrimonio en un sentido amplio, superando la visión objetual (la arqueología como búsqueda de tesoros) y permitiendo entender el paisaje como producto de la historia. Además, proporciona evidencias para reforzar el sentido de pertenencia a una colectividad.

VALORES EDUCATIVOS DE LA ARQUEOLOGÍA - COMPETENCIAS

NIVEL EDUCATIVO	COMPETENCIAS DEL CURRÍCULO QUE LA ARQUEOLOGÍA PERMITE ABORDAR
EDUCACIÓN INFANTIL	<p>La arqueología puede contribuir a todas las áreas de conocimiento del Segundo Ciclo de Educación Infantil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de sí mismo y autonomía personal • Conocimiento del entorno • Lenguajes: comunicación y representación
EDUCACIÓN PRIMARIA	<p>También contribuye al desarrollo de las competencias clave en Educación Primaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación lingüística • Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología • Competencia digital • Aprender a aprender • Competencias sociales y cívicas • Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor • Conciencia y expresiones culturales



Figura 1. Taller de arqueología para niños en el yacimiento romano de Los Bañales (Zaragoza, España) durante una jornada de puertas abiertas.

VALORES EDUCATIVOS DE LA ARQUEOLOGÍA

Valor	Beneficios para el profesor	Beneficios para el alumno
NATURALEZA INTERDISCIPLINAR	Medio de enseñanza holístico e interdisciplinar	Gran abanico de oportunidades en todas las áreas del aprendizaje
EMPLEO DE TODO TIPO DE FUENTES	Un instrumento para enseñar las consecuencias del comportamiento y las decisiones humanas. Una forma de fomentar el pensamiento crítico	Empleo de la imaginación, creatividad, lógica
TRABAJO EN GRUPO	Herramienta para el aprendizaje cooperativo y el trabajo en pequeños grupos	Desarrollo de habilidades tales como la comunicación y la representación. Trabajo en grupo
CULTURALMENTE SENSIBLE	Base para entender las perspectivas multiculturales	Un medio para entender nuestro pasado común
COMPROMISO CON EL PATRIMONIO CULTURAL (Y NATURAL)	Enseñanza de actitudes responsables y respetuosas hacia el patrimonio. Construcción de la propia identidad	Adquisición de un comportamiento informado y respetuoso hacia todos los recursos culturales, que son no renovables



Figura 2. *Arqueología en el aula en Navarra (España). Simulación de una excavación en el marco del proyecto COMENIUS "Discovering the world".*

Además, la enseñanza de la arqueología en el aula abre muchas posibilidades para el desarrollo del pensamiento y el razonamiento científico y fomenta la capacidad crítica.

Conocimientos científicos dirigidos al profesorado

Partiendo de estas consideraciones, esta guía se presenta como una unidad de formación para el profesorado de las primeras etapas educativas en la que se tratan aspectos relativos a la teoría

y al método de la investigación arqueológica. La propuesta metodológica y los conceptos que sustentan la guía ya se han descrito en la primera de las guías editadas en el marco del proyecto SciLit. No obstante, es preciso realizar algunas consideraciones previas sobre su estructura.

Los conocimientos científicos se dividen en dos partes:

1. En la primera se trata de la arqueología como disciplina científica, que se ocupa de la recuperación, descripción y estudio sistemáticos de la cultura material del pasado, como forma de acceder a las sociedades que la construyeron. A partir del concepto de "tiempo histórico", y por medio de actividades sencillas y preguntas apropiadas, se van introduciendo otros conceptos y aspectos tales como el concepto de "registro arqueológico" o de "cultura material". Se trata, por ejemplo, la formación de secuencias estratigráficas, siguiendo el camino de la pregunta, con el objeto de señalar los procesos de formación del registro arqueológico y la forma en la que los investigadores llevan a cabo su trabajo de obtención de datos y construcción de conocimiento. Siguiendo este camino, debemos dar una razón por la cual a veces los restos materiales de las sociedades antiguas se encuentran bajo el subsuelo. Estas observaciones nos llevarán a considerar otros aspectos, como la importancia del contexto y el valor de la prospección como forma de análisis arqueológico de nuestro entorno. Por el camino de la pregunta, debemos dar una razón por la cual el contexto es fundamental en la investigación arqueológica. Pronto descubriremos que los paisajes, los yacimientos arqueológicos, los restos

custodiados en los museos, son parte de nuestro pasado, y que tenemos una enorme responsabilidad frente a su conocimiento, protección y conservación.

2. La segunda parte de esta guía mostrará, a través de la presentación detallada de diversos proyectos, la forma en que maestros de distintos países han trabajado en sus aulas este método de enseñar ciencia, tras recibir la formación necesaria. Se verá, a través de estos proyectos aplicados, que la arqueología ofrece un sinfín de posibilidades para la enseñanza en el marco del currículo educativo de la Educación Infantil y Primaria en Europa.

En definitiva, la intención de esta guía es que sea un instrumento útil para que cualquier profesor de estas etapas educativas lleve la ciencia a su aula.

PRIMERA PARTE

**LA ARQUEOLOGÍA EN EL AULA:
CONTENIDOS CIENTÍFICOS E
ITINERARIO METODOLÓGICO**



I. PRIMER PASO: INTERESAR POR LA ARQUEOLOGÍA Y ROMPER MITOS

Durante el segundo ciclo de Educación Infantil (desde los 3 a los 6 o 7 años) el alumnado debe adquirir conocimiento de sí mismo y autonomía personal, así como una idea de su entorno. Estos aspectos son la base del desarrollo de competencias y conocimientos en la primera etapa de la Educación Primaria (desde los 6 o 7 años hasta, al menos, los 10), en la que el estudio del tiempo cronológico se vincula fundamentalmente a los hechos cotidianos y a los acontecimientos de la vida personal y familiar. En estas etapas el conocimiento del entorno es básico y se adquiere de una forma significativa a través del aprendizaje de los restos del pasado cercanos (el pueblo, la ciudad, el municipio) y de otros espacios. En definitiva, la propia vida cotidiana es la vía para tomar conciencia del concepto de tiempo y de espacio, del pasado y del presente.

Hemos visto que la arqueología ofrece muchas posibilidades para abordar la enseñanza de estos aspectos, así como para acercar a las niñas y a los niños durante la primera y la segunda infancia los métodos de investigación empleados para elaborar el conocimiento histórico sobre las personas, la sociedad y el entorno, así como la forma en la que estos conocimientos se estructuran. Es en la Educación Primaria, además, cuando el alumnado se inicia en el conocimiento científico y su aplicación a las distintas ciencias, también al estudio de las Ciencias Sociales y Humanas.

Ya se ha señalado antes que, para realizar este camino en el campo de las Ciencias Humanas y Sociales, hemos elaborado un recorrido didácti-

co que, tomando como referencia las propuestas de El CSIC en la Escuela para las Ciencias Naturales, parte de la observación del entorno inmediato y busca que el alumnado siga el camino de la pregunta, con el objeto de señalar la forma en la que los investigadores llevan a cabo su trabajo de observación, análisis y construcción de conocimiento sobre las sociedades antiguas.

El quehacer cotidiano de la arqueología y su papel en la investigación de las sociedades del pasado son cuestiones que dejan indiferentes a pocas personas. Algunos estudios muestran que, cada vez más, la gente se siente atraída por la arqueología y que, incluso, la consideran útil. Este interés, sin embargo, no compensa el gran desconocimiento que existe sobre el carácter, desarrollo y fundamentos de la disciplina. Hemos visto, en nuestras propias aulas durante el desarrollo del Erasmus+, a través de los dibujos del alumnado, que estos tienen un enorme desconocimiento del tema: no son capaces de identificar cuál es el ámbito de estudio de la arqueología. Ante la pregunta: "las personas que se dedican a la arqueología, ¿qué hacen?", el alumnado no es capaz de representar siquiera el ámbito de trabajo de las arqueólogas o arqueólogos (buena muestra es un dibujo



Figura 3. Los arqueólogos se dedican a jugar al fútbol. Dibujo realizado por alumnos de la Escuela Infantil P34 (Bydgoszcz, Polonia).

realizado por alumnos del P34, de Bydgoszcz, Polonia, representando que quienes se dedican a la arqueología juegan al fútbol; otras respuestas fueron "plantan flores", "cuidan perros", "se ocupan de los dientes de la gente"...

En muchas ocasiones la actividad arqueológica se vincula con el estudio de los dinosaurios, tanto por parte del alumnado como del profesorado, tal y como queda ilustrado en muchas representaciones (en la imagen, dibujo de niñas y niños del P34, Bydgoszcz, Polonia).



Figura 4. Arqueología y dinosaurios. Dibujo realizado por alumnos de la Escuela Infantil P34 de Bydgoszcz, Polonia.

Por supuesto que hay excepciones. Hay quienes representan objetos enterrados y, en general, las maestras y los maestros sí que identifican el ámbito de trabajo de la arqueología. Sin embargo sus respuestas muestran que su conocimiento está fundado en numerosos mitos y verdades a medias. Una de las más extendidas es la imagen del arqueólogo (normalmente un hombre) como erudito, dedicado al estudio de las sociedades del pasado a través del examen y clasificación de objetos. Su trabajo se asocia con la excavación, el descubrimiento y el conocimiento de lenguas antiguas (y muchas veces, como ya se ha dicho, se mezcla con el estudio de dinosaurios y otros elementos ajenos

a la historia de la humanidad). Para ilustrarlo empleamos este dibujo realizado por un maestro en Gijón durante un curso de formación; en el la arqueología se representa a través de ruinas (Egipto, Méjico) y un dinosaurio (Figura 5).

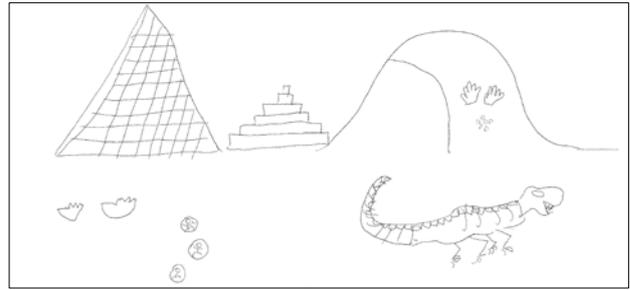


Figura 5. La arqueología tiene relación con pirámides, restos antiguos y dinosaurios. Dibujo realizado durante un curso de formación dirigido a maestros (Gijón, España).

Estos mitos sobre la arqueología se alimentan, seguramente en gran parte, de las imágenes transmitidas por las películas de Hollywood (las aventuras de Indiana Jones o Lara Croft) o los dibujos animados (Los Picapiedra, Arlo), en las que el ser humano y los dinosaurios conviven en el mismo entorno. La vinculación con Indiana Jones, muy frecuente entre el profesorado y rara vez entre el alumnado, se puede ilustrar perfectamente con otro dibujo realizado durante un curso de formación en Gijón.

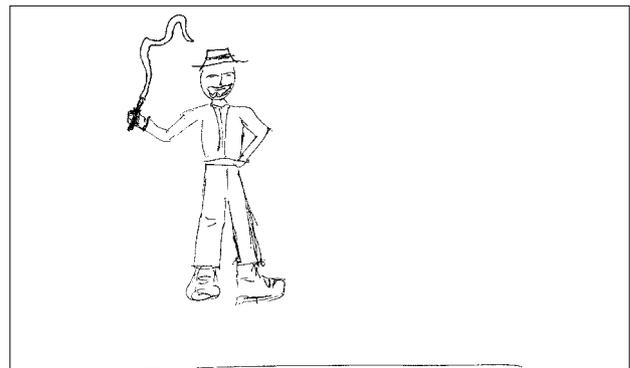


Figura 6. Indiana Jones (dibujo realizado durante un curso de formación dirigido a maestros, Gijón, España).

Es importante tener en cuenta estos errores al plantear una actividad o un proyecto de arqueología, con el fin de intentar no banalizar o simplificar la verdadera entidad de esta disciplina. Al hacerlo, se frivoliza y se olvida lo verdaderamente importante: que la verdadera razón de la arqueología es el estudio de las sociedades humanas y de sus relaciones. Las referencias sobre la arqueología, útiles para el aula, son abundantes y accesibles. En el apartado de referencias se apuntan algunas recomendaciones para la lectura y otros recursos útiles para profundizar sobre los principales temas relacionados con la arqueología.

Pero... ¿qué es la arqueología?

La palabra "arqueología" procede del griego *arkhaiologia*, "discurso sobre cosas antiguas". Sin embargo, la arqueología moderna es una ciencia muy joven, de finales del siglo XIX, aunque en algunos ensayos especializados se considera que la década de 1960 marca en realidad el inicio de la disciplina.

Hoy en día la arqueología se define como la recuperación, descripción y estudio sistemáticos de la cultura material del pasado, como forma de acceder a las sociedades que la construyeron (Fernández Martínez, 1989, 10). El térmi-

no "pasado" hay que delimitarlo: la arqueología no estudia rocas o dinosaurios. Esos son objeto de estudio de la geología o la paleontología. La arqueología empieza cuando los primeros útiles, reconocibles como tales, aparecen, y abarca hasta el presente: desde el estudio de las primeras sociedades cazadoras recolectoras hasta el mundo actual (por ejemplo, la arqueología de las grandes guerras del siglo XX, o la arqueología industrial). En la imagen: posición de la Guerra Civil española en el "Frente del agua", Madrid; la estructura ha sido excavada, restaurada y acondicionada para su visita como parte de la Ruta de la Guerra Civil, en Paredes de Buitrago (Puentes Viejas, Madrid).



Figura 7. Posición de la Guerra Civil española en el llamado "Frente del agua" (Paredes de Buitrago, Madrid, España).

Arqueología: es la ciencia que considera la relación entre las sociedades y sus pasados. Se ocupa de crear un cuerpo de conocimiento con métodos específicos para la investigación del pasado. Es original entre las Ciencias Sociales y las Humanidades porque estudia el pasado humano a partir de los restos materiales. Además se ocupa de elaborar y difundir el conocimiento sobre el pasado.

Paleontología: es la ciencia que estudia la vida en el pasado y su interrelación con la evolución de la Tierra. Los fósiles son los auténticos protagonistas de su estudio, las evidencias palpables de los seres vivos que han habitado en la Tierra.



Figura 8. Ejemplo de arqueología industrial: el museo de Silesia en Katowice (Polonia).

1.1. EL TEST DART

Como introducción a un proyecto sobre arqueología se propone una primera actividad, el test DART, que servirá de punto de partida para desterrar los mitos y plantear las preguntas adecuadas: ¿Qué es la arqueología?, ¿a qué se dedica?, ¿para qué sirve? Las niñas y los niños dibujarán y describirán qué es lo que hacen las personas que se dedican a la arqueología.

La actividad se basa en la idea de que todas las personas tenemos algún tipo de conocimiento sobre la arqueología (gracias a las vacaciones en familia, el cine, la televisión). El *Draw-an-Archaeologist-Test* (DART) es una forma de conocer esas ideas. Su aplicación en este proyecto sigue el trabajo de Puran Renoe (2003, "The Draw-an-Archaeologist Test: A Good Way to Get the Ball Rolling", *Science Activities*:

Classroom Projects and Curriculum Ideas, 40:3, 31-36, DOI: 10.1080/00368120309601128) que, a su vez, se inspira en el *Draw-a-Scientist Test* (DAST), que sigue el *Draw-a-Man Test* creado por Florence Goodenough (1926).

Para la realización del test solo necesitaremos papel en blanco, lápices y lápices de colores.

Durante el desarrollo de nuestro proyecto SciLit el test DART se ha mostrado como una herramienta de gran interés tanto como punto de partida de un proyecto sobre arqueología como para su evaluación (tanto inicial como final).



El **DART** es una forma fácil de comprender las concepciones del alumnado sobre la arqueología. Cuando se realiza como la primera actividad de un proyecto de arqueología, proporciona un punto de partida para introducir la disciplina y abordar los mitos e ideas equivocadas que dicho alumnado tiene sobre el tema. La actividad también puede usarse para plantear cuestiones sobre la igualdad de género y las diferencias de oportunidades.

Es preciso que las niñas y niños representen, en primer lugar, la visión que tienen de la arqueología. Estos dibujos nos servirán para tener un primer punto de partida y poder así evaluar la adquisición de conocimientos y cambios de modelo. Además, esos dibujos se pueden emplear para desarrollar una primera discusión en clase sobre el tema y acotar los contenidos.

En efecto, el DART es una excelente herramienta para introducir la arqueología al alumnado, así como otros conceptos sobre ciencia: por ejemplo, que la ciencia es para todo el mundo, y que cualquiera puede "hacer" ciencia. Todas las niñas y niños, necesitan entender que la ciencia es una dedicación humana, llevada a cabo por hombres y mujeres procedentes de entornos diversos (sociales, económicos, étnicos). El DART es un buen punto de partida para empezar a abordar estereotipos y hablar de la naturaleza humana de la ciencia en su conjunto.

Ya hemos dicho que los dibujos del alumnado se pueden emplear para desarrollar una discusión en clase sobre el tema. Es preciso recordar que la arqueología es una disciplina científica, que se ocupa del estudio de las sociedades

antiguas. Hemos visto que es original entre las Ciencias Sociales y las Humanidades porque estudia el pasado humano a partir de los restos materiales. La definimos como ciencia, porque crea un cuerpo de conocimiento con métodos específicos para la investigación del pasado. Además, elabora y difunde conocimiento sobre el pasado. Y, como ocurre con otras ciencias, no siempre quienes se dedican a la arqueología se vinculan a la investigación: arqueólogas y arqueólogos trabajan en universidades, museos, administraciones, empresas públicas y privadas, realizando investigaciones independientes...

Es muy importante, en esta primera etapa, y a lo largo de la actividad, desterrar los mitos. Por ejemplo, el de que la arqueología consiste en excavar yacimientos. El trabajo específico de arqueología comienza mucho antes, cuando la persona experta se plantea preguntas sobre cómo vivían otras personas en una determinada época, cómo era el medio natural que les rodeaba, y cómo lo aprovechaban o cómo era su organización social. Una vez planteada la hipótesis, se cuenta con un conjunto de fuentes y métodos científicos con los que ésta se puede comprobar. El arqueólogo o la arqueóloga tiene que escoger cuáles de estos métodos son los más apropiados para resolver su pregunta.

Otro de los mitos –o confusiones– más extendidas, y a la que hemos hecho referencia, es la que identifica el trabajo de la arqueología con el estudio de fósiles o, incluso, dinosaurios. La arqueología no estudia dinosaurios: abarca desde que aparece el primer ser humano hasta la época de nuestras abuelas y abuelos.

Los datos que se usan son, fundamentalmente, las cosas que la gente fabricó (artefactos) y dónde las dejaron (contexto) para aprender la historia de los grupos humanos del pasado.

El test DART debe servir, en definitiva, para pre-



Figura 9. La arqueología estudia el pasado de las sociedades humanas.

sentar al alumnado el concepto de arqueología, con dos objetivos generales de aprendizaje: al finalizar la sesión o sesiones, las niñas y los niños sabrán que:

1. La arqueología es una ciencia.
2. La arqueología es una ciencia que se ocupa del estudio de las sociedades humanas.

1.2. FÓSILES VERSUS ARTEFACTOS O EL TIEMPO HISTÓRICO

Llegados a este punto, es preciso comenzar a definir la materia de estudio de la arqueología. ¿Cuál es el objeto de estudio de la arqueología? El pasado humano. En arqueología no se estudia a los dinosaurios, las rocas o los fósiles por sí mismos. Esas materias son el objeto de estudio de quienes se dedican a la paleontología o a la geología. Además los dinosaurios se extinguieron decenas de millones de años antes de que aparecieran los primeros homínidos.



Figura 10. Dinosaurios, rocas, fósiles: este material es el objeto de estudio de la paleontología y la geología.

La arqueología empieza cuando los primeros "artefactos" (herramientas) reconocibles aparecen y abarca hasta hoy en día.

Con el objeto de que el alumnado delimite bien el concepto y el ámbito de estudio, podemos realizar una nueva actividad, que consiste en que se planteen qué cuestiones diferencian a los animales de las personas.



FÓSILES

Restos de cosas vivas (plantas, animales), no son cosas que hayan sido producidas o manufacturadas por el ser humano.



OBJECTOS (ARTEFACTOS)

Restos de cosas que han sido hechas por las mujeres y los hombres; no son restos de cosas vivas.

El maestro o la maestra preguntará: si la arqueología se dedica a las sociedades humanas... ¿Qué elementos estudia? O bien... ¿Qué es lo que diferencia a los animales de las personas? ¿Qué queda de los animales cuando mueren y pasa el tiempo? ¿Qué queda de las personas cuando mueren y pasa el tiempo?

El objetivo de esta actividad es que tengan claros dos conceptos: el concepto de "fósil" y el concepto de "artefacto" u "objeto". Ambos elementos suelen encontrarse bajo la superficie. Es importante conocer la diferencia entre un objeto (artefacto) y un fósil. Se trata de un aspecto esencial ya que la arqueología no se ocupa del



Figura 11. Objetos antiguos: restos arqueológicos custodiados en el Museo de Navarra (España).

estudio de los fósiles. En arqueología se estudian los objetos, aunque no de forma exclusiva, porque les interesan todos los restos materiales de la vida de las personas (cultura).

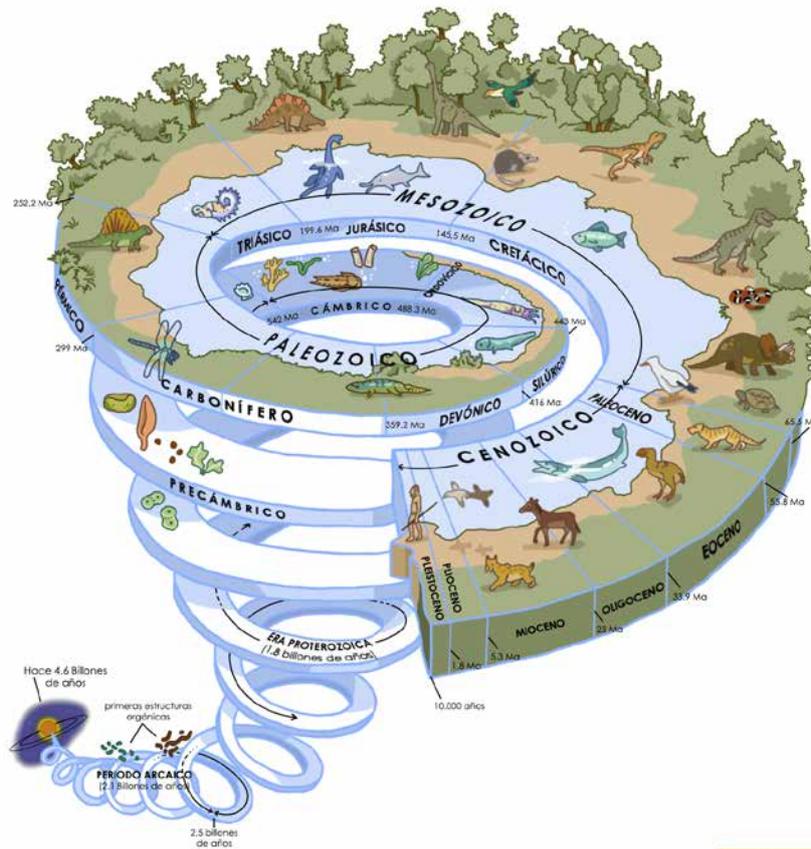


Figura 12. La espiral del tiempo (imagen incluida en los materiales desarrollados dentro del programa de Investigación para la Conservación y Revalorización del Patrimonio Cultural (TCP) (CSD2007-0058) CONSOLIDER-INGENIO. Accesible en digital.csic en: <http://hdl.handle.net/10261/88717>.

Los fósiles incluyen los restos de animales muertos y plantas, o las huellas dejadas por sus esqueletos en las rocas. En los restos fósiles, el tejido original vivo ha sido sustituido por minerales. Normalmente los fósiles tienen millones o billones de años (en este contexto puede ser interesante emplear la película "Descubriendo un fósil" de El CSIC en la Escuela: <http://www.kids.csic.es/cuentos/cuento6a.html>).

Los artefactos han sido producidos por las mujeres y los hombres, las niñas y los niños. Los artefactos encontrados por las arqueólogas y los arqueólogos incluyen cerámica, monedas, armas... y pueden tener miles de años.

Llegados a este punto podemos introducir el concepto de "tiempo histórico" y explicar, en

función del nivel educativo en el que estemos, la aparición del ser humano. Existen recursos muy interesantes para explicar y contextualizar la presencia de los seres humanos en la historia de la tierra. Por otra parte, es el momento de explicar y ampliar las dimensiones y el carácter del registro arqueológico.

2. LOS ARCHIVOS DEL SUELO: EL CONCEPTO DE REGISTRO ARQUEOLÓGICO

La arqueología tiene que ver con los restos materiales del pasado entendidos en un sentido amplio. Esos restos materiales de la actividad humana en el pasado son de diverso carácter:



Figura 13. Vista de la excavación de una antigua terraza agraria en Salamanca (España). Aquí podemos ver un "registro visible" (la terraza, los niveles de tierra que la conforman y las propiedades visibles del suelo) y un "registro invisible" (como las propiedades químicas del suelo, o los restos microscópicos de las actividades agrarias antiguas).

incluyen objetos diferentes (como una lasca de sílex, un fragmento de cerámica), restos monumentales (una casa, una ciudad completa), zonas de actividad humana (lugares de enterramiento, canteras, basureros, campos de cultivo, acumulaciones de escorias) y también elementos ambientales (registros sedimentarios, formas del paisaje). Esos elementos ambientales pueden estudiarse, por ejemplo, a través del análisis de las propiedades químicas o físicas de suelos y sedimentos o a través de los restos biológicos de naturaleza vegetal y animal, como polen, carbones, huesos).

Es decir, podríamos hablar de un registro arqueológico visible y otro registro "invisible" o, mejor, de un registro arqueológico perceptible y otro imperceptible a simple vista.

Es preciso reconocer una particularidad en la clase de datos que la arqueología utiliza como base de información para inferir las características de las sociedades que estudia (Luis Felipe Bate, *El proceso de investigación en Arqueología*, Crítica, 1998). Entre las características de los datos de la arqueología hay que resaltar que se trata de efectos de actividades de transformación material de la naturaleza; es decir, la arqueología utiliza como datos los efectos tanto intencionales como no intencionales de la transformación humana del medio natural. En segundo lugar, hay que tener en cuenta que esos efectos y condiciones materiales de las actividades humanas que constituyen datos arqueológicos se registran, por lo general, desvinculados de las actividades y relaciones sociales que el arqueólogo o la arqueóloga debe, desde ese momento, inferir. Por otra parte, y en tercer lugar, además de su desvinculación respecto a las actividades y relaciones sociales, los elementos materiales que se registran han sido afectados por diversos y, a veces, muy complejos procesos de transformaciones (procesos de sedimentación,

erosión, destrucción parcial). En resumidas cuentas: la arqueología se ocupa de analizar en el presente, lo que se conserva en el presente, tras sus transformaciones desde su formación en el pasado.

2.1. LA FORMACIÓN DE UN YACIMIENTO

El estudio del registro arqueológico se articula normalmente en torno al yacimiento, que podríamos definir como la "unidad de medida" empleada para el estudio de las culturas. El concepto de yacimiento permite acotar esos distintos datos y registros, perceptibles e imperceptibles (que son los efectos, o los resultados de la actividad humana) y cuantificarlos, caracterizarlos y analizarlos.

Un yacimiento es el lugar que contiene restos materiales de cualquier actividad humana en el pasado. Para entender este concepto, puede utilizarse el flash de El CSIC en la Escuela (http://museovirtual.csic.es/salas/paisajes/medulas/imag_med/arq.html), que muestra el proceso de formación de un yacimiento a través de la historia de una casa romana de época altoimperial (año 80 d. C. aproximadamente) (la casa está inspirada en el yacimiento romano de Las Pedreiras de Lago, en la Zona Arqueológica de Las Médulas).

Las imágenes que siguen ayudarán a ilustrar lo que se muestra en la animación "flash" citada. El primer dibujo muestra una casa parecida en un momento de ocupación (sus habitantes viven en ella). Vemos a una mujer en una de las estancias, seguramente de almacenamiento, por la presencia de dos recipientes. Las otras estancias son, a la izquierda, un lugar de culto (en ella se ve un altar o una mesa); a la izquierda, la tercera estancia, se encuentra vacía. La construcción es simple. Sobre el zócalo de piedra,

que se levanta sobre unos cimientos excavados en la tierra, se erigen unos muros de adobe o tapial (hechos seguramente con barro y paja) que, a su vez, soportan un tejado de madera.



Figura 14. La casa en su momento de ocupación.

La imagen de ejemplo del flash está tomada de internet, del yacimiento arqueológico de Numancia, en Soria, y muestra una casa de cronología romana, con paredes de tapial y zócalo de piedra.

El segundo dibujo muestra una fase en la que la casa está abandonada. La familia que habitaba la casa decide marcharse y recoge sus pertenencias. Los dibujos muestran un modelo de deterioro de la construcción documentado repetidas veces en arqueología: a través de los mismos se puede observar cómo se va produciendo el derrumbe de la estructura: una vez que el tejado se cae, el derrumbamiento del resto de la vivienda es inminente. Primero se erosionan y caen las paredes de tapial, cubriendo los restos del tejado y colmatan el área cayendo sobre el zócalo. En la parte inferior quedan los restos de los objetos que la familia no se ha llevado, porque son de menos valor, como las ánforas. Esas ánforas –al igual que otros elementos materiales imperceptibles (pequeños carbonos, pólenes)– permitirán

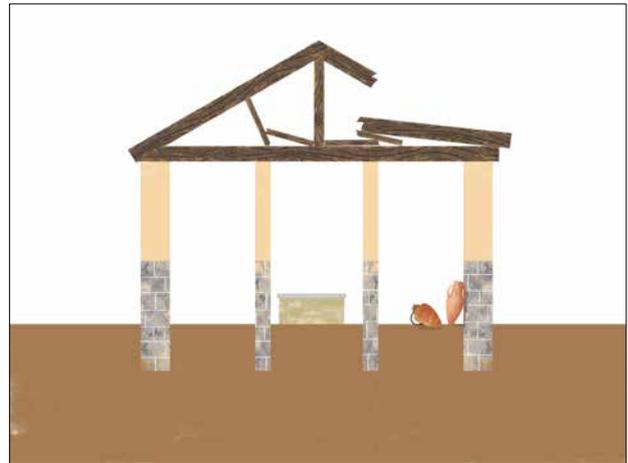


Figura 15. La casa en los primeros momentos de abandono.



Figura 16. Reconstrucción de una casa romana en el yacimiento arqueológico de Numancia (Soria, España).

datar en el futuro la estructura, cuando sea documentada por los investigadores que la estudiarán y analizarán. La imagen que sirve de ejemplo de una casa en ruinas del "flash" citado está tomada en la zona de El Cabaco (Salamanca). Se trata de una casa construida a finales del siglo XIX y abandonada en la década de 1970.

En pocos años la estructura derrumbada se cubrirá de tierra y hierbas, como muestra el último dibujo. Con el paso del tiempo, distintos



Figura 17. Otro ejemplo de abandono de una construcción en época reciente. La fotografía está tomada en La Balouta (León, España).

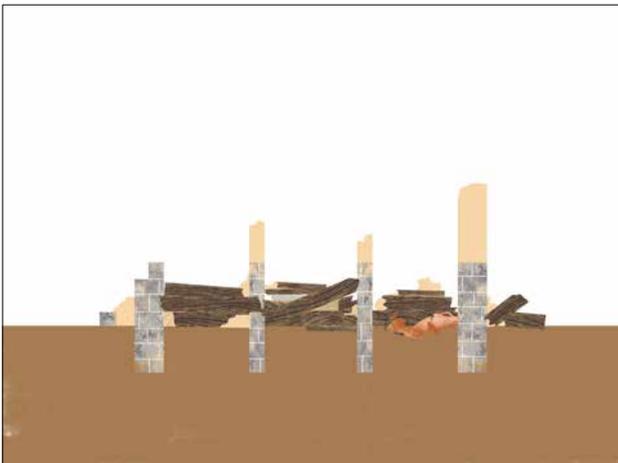


Figura 18. La casa en un estado de abandono avanzado.

procesos naturales, ayudarán al definitivo enterramiento de la estructura. En internet existen diversas imágenes que muestran, de una manera muy clara este tipo de procesos, y que pueden mostrarse al alumnado en clase.

La animación de la casa romana –o los dibujos propuestos aquí– es muy útil para explicar dos aspectos:

- Primero, los procesos de formación del registro arqueológico y el por qué, en la mayoría de las ocasiones, los datos que

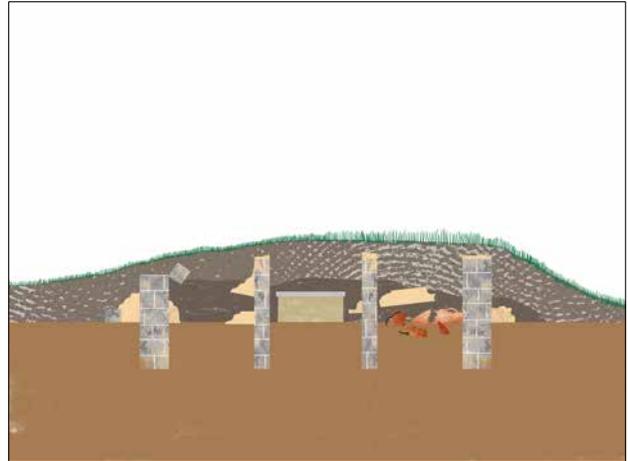


Figura 19. La casa completamente enterrada.

utiliza la arqueología están enterrados.

- Segundo, porque permiten explicar, de forma muy gráfica, la formación de los estratos y la superposición de niveles.

El "flash" continua con varias animaciones que muestran la excavación, por niveles, de la casa; el proceso de toma de datos y análisis de los mismos (en el campo y el laboratorio) y su puesta en valor (se muestra un yacimiento restaurado, protegido y con paneles explicativos). Estas diapositivas serán muy útiles para tratar otros aspectos que se verán más adelante, como el trabajo de laboratorio y el valor del patrimonio.

2.2. EL PASO DEL TIEMPO: LAS SECUENCIAS ESTRATIGRÁFICAS

Como hemos visto a través de la animación, cuando un lugar donde ha habido actividad humana es abandonado, ocurren distintos procesos que lo transforman. Estos procesos pueden ser naturales o artificiales. Si solamente interviene la naturaleza, a las pocas semanas de ser abandonado, el lugar comienza a llenarse de vegetación que consigue, con el tiempo, que se vaya formando un estrato, que lo va cubriendo.

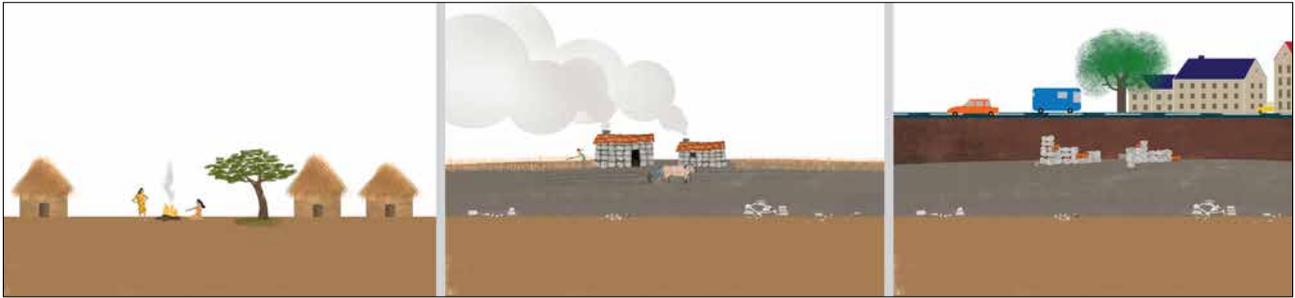


Figura 20. El proceso de formación de una secuencia estratigráfica.

Fenómenos atmosféricos como la lluvia, el viento, etc., van ayudando a que se formen estos estratos.



Estrato: nivel de tierra que se ha depositado a lo largo del tiempo en el terreno, formado por procesos de erosión, transporte y sedimentación. Un estrato puede contener restos de actividad humana o no.

Es muy habitual que el ser humano intervenga en la formación de yacimientos, volviendo a vivir en el mismo lugar, destruyendo construcciones anteriores para construir cosas nuevas o echando tierra encima del área para cultivar.

El ser humano deja huellas de su actividad en el medio natural y transforma el paisaje a lo largo del tiempo. Estas transformaciones y esas diversas ocupaciones del espacio a lo largo del tiempo, se registran como niveles en la estratigrafía.

Las arqueólogas y arqueólogos utilizan los principios de la geología para conocer estas superposiciones. Uno de los principios básicos para estudiar un yacimiento (y fundamental a la hora de excavarlo) es el principio de superposición: los estratos de tierra más profundos son los más antiguos, y los más superficiales son los más modernos. Esta acumulación de estratos o niveles tiende a ser horizontal. El conjunto de niveles de un yacimiento se llama estratigrafía.

La ley de superposición de estratos o principio de superposición de estratos

es un axioma clave basado en observaciones de la historia natural, y el principio fundacional de la estratigrafía sedimentaria y por lo mismo de otras ciencias dependientes de la geología: "Las capas de sedimento se depositan en una secuencia temporal, en la que las más antiguas se encuentran en posición inferior a las más recientes".

Para explicar la formación de las secuencias de estratos existen diversas posibilidades. La formación de una secuencia estratigráfica puede representarse de muy diversas formas, pero quizás una de las más gráficas es comparar la estratigrafía con una tarta: en la secuencia estratigráfica los niveles de tierra, al igual que cuando hacemos una tarta, se depositan de abajo arriba.

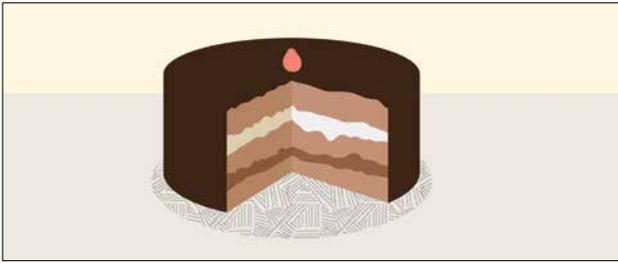


Figura 21. La estratigrafía se puede comparar con las capas de una tarta.

El símil de la tarta es también muy útil para introducir cuestiones como la del daño que hacen los furtivos y las personas que utilizan el detector de metales para encontrar yacimientos (y otros aspectos relacionados con la protección y el respeto al patrimonio arqueológico, que es un recurso no renovable). Cuando al hacer un agujero en el terreno, para desenterrar objetos,



Figura 22. La destrucción de una secuencia estratigráfica conlleva la destrucción de mucha información sobre el pasado del lugar.

se rompe la estratigrafía, el daño podría compararse con el que hacemos en una tarta si metemos la mano para saber de qué está hecha (en vez de realizar un corte limpio).

2.3. EL TRABAJO CON ESTRATIGRAFÍAS: LA CAJA DEL TIEMPO

A partir de los principios de la estratigrafía y la superposición de niveles se puede introducir el pensamiento de cómo medir el tiempo, así como establecer secuencias de cronología relativa: esto permite avanzar en la comprensión de las bases del razonamiento científico en arqueología: los alumnos se darán cuenta de cómo las arqueólogas y los arqueólogos y construyen los armazones temporales de las sociedades que estudian (Ruiz Zapatero, 2010, artículo citado más arriba).

La explicación de cómo se forman los estratos y cómo se forma el registro arqueológico se puede abordar recurriendo a "la caja del tiempo" (idea tomada de Ruiz Zapatero, 2010). Se trata de rellenar una caja de plástico transparente (tipo pecera cuadrangular) con distintos niveles de tierra, o arenas de colores (o arenas de distinta textura, como las empleadas en la construcción). Con plastilina, o cualquier otro material, se puede representar una casa y, después, simular los procesos de hundimiento y enterramiento de la estructura, para que las niñas y los niños puedan comprender la naturaleza de los yacimientos arqueológicos.

Con el desarrollo de esta actividad el alumnado entenderá por qué cuando las arqueólogas y los arqueólogos excavan un yacimiento, lo hacen siguiendo los niveles, sin mezclarlos. La tierra de un nivel se retira por capas, de forma uniforme. Todo lo que se encuentra en un nivel se guarda junto, separado de los demás niveles,



Figura 23. Fotografía de la "caja del tiempo" realizada por alumnos del IES María Rodrigo (Vallecas, Madrid, España) en el marco del programa "Ciencia en el Barrio" del CSIC.

con una etiqueta que identifica de donde procede. Sabemos que cambiamos de nivel porque el color de la tierra es diferente, la textura también y los elementos que forman el nivel varían, al igual que su consistencia. También distinguimos la tierra que hay dentro de una estructura (una fosa, una habitación) de lo que está fuera.

La explicación del concepto de nivel de suelo (estrato o unidad estratigráfica) al alumnado puede ampliarse usando otro tipo de actividades (ver más adelante) o visitando lugares en el exterior de la escuela (tanto en la ciudad como en el campo): aprovechar los paseos al campo para realizar observaciones en los cortes de los caminos y distinguir los diferentes niveles en el terreno; en la ciudad, a partir de obras o remociones de tierra, labores de reparación del alcantarillado, cualquier circunstancia que exponga el subsuelo.

También se puede reproducir un yacimiento arqueológico en el patio del colegio (o construir el "cajón del tiempo" en el patio, a la intemperie) de forma que los procesos de hundimiento de la casa, o de enterramiento de su ruina, se produzcan de forma natural (con el paso de las semanas la lluvia, el viento...) y vayan favoreciendo la formación de estratos.



Figura 24. Imagen de la plaza mayor de Bydgoszcz (Stary Rynek), Polonia, durante unos trabajos de acondicionamiento.

La actividad de construcción del "cajón del tiempo" se puede desarrollar en una o varias sesiones y, como se ha señalado, con otras experiencias. Os sugerimos dos actividades complementarias:

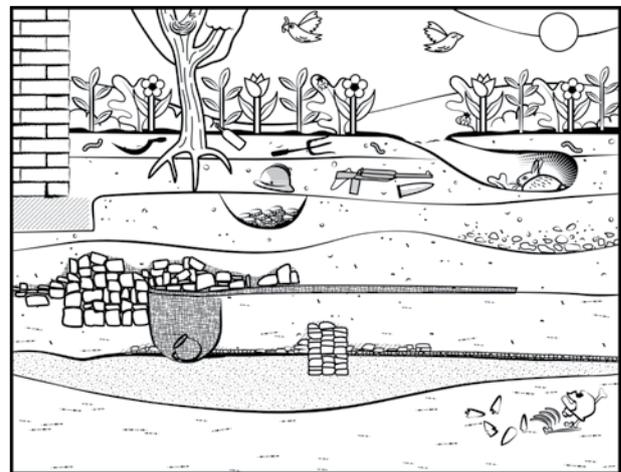
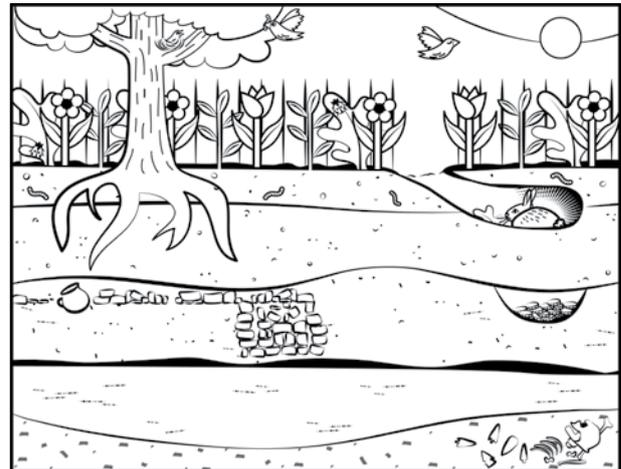
1. La papelera. Tras explicar el concepto de niveles de suelo y su formación, durante una semana o dos, se puede emplear la papelera de clase, o un cubo de plástico transparente, para ir depositando los restos de las actividades que se realizan en el aula. Pasado ese tiempo, se puede "excavar" la papelera de forma que los distintos restos de la actividad en el aula –recortes, restos de revistas– permitan obtener un registro de lo que se ha hecho durante esa quincena.
2. Colorea una estratigrafía. El CSIC en la Escuela propone dos estratigrafías, con un



Figura 25. La papelera.

grado de dificultad diferente. Las niñas y los niños colorearán los niveles de suelo con ayuda de su maestra o maestro. Durante el desarrollo de esta actividad pueden plantearse estas preguntas al alumnado: ¿Cuántos niveles de suelo identificas? ¿Por qué has sido capaz de identificar esos niveles? Los niveles pueden numerarse –tal y como se hace en arqueología– de arriba abajo, trabajando de esta forma conceptos matemáticos. Una vez completado el dibujo, se puede concluir la actividad con la creación de un cuento, de forma que las niñas y los niños construyan una historia o narración histórica sobre la secuencia del dibujo (Figuras 26 y 27).

Con alumnas y alumnos más mayores (a partir de 4º de Primaria, de 9 años en adelante), puede trabajarse el concepto de estratigrafía con elementos reales de su entorno. Se les puede pedir que dibujen su propio perfil de suelo, imaginando un yacimiento arqueológico (este trabajo debería realizarse por grupos, dibujando por ejemplo, en una cartulina, varios niveles genéricos: Prehistoria, Antigüedad, Época Moderna, Época Contemporánea). Después, deben incluir,



Figuras 26 y 27. Estratigrafías propuestas por El CSIC en la Escuela, con diferente grado de dificultad (más fácil, arriba). Estas pueden descargarse de la página de El CSIC en la Escuela.

en cada nivel, los artefactos que hablan de la historia del sitio elegido (El CSIC en la Escuela dispone de fichas con diversos artefactos, que pueden emplearse para esta actividad).

En resumen, el "cajón del tiempo" y el trabajo con secuencias estratigráficas permite:

- Realizar tareas de organización, clasificación y secuenciación de información, como verdaderos científicos.
- Entender la importancia de la identificación

de los niveles del suelo durante la investigación arqueológica.

- Entender los procesos de formación de un yacimiento, y por extensión, de su entorno.
- Valorar la importancia del respeto al patrimonio arqueológico, que es un recurso no renovable. Cada yacimiento, y cada superposición de estratos, es único. Es tan importante el objeto recuperado como su contex-

to, el nivel en el que se ha documentado.

- Reconocer que la arqueología no busca encontrar tesoros, sino comprender la historia de nuestras sociedades y como estas han conformado nuestro entorno.

Los cuadros siguientes y la figura 28 sintetizan estas ideas:



Figura 28. Estratigrafía creada por cuatro profesoras de Santo Domingo (República Dominicana) durante un curso de formación.



Entender el tiempo, trabajar con estratigrafías

El desarrollo de esta actividad nos llevará a construir nuestra propia estratigrafía arqueológica. Con ella:

- Reconoceremos como el paso del tiempo deja su huella en el terreno.
- Determinaremos las unidades básicas de una estratigrafía y las leyes de la superposición estratigráfica.
- Analizaremos los distintos estratos.
- Aprenderemos a distinguir los estratos más antiguos de los más modernos.

Al terminar la actividad los alumnos sabrán que:

- El paso del tiempo deja una huella sobre el terreno.
- Esa huella se puede ver y estudiar.
- Podrán reconocer secuencias de niveles y estratos en cualquier corte de terreno que haya en su entorno.

3. LA IMPORTANCIA DEL CONTEXTO

En este apartado vamos a ver que la arqueología es como la vida cotidiana: todas las evidencias deben estudiarse en su contexto arqueológico original o, al menos, en el contexto en el que las hemos encontrado. El objetivo pues, de esta sección es mostrar cómo, para comprender este concepto, los alumnos pueden usar el juego y la discusión para entender y transmitir la importancia que tienen los artefactos en su contexto para aprender sobre las sociedades del pasado. Se trata, en definitiva de que el alumnado:

1. Comprenda que la arqueología es una ciencia de "contexto".
2. Entienda su importancia para la investigación arqueológica: los artefactos deben estudiarse en su contexto para aprender sobre la gente del pasado.
3. Esto tiene además consecuencias para la concienciación sobre el respeto a los yacimientos arqueológicos. Cuando se pierde ese respeto (por ejemplo, se usan detectores de metales y se atenta contra la integridad de los depósitos arqueológicos en el subsuelo, o en superficie, se está modificando el contexto original de los artefactos y, por tanto, eliminando información fundamental para la investigación arqueológica).

En efecto, un concepto clave para entender el proceso de investigación en arqueología es el del "contexto". El contexto proporciona significado a los elementos documentados durante las actividades de descripción y análisis del registro arqueológico; de hecho la interpretación de estos elementos (artefactos y todos los restos del pasado) depende, en gran medida, del contexto. En muchos casos, además, permite datar las cosas (más adelante se harán algunas consideraciones sobre los métodos para conocer la antigüedad de los yacimientos).

El contexto se puede definir como las relaciones que los artefactos tienen entre ellos y la situación en la que se han encontrado, tanto en superficie como en una secuencia estratigráfica. Aunque, en realidad, no sólo los artefactos tienen que ver con el contexto: una definición más precisa sería aquella que lo define como el conjunto de artefactos, elementos y condiciones materiales que se encuentran en inte-

racción debido a la actividad humana. Esos elementos, artefactos y condiciones materiales que participan en un contexto se pueden llamar "componentes". Los componentes del contexto revelan sus funcionalidades tanto por sus propios atributos como por su posición relativa en la composición contextual.

La importancia del contexto puede ilustrarse con un ejemplo sencillo, por ejemplo, la localización de un objeto cerámico, una vasija. Esa vasija cambiará de significado si se localiza, pongamos, en un contexto funerario (una tumba, como parte de un ajuar funerario) o en un contexto doméstico (por ejemplo, en una cocina). Esa vasija podría también encontrarse descontextualizada, a causa de una remoción de tierras, por ejemplo, o incluso por la acción malintencionada de unos furtivos a la caza de tesoros con un buscador de metales. La descontextualización de esta vasija conlleva que se pierdan los datos que proporciona



Figura 29. Cerámica en un contexto funerario. Reconstrucción de la tumba del Señor de Sipán en Huaca Rajada, Perú.



Figura 30. Cerámica en un contexto doméstico. Ánforas griegas antiguas (Quersoneso, Sebastopol).



Figura 31. Cerámica descontextualizada. Restos en un yacimiento arqueológico expoliado.

su contexto, lo que la haría inútil para la investigación arqueológica.

En definitiva, la arqueología es como la vida cotidiana: las evidencias deben estudiarse en su contexto arqueológico original o, al menos, en el contexto en el que las hemos encontrado.

3.1. EL JUEGO DEL CONTEXTO. INTRODUCCIÓN

Como hemos adelantado, en su estudio del contexto, los alumnos usarán el juego y la discusión para demostrar la importancia que tienen los artefactos en su contexto para aprender sobre las sociedades del pasado. El objetivo es

que los alumnos aprendan, experimentando, que la arqueología no busca tesoros; no le interesan los materiales descontextualizados: la arqueología es una ciencia de "contexto".

A través de la actividad que se propone entenderán su importancia para la investigación arqueológica. Los artefactos deben estudiarse en su contexto para aprender sobre la gente del pasado.

Para desarrollar la actividad podemos empezar explicando, por ejemplo, que las cosas que las personas poseen pueden decir algo sobre esas personas. En efecto, las cosas que una niña ha elegido, por ejemplo, pueden indicar su edad, sexo, intereses... Por ejemplo, una camiseta del Betis y un balón de fútbol en un dormitorio sugieren que a su propietario o propietaria le gusta el fútbol. Varios posters de animales y una colección de libros sobre perros podrían sugerir que a esa persona le gustan los animales.

Sin embargo esos objetos (artefactos) sólo pueden contar una historia más o menos completa si se encuentran juntos, donde sus propietarios los dejaron (en su contexto).



Figura 32. Trabajo de campo. Recogida de datos e información sobre el terreno.



Figura 33. Trabajo de campo. Arqueólogos recogiendo muestras para análisis físico y químico de suelos.

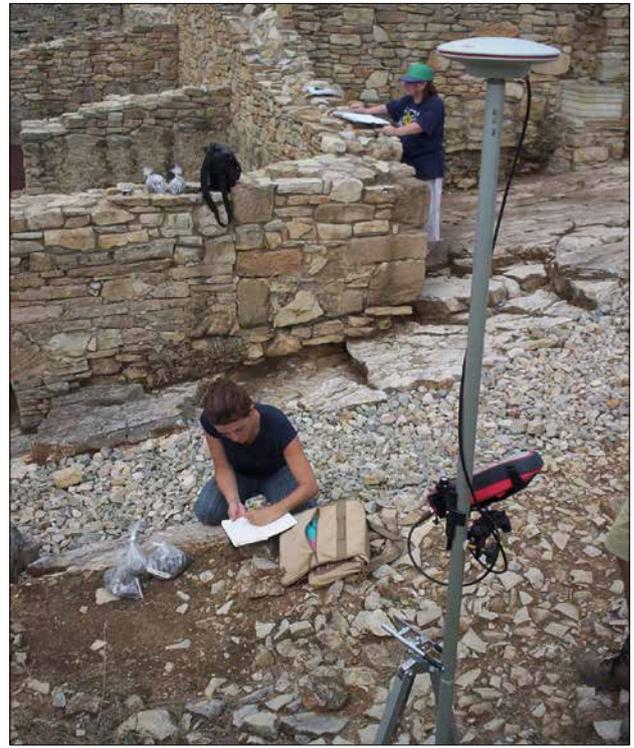


Figura 34. Trabajo de campo. Recogida de datos e información sobre el terreno.

Las cosas que poseemos dicen algo sobre nosotros. De igual manera, los arqueólogos se sirven de las cosas que la gente hizo (**artefactos**) y donde las dejaron (**contexto**) para aprender la historia de los grupos humanos del pasado.

Los arqueólogos conservan el contexto de los artefactos que recogen de los yacimientos cuando registran la localización de todo lo que encuentran. Cuando el contexto se pierde, la información se pierde (el artefacto + su contexto proporcionan más información que el artefacto por sí mismo).

Con el objetivo de introducir el juego, se pueden plantear las siguientes preguntas al alumnado:

- Si yo no te conociera, y entrara en tu habitación, ¿Qué podría saber de ti por las cosas que tienes allí? ¿Podría saber si eres un niño? ¿Una niña? ¿Podría saber qué es lo que te gusta? ¿Podría saber si compartes habitación?

Piensa en algo de tu habitación, cualquier objeto, que sea muy especial para ti. ¿Qué dice ese objeto de ti, junto con algo más de tu habitación? Todas las cosas en conjunto dicen algo sobre ti, porque están en contexto. Tú has seleccionado ciertas cosas, y esas cosas dicen mucho sobre ti cuando se encuentran juntas.

- Ahora imagina que te han quitado tu objeto especial y lo encontramos en un parque. ¿Cómo cambia esto lo que podemos saber sobre ti? Cuando se quita de tu habitación, el objeto solo no dice nada. Y, lo que es peor, ahora, en tu habitación, falta ahora una pieza importante de información sobre ti.

El contexto ha sido modificado, y parte de la información sobre ti se ha perdido.

3.2. DESARROLLO DEL JUEGO

El desarrollo de este juego está inspirado en los recursos creados por la Sociedad Americana de Arqueología, que pueden descargarse de la web: www.saa.org/publicftp/PUBLIC/home/home.html (último acceso, 19 de abril de 2018). Otros recursos creados para el desarrollo del proyecto Erasmus+ SciLit y que acompañan a esta guía pueden descargarse en la página de El CSIC en la Escuela: www.csicenlaescuela.csic.es.

Decid a las niñas y a los niños que van a jugar un juego que necesita que ellos piensen y razonen como los arqueólogos. Dividid la clase en grupos de 5 o 6 y asignar a cada grupo un número distinto.

Cada grupo tiene asignado una habitación o tipo de edificio (en esta propuesta: hospital, escuela, restaurante, peluquería, hotel).

Cada lugar está asociado a varios objetos (artefactos), que la hacen específica (encontraréis estas fichas, o cartas, en el link de El CSIC en la Escuela, indicado más arriba). Cada niño y cada niña pueden colorear las cartas. Es importante que cada carta esté marcada con una clave (si decidimos que el restaurante es el número 1, todas las tarjetas o cartas de objetos tendrán que llevar también el número 1 en la parte de atrás). El dibujo muestra un ejemplo de las cartas que se pueden emplear (el alumnado puede

colorearlas, como ya se ha dicho, y recortarlas, antes del juego).

El juego comienza cuando cada grupo, pasa al siguiente grupo (se puede seguir el orden de las agujas del reloj) su conjunto de cartas. Todos los grupos tienen que ver todos los conjuntos e intentar inferir la función de cada lugar. Es muy importante para que el juego funcione que cada vez, antes de que las cartas se pasen, se quiten dos cartas del montón. Estas cartas se pondrán a parte, para evitar que se mezclen con otros grupos de cartas.

De esta forma, si son 5 grupos, por cada grupo pasarán todos los contextos (5 conjuntos de cartas): todos los grupos tendrán 10 cartas; cuando reciban un conjunto de cartas por primera vez recibirán sólo 8 cartas; luego 6, luego 4 y por último 2 cartas.

Cada vez que un grupo reciba un conjunto de cartas anotará su propuesta en una hoja de papel (el dibujo muestra el modelo que puede descargarse de la web de El CSIC en la Escuela, así como el conjunto de cartas; ver figura 35).

La maestra o el maestro revisarán las respuestas dadas por cada grupo, y mostrará cuantos grupos adivinaron correctamente las funciones de cada lugar. ¿Es posible saber la función del lugar al que pertenecen un conjunto de objetos cuando no tenemos todas las cartas? ¿Es un objeto fuera de contexto capaz de darnos una visión tan precisa como todos los objetos juntos en su lugar de origen?

Esto demuestra que, al extraer artefactos de un yacimiento, los apartamos de su contexto (los descontextualizamos) y es más difícil obtener una visión o comprensión más completa de la gente del pasado a través de los mismos.

El procedimiento descrito se puede alterar en

3.3. ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE LA DATACIÓN DE LOS YACIMIENTOS

Una de las cuestiones más importantes que se pregunta la arqueología cuando se localiza un yacimiento arqueológico es su antigüedad. Para el proceso de investigación es muy importante poder situarlo en el tiempo: no sólo su antigüedad (cuando comenzó a existir, cuando se fundó) sino también durante cuánto tiempo fue utilizado. Sin estos datos no es posible hacer una buena interpretación de lo que allí ocurrió.

En arqueología existen varias formas de conocer la edad de un yacimiento. Normalmente no se utiliza un único método: la arqueóloga o el arqueólogo decidirá –en función de sus intereses de investigación, de las características del yacimiento o de los recursos con los que cuenta– qué sistemas de datación son los más apropiados. Los métodos para conocer la edad de un yacimiento se pueden dividir en dos: los métodos de cronología relativa y los métodos de cronología absoluta.

Los métodos de cronología relativa no proporcionan una fecha exacta, sino que permiten saber qué es más antiguo y qué es más moderno. Este tipo de dataciones se realizan tanto a través de la estratigrafía como por las características de los materiales que se han encontrado.

Hemos visto que la estratigrafía es indispensable para saber cómo se ha formado un yacimiento. Los procesos de erosión y sedimentación y la actividad humana van formando con el paso del tiempo diferentes niveles de tierra que, a simple vista, se diferencian unos de otros por su color, composición o textura. Los estratos o niveles se depositan unos encima de otros de manera más o menos horizontal.

La estratigrafía, por tanto, permite datar, de forma relativa, los yacimientos: se puede decir que el estrato inferior es más antiguo que el superior y, además, que todo lo que contiene un mismo estrato tiene la misma antigüedad (objetos, carbones, estructuras...).

A partir del conocimiento de los materiales también se pueden obtener fechas relativas. El modo de fabricación de los objetos, sus formas y decoraciones cambian con el paso del tiempo, y estos cambios se conocen y proporcionan también una información cronológica. Por ejemplo, si encontramos algún objeto de metal sabemos que necesariamente es posterior al descubrimiento de la forma de trabajar ese metal.

Frente a las dataciones relativas, las dataciones absolutas dan una fecha concreta, es decir, permiten afirmar que un elemento en concreto tiene "tantos años de antigüedad". Existen diferentes métodos para obtener fechas absolutas de materiales arqueológicos: el Carbono 14, la termoluminiscencia, el Potasio-Argón, el Uranio-Torio, la dendrocronología, etc.

4. EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO DE SUPERFICIE: MIRANDO AL SUELO

En el itinerario de aplicación de la arqueología en el aula, una de las actividades que propusimos a los maestros durante el desarrollo del Erasmus+ se centraba en uno de los métodos más importantes de trabajo de la arqueología: la prospección. El objetivo era, por una parte, desplazar el centro de atención de la excavación arqueológica, identificada muchas veces de forma exclusiva con el quehacer de la arqueología;

por otra, y de forma complementaria, ampliar la perspectiva del alumnado con el fin de guiarles en la observación de su entorno con otros ojos y ampliar su concepto de patrimonio arqueológico.

El título que dimos a la actividad, siguiendo la sugerencia de varias maestras de Sevilla (España), fue "Ciencia en la superficie (Mirando al suelo)". Se trata de simular una prospección arqueológica de superficie para, en primer lugar, reconocer y emplear procedimientos arqueológicos básicos. Segundo, determinar cómo los yacimientos y los artefactos, documentados en su contexto, nos dan información sobre el comportamiento humano. Tercero, analizar esos datos obtenidos durante la prospección en el laboratorio y hacer inferencias sobre el comportamiento humano. Cuarto, comparar esta investigación con el estudio de la arqueología.

El objetivo es doble: al terminar la actividad los niños y las niñas sabrán que los objetos y artefactos, los elementos y las condiciones materiales documentadas en un yacimiento nos proporcionan información sobre la actividad de las personas. Segundo, entenderán como trabajan los arqueólogos y, en concreto, aprenderán la importancia de la documentación y el registro de la información obtenida en el trabajo de campo y los procedimientos básicos de trabajo en el laboratorio.

En definitiva, se trata de aprovechar todos los conocimientos que el profesorado adquirió durante la formación inicial y, además, enseñar a los alumnos que la arqueología se ocupa del comportamiento humano, y que para eso no es preciso excavar yacimientos.

Durante el curso de profesores vimos que, en efecto, la arqueología no se ocupa exclusivamente de excavar. En este sentido puede utili-

zarse la comparación con otras profesiones. Un médico, por ejemplo, cuando nos duele un brazo, no aplica la cirugía o lo escayola. Primero, realiza una serie de pruebas diagnósticas que permiten conocer el problema y afrontarlo de la manera más efectiva. De manera similar, el trabajo del arqueólogo comienza mucho antes: el arqueólogo se plantea preguntas sobre cómo vivían las personas en una determinada época, cómo era el medio que les rodeaba, como lo aprovechaban, como era su organización social... Una vez planteado el problema científico que es preciso resolver y la hipótesis de trabajo, se cuenta con un conjunto de fuentes y de métodos científicos para explorarla. El arqueólogo o la arqueóloga tiene que escoger cuáles de estos métodos es el más apropiado para resolver su pregunta.

El trabajo de la arqueología en el campo se articula fundamentalmente en torno al yacimiento. Hemos visto que el yacimiento es un lugar que contiene restos materiales de cualquier actividad humana en el pasado. Para explicárselo a los alumnos, se puede volver sobre la animación flash que hemos utilizado al hablar de la estratigrafía, en el que se explicaba la formación de un yacimiento.



Figura 36. Captura de pantalla de la web del museo virtual de El CSIC en la Escuela.

Los restos materiales que se documentan en un yacimiento pueden ser desde artefactos de todo tipo (objetos cerámicos, restos de semillas, inscripciones, etc.) hasta estructuras (muros de edificios, caminos, terrazas agrarias, pinturas rupestres): es decir, todos los restos de actividades humanas.

4.1. LOS DATOS ARQUEOLÓGICOS (EL REGISTRO ARQUEOLÓGICO)

Los datos arqueológicos son los restos materiales de la actividad humana del pasado. Estos datos, lo que los arqueólogos llaman el registro arqueológico, están bien escondidos, son variados y tienen múltiples sentidos, en palabras de Víctor Fernández (1989), son "duros de roer". Siguiendo a Víctor Fernández podemos decir que la arqueología ha de usar todas sus habilidades para obtener los datos, analizarlos e incorporarlos a la interpretación.

Los datos arqueológicos son muy variados y para obtenerlos es preciso emplear diferentes procedimientos de recuperación y para su estudio, variadas técnicas de análisis.

A grandes rasgos se podrían diferenciar dos grandes conjuntos de datos: aquellos perceptibles y los que son imperceptibles, es decir, diferenciaríamos entre un registro arqueológico visible y un registro arqueológico invisible. En el primer grupo estarían todos aquellos datos vinculados, por ejemplo, a lugares de habitación, tales como elementos constructivos (muros, piedras, columnas, ladrillos, tejas), objetos muebles (enteros o fragmentados), como cerámica, monedas, cristal. En el cuadro de la imagen se apuntan algunos ejemplos. En el segundo grupo se encuentran aquellos datos que no son visibles a simple vista, pero que proporcionan también mucha información: la tierra de los niveles

de un yacimiento, restos orgánicos, fragmentos de hueso microscópicos, polen fosilizado...

REGISTRO ARQUEOLÓGICO	
REGISTRO VISIBLE	<ul style="list-style-type: none"> • Composición y color de los estratos de tierra (o cambios en la superficie del terreno) • Semillas y frutos secos / Carbones • Restos óseos (fauna y microfauna) • Útiles y materiales fabricados por el hombre (piedra, cerámica, vidrio, metal...) • Estructuras (restos de construcciones y de otras actividades humanas como silos, muros, hogares, minas, ...) • Representaciones artísticas, Inscripciones
REGISTRO INVISIBLE	<ul style="list-style-type: none"> • Restos microscópicos (ácaros, pólenes) • Elementos químicos (contenido de fósforo, potasio...) • Características físicas (textura, granulometría)
Cuantificable	

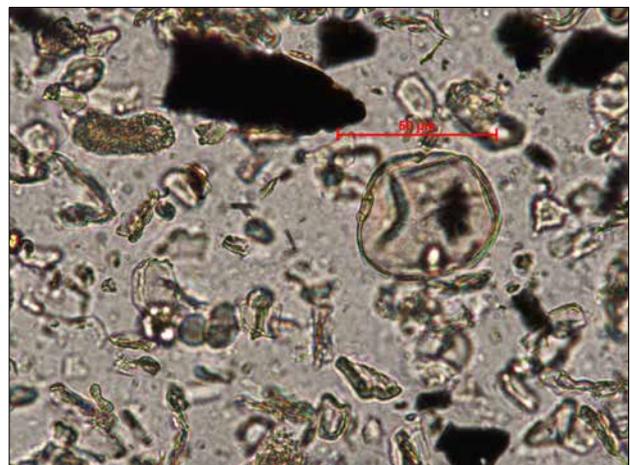


Figura 37. Ejemplo de registro invisible: polen de cereal antiguo visto a través de un microscopio.

4.2. LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

El término prospección arqueológica se refiere al conjunto de trabajos de campo y de laboratorio que se centran en el estudio de una zona geográfica con el fin de descubrir los yacimientos arqueológicos allí existentes. Las motivaciones de una prospección, hoy en día, pueden ser diversas: por ejemplo, la necesidad de documentar el máximo número posible de yacimientos de una zona antes de la construcción de una autopista, para analizar el impacto arqueológico de la obra en el territorio. Desde el punto de vista de la investigación de un área en el marco de un proyecto arqueológico, la prospección sirve para comprender el comportamiento a una escala espacial mayor que la del yacimiento.

En efecto, a través de la prospección –que implica el reconocimiento de la superficie del terreno– los arqueólogos pueden saber dónde se establecían los grupos humanos y como usaban la tierra.

La labor de un arqueólogo durante la prospección es muy importante, porque debe registrar toda la información visible sobre la superficie del terreno con mucha meticulosidad, de forma que no se pierda para siempre y se pueda

entender y reconstruir el pasado a través de la misma.

La tarea de prospección suele tener dos partes: el análisis previo (bibliográfico y de laboratorio) y el trabajo de campo. El primero consiste en examinar toda la información previa que existe sobre la zona de interés y el segundo es el reconocimiento de la superficie del terreno para la búsqueda de yacimientos. Los datos previos se encuentran repartidos en varias fuentes (mapas topográficos, fotografías aéreas, toponimia de la zona, descripciones escritas y bibliografía) (Fernández, 1989).



Figura 38. La prospección arqueológica es la exploración sistemática de la superficie del terreno.

El trabajo de campo en la prospección consiste en reconocer la superficie del terreno y encontrar y registrar los yacimientos de una zona



Un paisaje antiguo

1. Lo que vemos en superficie.
2. Lo que vemos al excavar.

Montaje realizado con imágenes incluidas en los materiales desarrollados dentro del programa de Investigación para la Conservación y Revalorización del Patrimonio Cultural (TCP) (CSD2007-0058) CONSOLIDER-INGENIO. Accesible en Digital.CSIC: <http://hdl.handle.net/10261/88713>

concreta. Cuando se encuentra un yacimiento se definen y cartografían sus límites en primer lugar y se procede a describirlo lo mejor posible, recopilando la máxima información, en segundo lugar. De esta forma, todos los artefactos dentro de los límites definidos deben cartografiarse y registrarse. En la vida real sólo se recogen si son necesarios para el estudio, o si el yacimiento va a ser destruido (obras de urbanización, construcción de una carretera, de una cantera...).

Otro tipo de información de interés que se ha de tomar sobre el yacimiento es la ambiental-ecológica. A parte de la localización topográfica del yacimiento, su extensión aproximada, croquis, es preciso analizar su entorno natural. Interesa la geología circundante, el relieve de la zona, el clima, los suelos, los recursos hídricos y de materias primas aprovechables (rocas, minerales, arcillas), la vegetación, el tipo de fauna, la distancia a vías de comunicación (camino, ríos, cañadas), la visibilidad desde el yacimiento sobre otros lugares cercanos (Fernández, 1989). El empleo de una ficha normalizada para describir la información facilita que la recogida de información sea lo más completa posible.

El siguiente paso sería analizar los mapas y toda la información recogida en el laboratorio.

Un recurso muy útil, ideado para alumnos y alumnas de 6º de Educación Primaria españoles (11-12 años), es el recurso "Busca la huella humana" realizado por el CSIC y el Colegio Zazúar (se puede descargar en Digital CSIC: <http://hdl.handle.net/10261/81855>). En él encontraréis imágenes muy interesantes para desarrollar estos aspectos (el recuadro amarillo de la página 48 se ha montado utilizando varias imágenes de ese recurso).

La prospección arqueológica permitiría documentar todas las anomalías reflejadas en la

imagen. Si queremos conocer ese yacimiento más en profundidad, podríamos plantear la excavación del mismo.

4.3. MIRANDO AL SUELO... UNA PROSPECCIÓN DE NUESTRO ENTORNO

Al igual que los yacimientos arqueológicos y los artefactos que contienen pueden estudiarse para aprender sobre el comportamiento humano antiguo, vamos a estudiar el entorno de nuestra escuela para aprender sobre el comportamiento humano reciente.

En el colegio hay diversas áreas (parking, jardín trasero, jardín lateral, patio, entrada, etc.). Los artefactos que se documentan en cada una de ellas (columpios, jardineras, papeleras, cigarrillos, papeles...) pueden indicar lo que hizo la gente allí.

Esas áreas van a ser nuestros «yacimientos» en este proyecto. El objetivo es reconocer y analizar distintas zonas de actividad en nuestro entorno para aprender sobre el comportamiento humano contemporáneo. Las zonas de estudio pueden ser zonas del centro escolar: el parking, el patio, la zona de entrada, un jardín lateral... o



Figura 39. El centro del Profesorado y Recursos de Gijón (España) en una imagen de Google Maps.

algún lugar cercano (y seguro): un parque, una calle peatonal...

El procedimiento de trabajo que vamos a seguir es el propio de una prospección arqueológica real.

1. Seleccionar un área de trabajo y, dentro de ella, varias zonas al aire libre, en el centro escolar, o en sus inmediaciones: zona de aparcamiento, entrada al área del centro escolar, zona de juegos de los pequeños, zona de juegos de los mayores, caminos, zona de taller...
2. Delimitarlas en un plano. Es recomendable trabajar con fotografía aérea (google maps) y con algún mapa sencillo (esto dependerá de la edad de los alumnos), para que aprendan a ver las cosas desde otra perspectiva y en su contexto.
3. Salir al patio y repartir a los alumnos en grupos para explorar las zonas seleccionadas (también puede hacerse con todo el grupo, e ir recorriendo juntos zona por zona). Esto dependerá de la edad de los alumnos y del método de trabajo que prefiera el profesor.
4. Observad la superficie del terreno. Se describirán las características del yacimiento (límites, extensión, estructuras, suelo, vegetación). Además se registrarán los artefactos que se encuentren en superficie o las anomalías que se observen. Se recogerán los objetos que se consideren representativos (en bolsas, por tipos), anotando la zona en la que se encuentran (las bolsas irán bien marcadas y etiquetadas para que nada se pierda).
5. Representad en un plano (croquis) lo que se observa sobre la superficie del terreno.



Figura 40. Maestros simulando una prospección arqueológica durante un curso de formación de El CSIC en la Escuela en Santo Domingo (República Dominicana).

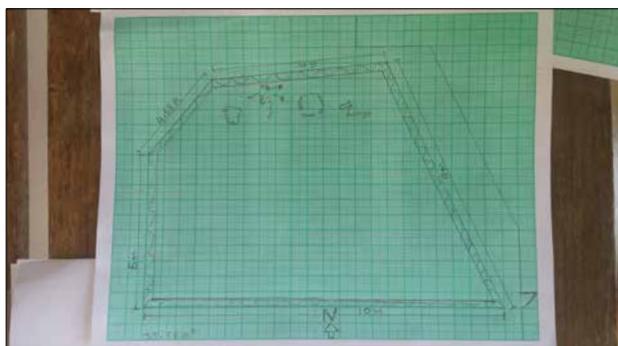


Figura 41. Croquis de un área prospectada, realizado por maestros durante un curso de formación de El CSIC en la Escuela en Santo Domingo (República Dominicana).

6. Volved al aula. En la misma sesión, o en varias sesiones consecutivas, se realizará el trabajo de laboratorio, con el objeto de profundizar en el análisis:
 - Limpieza de los materiales (si es cerámica, con agua y cepillos de uñas).
 - Secado de los materiales.
 - Siglado (cada material tiene un número, la cerámica y otro tipo de materiales puede marcarse con un rotulador permanente).
 - Clasificación de los materiales.

Es recomendable no trabajar con basura orgánica, así como con fragmentos de cristal o de cerámica que tengan bordes cortantes. Pueden recogerse tapones de botella, trozos de plástico, papel... pero tened cuidado con las colillas. Explicad a los alumnos que no vais a recoger todos los materiales, sólo aquellos que os den información sobre la zona de estudio.

El trabajo de laboratorio implica, como se ha dicho, en primer lugar, el lavado de los materiales (con agua y cepillos de uñas), como se puede observar en la imagen.



Figura 42. Trabajo de campo en el patio del colegio del Colegio Público Santa Bárbara (Bembibre, León, España).



Figura 43. El trabajo de laboratorio. Lavado de material durante un curso de formación de El CSIC en la Escuela en Santo Domingo (República Dominicana).



Figura 44. El secado del material tras el lavado.

7. Descripción de todas las evidencias documentadas en el yacimiento (artefactos, elementos, condiciones materiales de la zona explorada...)
8. Interpretación y narración (informe final). Conclusiones.



Figuras 45 y 46. Dibujo de materiales.

9. Para concluir la actividad, puede hacerse una exposición de los objetos documentados y una presentación en varias cartulinas o en power point. En la presentación a los demás grupos es conveniente que los alumnos recojan:

- La denominación del yacimiento.
- Justificación: por qué se ha escogido ese yacimiento.
- Métodos empleados para el estudio.
- Resumen de los datos recogidos con descripción de los mismos (objetos, observaciones, testimonios orales, entrevistas...).
- Interpretación del uso del yacimiento, basada en los objetos presentes, sus relaciones, anomalías.
- Lista de otras fuentes de información (evidencias) que permitan apoyar la interpretación (entrevistas, bibliografía).

Por último, y sobre la base de los objetos presentes en el yacimiento, y su relación (su «contexto»), ¿qué inferencias se pueden hacer sobre las actividades que se desarrollan en este yacimiento?

Logo de España, Ministerio de Educación y Ciencia, CSIC, El CSIC en la Escuela, IZ, SCL, y Co-funded by the European Union.

FICHA DE YACIMIENTO	
YACIMIENTO:	FECHA:
NOMBRE DEL INVESTIGADOR:	CUADRO:
MATERIAL DE SUPERFICIE:	
PIEDRA:	
CERÁMICA:	
OTROS MATERIALES:	
INTERPRETACIÓN:	
NOTAS DE CAMPO:	

Diagrama de planta (croquis) con una escala de 1:10.

Figura 47. Ejemplo de ficha de yacimiento.

10. Para cerrar la actividad... Las niñas y los niños pueden exponer sus conclusiones en clase (o en una presentación para las familias). Esta presentación puede completarse con una exposición de los materiales y la documentación que han generado (mapas, dibujos).

Materiales necesarios para el desarrollo de la actividad:

- Ficha de yacimiento (es recomendable usar un diario de campo, en el que se pueden anotar todas las observaciones de la clase). Este diario puede emplearse durante todas las actividades que se lleven a cabo relativas a la arqueología.
- Papel milimetrado (para dibujar un croquis, para el dibujo de los materiales arqueológicos).
- Brújula.
- Cintas métricas (o flexómetros).
- Lápices, goma de borrar, lápices de colores.
- Bolsas de plástico (por ejemplo, las utilizadas para congelar).
- Etiquetas blancas.



Figura 48. Niños observando las fichas de registro al finalizar el trabajo de campo (Colegio Público Santa Bárbara, Bembibre, León, España).

5. EL VALOR DEL PASADO

Hemos aprendido en los capítulos anteriores que nuestro entorno, los paisajes, los yacimientos arqueológicos, los restos exhibidos y salvaguardados en los museos... son el pasado tangible y visible, parte de nuestra memoria. La arqueología tiene una enorme responsabilidad frente a su protección y su conservación.

Este capítulo pretende abordar, desde esta perspectiva, la importancia del "pasado", mostrar y ahondar en la importancia de la memoria histórica (entendida en un sentido amplio) y del patrimonio arqueológico, histórico y cultural, como algo que es de todos. Para ello, y siguiendo las propuestas de El CSIC en la Escuela, seguiremos un itinerario en el que poco a poco, comenzando con la recopilación de información sobre el pasado (la época de nuestros abuelos), podremos llegar, en primer lugar, a entender por qué es importante el estudio del pasado; segundo, a reconocer la diferencia entre los distintos pasados y nuestro presente.

El itinerario descrito en esta actividad se ha

diseñado con diversos propósitos. Se pretende que los alumnos:

1. Entiendan y sean capaces de explicar por qué la investigación sobre el pasado es importante.
2. Conozcan los medios que tenemos para estudiar el pasado, entre otros, el análisis de la documentación escrita, los elementos muebles e inmuebles, las fuentes orales.
3. Comprendan mejor el valor del patrimonio arqueológico.

En definitiva, esta actividad pretende introducir al alumnado en el estudio del **tiempo**, y su relación con los hechos cotidianos y los acontecimientos de su vida personal y familiar. Se quiere con ello enseñar el concepto de "**pasado**" y que entiendan por qué es importante.

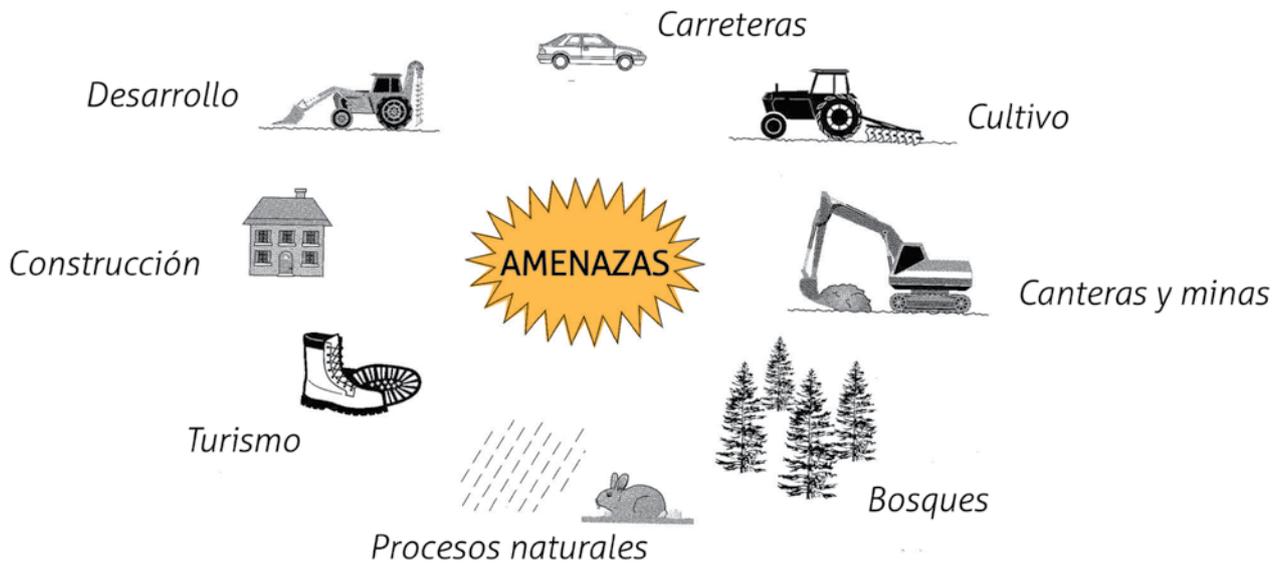
La propuesta contiene varias actividades para desarrollar en el aula y aprovecha un medio fundamental para reconstruir el pasado: la vida personal y familiar.

Al igual que las actividades propuestas durante el desarrollo de nuestro Erasmus+ SciLit, este capítulo hace hincapié en los métodos de trabajo de la arqueología, con el fin de desarrollar las bases del razonamiento científico en el aula, en el ámbito de las Ciencias Humanas y Sociales.

Hemos visto ya que el **registro arqueológico** nos permite reconstruir el pasado. El estudio atento y minucioso de los restos enterrados en el subsuelo, o de aquellos visibles en la superficie, nos permite recomponer estampas

de la historia que de otra forma no podríamos conocer. Por eso **es indispensable que respetemos y conservemos nuestro patrimonio arqueológico**. La destrucción del mismo hará que queden en el olvido fragmentos de una historia que es la historia de todos y todas.

Una actividad previa que puede realizarse con los alumnos es preguntarles acerca de las amenazas que tiene el patrimonio arqueológico hoy en día. Esta imagen puede servir de apoyo.



Será útil, además, recordar los conceptos de:

- **Yacimiento arqueológico**: El lugar donde se desarrolló una actividad humana y han quedado restos materiales.
- **Arqueología**: La ciencia que, con métodos específicos, estudia las culturas del pasado a través del análisis de la evidencia material (artefactos, yacimientos, sedimentos...).
- **Artefacto**: Cualquier objeto producido o usado por los humanos.

5.1. ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE EL PASADO?

Esta actividad puede plantearse también como introducción al estudio de nuestro patrimonio arqueológico. Para ello, el alumnado empleará un objeto personal que le permitirá:

- Compartir la importancia de su pasado.
- Relacionar esta importancia con las razones por las que el pasado humano es importante.

Para iniciar la actividad, se pedirá a los alumnos que traigan a clase un objeto, una fotografía, o una fotografía o dibujo de un objeto que represente su pasado.



Figura 49. Fotografía antigua de familia tomada en la playa de Samil (Vigo, España).

Hemos visto que los yacimientos y los objetos (o artefactos en general) pueden ser mensajeros del pasado. Y hemos visto que, si sabemos cómo leer sus mensajes, los restos materiales pueden hablarnos de la gente que los hizo y los usó, la gente que los abandonó. Aunque los propietarios de esos objetos y los habitantes de los yacimientos hayan vivido hace cientos o, incluso, miles de años, sin duda tenían necesidades y preocupaciones, esperanzas y miedos, alegrías y tristezas similares a las nuestras (lo que

no quiere decir que podamos establecer comparaciones directas: se trata de una cuestión compleja, que tiene que ver con los problemas teóricos de los estudios de historia y la cuestión de las similitudes y diferencias entre nuestro tiempo y el pasado; sobre esta cuestión ver el libro de Domingo Plácido: *Introducción al mundo antiguo: problemas teóricos y metodológicos*, Síntesis, 1993).

Estos mensajeros del pasado pertenecen a todo el mundo. Es un derecho fundamental de las personas poder llegar a saber cómo el mundo ha llegado a ser lo que es, así como el lugar que ocupamos en él.

Los restos materiales y su contexto proporcionan, además, continuidad cultural y perspectiva a las sociedades del presente. En palabras de Salvatore Settis (Italia S.p.A. *L'assalto al patrimonio culturale*, Einaudi, 2007): nuestro patrimonio cultural no es una entidad extraña, venida de fuera, sino algo que hemos creado en el tiempo con lo que hemos convivido durante generaciones y generaciones, siglos y siglos; nuestra memoria, nuestra alma. Es justo este tejido conectivo lo que hace inestimable el patrimonio en su conjunto, incluso en cuanto que es imagen y valorización del país. Nuestro bien cul-



Figura 50. Fragmento del Ara Pacis (Roma): el niño de la derecha es Germanicus, con su padre, Druso y su madre, Antonia.

tural más precioso es el contexto, el *continuum* entre monumentos, ciudades, ciudadanos; y de este contexto forman parte no sólo los monumentos y los museos, sino también la cultura de la conservación que ha permitido que llegaran hasta nosotros.

Los restos materiales unen el pasado, el presente y el futuro con la experiencia de cualquier generación humana. Esta es una de las claves por las que el pasado arqueológico juega un papel tan importante tanto para la creación de identidades como para su destrucción y anulación. Un ejemplo extremo son los recientes ataques a sitios arqueológicos del norte de Irak, en lo que se ha dado en llamar una "yihad" arqueológica del Estado Islámico que ha provocado la pérdida de ciudades antiguas como Nimrud, Hatra o Dur Sharrukin.

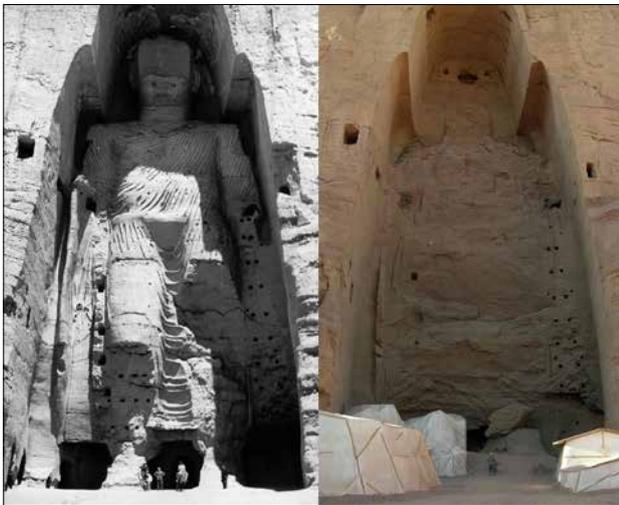


Figura 51. Otro ejemplo extremo. Los budas de Bamiyán antes y después de su destrucción por los talibanes en 2001.

La conexión de los objetos con el pasado se establece a través del análisis científico, pero también gracias a los valores tradicionales de los yacimientos arqueológicos y los objetos.

Por ejemplo, el yacimiento de Campa Torres en Gijón (Asturias, España), proporciona un nexo de unión tangible con la historia antigua de Asturias y por eso es valorado por la población. Por otra parte, un análisis científico de los edificios, de los objetos, del material extraído en las excavaciones en esos lugares, proporciona también información científica sobre las vidas de sus habitantes pasados.



Figura 52. El yacimiento arqueológico de La Campa Torres (Gijón, España).

De forma parecida, algunos lugares prehistóricos (o antiguos o medievales) en Polonia, Lituania, Estonia o Italia, pueden representar el patrimonio de sus poblaciones y son valorados de forma coherente con ello. Un ejemplo paradigmático, en Polonia, es el yacimiento de Biskupin, en la fotografía.



Figura 53. El yacimiento arqueológico de Biskupin (Kujawsko-Pomorskie, Polonia).

La Campa Torres, Biskupin, y otros muchos lugares, además, proporcionan información científica sobre la prehistoria y la historia de una región.

Para el desarrollo de la actividad proponemos el siguiente procedimiento. Como hemos dicho, pensamos que esta actividad ayudará a los niños y niñas a descubrir por qué estudiamos el pasado. Y esto se puede poner en relación con el cómo estudiamos el pasado.

Pedid a los alumnos que traigan un objeto o fotografía de casa que diga algo sobre su propio pasado (o su pasado familiar). Si el objeto no puede traerse a clase, puede ser suficiente con un dibujo o una descripción.

A continuación, y trabajando en grupos de 3 o 4, las niñas y los niños se contarán unos a otros que es lo que el objeto dice de su pasado.

En asamblea (o en una discusión en clase), en la misma o en otra sesión, la maestra o el maestro puede preguntar las siguientes cuestiones:

- ¿Es importante para ti saber sobre tu pasado? ¿Por qué sí o por qué no?
- ¿Es importante saber sobre el pasado humano? ¿Por qué sí o por qué no?
- Los humanos han vivido en Europa durante al menos 100.000 años. ¿Es importante saber sobre sus vidas? ¿Por qué sí o por qué no?
- ¿Qué podemos aprender nosotros del pasado? Algunos ejemplos: cómo vivían los humanos en el pasado y cómo y por qué las culturas humanas han cambiado a lo largo del tiempo.

Para cerrar la sesión podemos preguntar: si tu pasado es importante para ti, ¿qué puedes concluir sobre la importancia del pasado en general?

Esta actividad se puede realizar al inicio del trabajo con arqueología, y también al final, para comprobar y demostrar que los estudiantes han ampliado su conocimiento y comprensión sobre la arqueología y el pasado.

Puede completarse la actividad visitando el museo arqueológico más cercano. Es importante preparar bien la visita, limitándola a un período o una sala definida, e incidiendo en las cuestiones que hemos visto en la formación: que comprendan que existe una conexión entre esos objetos, aparentemente descontextualizados, y las sociedades del pasado.

5.2. EL BAÚL DE LOS RECUERDOS

Esta actividad pretende incidir en el estudio del valor del patrimonio arqueológico, en concreto, en el significado de los objetos y en el papel de la interpretación de los mismos. Se trata de un ejercicio sencillo que servirá para demostrar la cantidad de información que el estudio de un solo objeto puede proporcionar sobre una sociedad.

Sin embargo, y de acuerdo con lo que hemos visto durante la formación y los anteriores capítulos, es importante trascender el significado de los objetos aislados e incidir en la importancia de los objetos en su contexto.

Para el desarrollo de la actividad necesitaremos algunos materiales, en concreto: un baúl o maleta antiguo y diversos objetos antiguos (ropa, monedas, libros, periódicos, botellas, fotos de familia antiguas, latas de conserva....).

Una vez preparados los objetos que vamos a utilizar, procederemos a meterlos en la maleta.

Decid a las niñas y a los niños que ayer, al entrar en el desván de los abuelos, o de una vieja casa, hemos encontrado este baúl, repleto de cosas. Vamos a emplear esos objetos para averiguar quién era su propietario, que vida llevó....

Preguntas que pueden hacerse al alumnado:

- ¿Eres capaz de indicar algunos rasgos de la persona propietaria de ese equipaje?
- ¿Podrías decirnos en que época vivió? ¿Qué edad aproximada tenía? ¿Cuáles fueron sus condiciones de vida? ¿Cómo pensaba?

Si trabajamos con niños más pequeños, de Educación Infantil, estas preguntas pueden hacerse más sencillas: ¿Hace cuantos años vivió esta persona? ¿Es hombre o mujer? ¿Qué edad tendría esa persona? O hablar y preguntarles acerca de sus circunstancias personales (familia, trabajo...).

Algunas ideas de cosas que pueden incluirse en el baúl:

- Periódicos antiguos
- Libros antiguos
- Ropa
- Latas de conserva
- Fotos de familia antiguas
- Botella de licor, o vino
- Juego de cartas
- Monedas
- Billeto de tren



De esta forma:

1. El periódico, las fechas de edición de los libros, nos pueden indicar en que fechas vivió esa persona, sus gustos personales, orientación política.
2. Las características de la gente en una foto, o la ropa, también indican la época, su entorno familiar, o donde pudo vivir (procedencia).
3. La ropa y los objetos personales pueden confirmar si es un varón, o una mujer; si pudo servir en el ejército, o trabajar en una oficina; en una fábrica.
4. Las características de la ropa dan también pistas: si es muy sencilla y usada, podría indicar (junto a las personas de la foto) que pertenecería a una clase baja o media. Si podemos conseguir una foto de uniforme, podría indicar que nuestro protagonista ha servido en el ejército, e incluso podríamos saber si combatió (II Guerra Mundial, Cuba y Filipinas, ...)

5. Los libros indican si recibió una buena educación, si sabe leer, o si se interesa por temas sociales, culturales....
6. Una moneda permite saber en qué sociedad ha vivido y como es esa sociedad: sistema de gobierno, si su país está afiliado a un sistema de estados (Unión Europea), símbolos del pasado de ese país...

Para concluir podemos recordar que los restos de la cultura material nos ofrecen una información variada acerca de las personas que los usaron, quienes eran, cuando vivieron, que nivel económico y social poseían e incluso lo que pensaban.



SEGUNDA PARTE

**DE LA FORMACIÓN AL AULA.
APLICACIÓN PRÁCTICA**



1. INTRODUCCIÓN

En esta segunda parte de la guía se recogen las experiencias prácticas llevadas a cabo en los centros educativos de los socios del proyecto a partir de los contenidos de la formación inicial y de las propuestas desarrolladas por El CSIC en la Escuela y que conforman la primera parte de la guía. Antes, se realizan unas consideraciones generales sobre los resultados de la aplicación del método común establecido en la investigación que ha tenido lugar en las aulas.

Todos los proyectos sobre arqueología se han desarrollado siguiendo el camino experimental propuesto por El CSIC en la Escuela, adaptando para ello a las Ciencias Humanas y Sociales el método que se ha empleado en los proyectos relativos a las ciencias experimentales. En efecto, en el caso de la guía correspondiente a *De qué está hecho el mundo* los trabajos en el aula comienzan con algunos experimentos simples; de esta forma se inicia el camino de las preguntas relacionadas con los hechos observados y que permite a los niños construir teorías y modelos para explicar el mundo que les rodea. En lo que se refiere a la arqueología, se ha seguido también este camino experimental, dando un peso importante como punto de partida al "test DART", que adquiere el papel de experimento motivador que introduce el tema. Con esta actividad, en la que los niños dibujan sus ideas acerca de la arqueología, se inicia el camino de la investigación. A partir de ahí, y como en el caso de las ciencias experimentales, los alumnos tienen un papel activo a lo largo de ese camino experimental sobre las manifestaciones materiales de las culturas del pasado.

El punto de partida, pues, lo constituyó la formación presencial que los socios recibieron al inicio del proyecto y cuyos contenidos fundamentales se incluyen en la primera parte de esta guía. Tras la formación inicial, El CSIC en la Escuela envió una serie de materiales con unas propuestas concretas (itinerarios) para trabajar la arqueología en el aula. Las experiencias que conforman la segunda parte de esta guía responden a los criterios pedagógicos de los maestros, que adaptaron esos materiales a sus aulas y a la capacidad cognitiva de los estudiantes.

Se presentan aquí seis experiencias concretas, por este orden:

1. Colegio Público San Francisco (Pamplona, España): *En busca de la arqueología perdida*. El objetivo general del trabajo desarrollado por este centro educativo se basó en las preguntas:

- ¿Qué es la arqueología?
- ¿De qué se ocupa?
- ¿Para qué sirve?

El desarrollo de las actividades, paso a paso, dirigió a los estudiantes desde la introducción al concepto de arqueología y su papel como ciencia social, hasta los aspectos de su interés para la investigación de nuestro pasado y el desarrollo sostenible de nuestro entorno.

2. Escuela Infantil Asunduse (Tallin, Estonia): *Trabajando con la arqueología*. El objetivo de este proyecto, articulado en cuatro actividades independientes, fue mostrar a los niños la existencia de una disciplina científica, la arqueología, y los elementos básicos del trabajo de los arqueólogos.
 3. Escuela infantil "Zilvitis" (Kėdainiai, Lituania): *La arqueología en Educación Infantil*. El objetivo general del proyecto fue descubrir qué es la arqueología y por qué es importante para nuestra sociedad. El proyecto de investigación llevado a cabo por la escuela tuvo la inestimable ayuda de un importante arqueólogo local, Algirdas Juknevičius, del Museo Regional de Kėdainiai. Su participación en cada paso del proyecto, acompañada del excelente trabajo de las profesoras, permitió a los alumnos llevar a cabo, paso a paso, una auténtica investigación arqueológica, usando fuentes auténticas de primera mano.
 - P34 Escuela Infantil "Mali Odkrywcy" -pequeños exploradores- (Bydgoszcz, Polonia): *La arqueología también es para niños*. El objetivo general del proyecto de investigación es enseñar a los niños una disciplina científica que no conocen: la arqueología. En este contexto, las actividades se han centrado en las conexiones entre la arqueología y otras ciencias cercanas, en particular, la paleontología y la antropología así como en el concepto de registro arqueológico: entender cómo se forman los estratos de suelo e iniciar a los niños en las formas de razonamiento científico en arqueología.
 4. Escuelas asociadas al Centro del Profesorado y de Recursos de Gijón-Oriente (Gijón, España).
 - *Esto va de arqueología* es una investigación desarrollada en el Colegio Público Antonio Machado con el objetivo de aprender sobre los métodos de la arqueología, en el marco de un proyecto más amplio sobre la prehistoria que se estaba desarrollando en el centro.
 - El proyecto *Arqueología en el aula*, del Colegio Público Begoña, muestra un proyecto muy original, articulado en torno a dos conceptos clave: la comprensión de los procesos de cambio social (y como este cambio se materializa en la sucesiva formación del registro arqueológico) y el proceso de investigación en arqueología.
- Para la exposición de los proyectos y su descripción los socios utilizaron un esquema general proporcionado por la coordinación del proyecto. La utilización de este esquema era obligatoria para la presentación de todos los proyectos, de forma que todos los maestros recogieran de la misma manera el material producido durante la investigación científica desarrollada en la clase, fuera relativa a la arqueología o al tema *De qué está hecho el mundo*. Este esquema se describe a continuación.

2. MODELO A SEGUIR EN LOS DOCUMENTOS QUE DESCRIBAN LAS INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS EN LAS AULAS

Cada documento debe tener los siguientes apartados:

1. TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Ejemplo: "La arqueología es también para niños".

2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En este apartado se debería incluir los siguientes datos: el número de horas totales invertidas en el proyecto, el colegio dónde se ha llevado a cabo, el número y las características de los docentes involucrados en la investigación, los recursos utilizados, la metodología, la literatura empleada, una descripción de los estudiantes y todo lo que se considere oportuno.

A continuación se proporciona un ejemplo de la información requerida para describir el grupo de alumnos:

- Número de alumnos (niños y niñas)
- Edad
- Condiciones específicas
- Cualquier cuestión que describa las características del grupo.

3. PROPÓSITO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El objetivo de la investigación debería incluir siempre el contenido científico, el método expe-

rimental que se ha seguido y la estructura del conocimiento científico. El objetivo puede ser específico (descubrir las leyes de la estratigrafía) o más general (¿Qué es la arqueología? ¿De qué se ocupa? ¿Para qué sirve?).

4. DESARROLLO Y PREPARACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

Se trata de describir cómo los estudiantes han llevado a cabo la actividad o actividades de investigación.

4.1 Evaluación del conocimiento de los alumnos antes de comenzar la actividad, considerando tanto el contenido como la estructura del conocimiento científico (NOS).

4.2 Descripción de la metodología empleada. Para aclarar esto, proporcionamos un ejemplo de cómo describir esta metodología:

a) La primera tarea es analizar la ontología del problema (conjunto de conocimientos) que se necesitan, organizados como un mapa de Novak.

b) A continuación, es preciso dibujar ese mapa de Novak.

En el mapa conceptual, en el nivel superior o nivel final se especificarán los conceptos necesarios para describir el proceso que constituye el

objetivo de la aplicación, utilizando conceptos científicos. En el mapa estará señalado el nivel inferior requerido o nivel de significación de Ausubel, que debe reflejar los conceptos de los estudiantes *ab initio*. Entre ambos niveles, el de Ausubel y el final, el mapa estará constituido por los conceptos que enlazan ambos niveles y tendrá una estructura constructivista.

En el caso en que la edad de los alumnos lo permita, se señalará explícitamente la forma en la que un concepto pasa a ser magnitud: proceso de medida, unidades, etc.

En el caso de la arqueología, estos aspectos pueden relacionarse con los contenidos del currículo escolar; por ejemplo, en la Educación Primaria, el aprendizaje de cómo medir el tiempo. El mapa conceptual puede completarse con otros aspectos, como líneas de tiempo o mapas mentales. El vocabulario específico forma parte también de este punto.

c) La importancia de la indagación en el trabajo científico: Nature of Scientific Inquiry (NOSI).

Para empezar, el profesor elegirá un experimento provocador, que sirva tanto para despertar el interés de los alumnos como para evaluar los conocimientos previos que tienen sobre el tema.

Tras el experimento provocador, se pedirá a los alumnos que describan el proceso con sus propias palabras, respondiendo a las preguntas de: *¿Qué ocurre?, ¿Cómo ocurre? Y, ¿por qué ocurre?* (que, en el caso de la arqueología, pueden completarse con preguntas como: *¿Dónde? ¿Cuándo? ¿Cómo? (¿Cómo vivían, comían, vestían, se organizaban, enterraban a sus muertos?). ¿Cómo? (¿Cómo se desplazaban, cocinaban, pintaban?)*).

d) Detectando los falsos conceptos.

De las respuestas que haya dado el alumnado, el docente debería evaluar el conocimiento previo de sus estudiantes, su nivel de Ausubel y su capacidad para emplear el lenguaje para describir de forma precisa lo que han visto, al mismo tiempo, que evaluarán la existencia de falsos conceptos. Los falsos conceptos deben ser deconstruidos empleando debates en el aula, sustentados por experimentos que se puedan llevar a cabo expresamente con este fin.

e) El camino experimental.

El docente, empleando el método socrático, debe dirigir a sus estudiantes hacia el experimento necesario para responder preguntas básicas, que serán útiles para construir nuevos conceptos necesarios para descubrir leyes y modelos, acorde a la edad de los estudiantes. Este camino experimental es el que define el trabajo de investigación, y debe ajustarse en lo posible al camino histórico seguido en el proceso científico.

A lo largo del recorrido didáctico se introducirán experimentos y ejercicios de evaluación para comprobar los procesos de asimilación de los alumnos respecto a los conocimientos adquiridos. Estos ejercicios deberían realizarse después de introducir los conceptos más relevantes o de especial dificultad. En el caso de arqueología estas evaluaciones incluyen las actividades del apartado 1.2.3 (trabajo con estratigrafías, la caja del tiempo) o del apartado 1.4.3 (mirando al suelo... una prospección de nuestro entorno).

3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LAS EXPERIENCIAS EN EL AULA, DE ACUERDO CON EL ESQUEMA GENERAL PRESENTADO

Como se ha dicho en la introducción, los socios del proyecto han puesto en práctica las experiencias propuestas por los coordinadores, basadas en la formación presencial previa que recibieron. Esta práctica ha demostrado que, sea cual sea el país de la Unión Europea del que procedan, e independientemente de las condiciones económicas y sociales, de su lengua, cultura, religión, sexo, etcétera, con una buena formación científica y un método adecuado, los maestros pueden introducir la ciencia en el aula desde los momentos más tempranos de la educación. Y, como se ha visto también en el caso del proyecto *De qué está hecho el mundo*, es trabajo de los profesores valorar qué grado de conocimiento pueden alcanzar con sus alumnos, sobre la base de su estado cognitivo actual, de acuerdo con las consideraciones de Piaget (todas estas consideraciones se pueden encontrar en la primera guía, en la que se propone una nueva metodología y varias recomendaciones para el establecimiento de criterios comunes para la educación científica en la Unión Europea).

Es significativo comprobar que, cuando se comparan las realidades de las aulas de los diferentes socios, y se observan los resultados, todos ellos alcanzan conclusiones similares, incluso a través de actividades distintas y diversos itinerarios.

De los trabajos de los socios en el aula pueden extraerse varias conclusiones, que presentamos a continuación y que coinciden en gran medida

con las valoraciones realizadas en el marco del proyecto *De qué está hecho el mundo*.

1. Se reconoce en los trabajos un cambio de actitud hacia la ciencia por parte de los profesores. Durante el desarrollo del proyecto, estos han expresado la necesidad de recibir más formación específica para la enseñanza de la ciencia.
2. Los maestros y maestras han valorado de forma muy positiva la aproximación propuesta a las Ciencias Humanas y Sociales. En el caso específico de la arqueología los maestros reconocen las enormes posibilidades que abre al trabajo en Educación Infantil y Primaria, tanto por su perspectiva interdisciplinar como por su carácter transversal y su capacidad para despertar la curiosidad de los alumnos.
3. En lo que se refiere a los estudiantes, las maestras y maestros han podido comprobar que estas cuestiones se pueden abordar en las aulas, y que las niñas y los niños son muy capaces de construir modelos científicos adaptados a su nivel educativo.
4. Es cada vez más necesario introducir la enseñanza de la ciencia en las primeras etapas de la educación, ya que los niños tienen a formular preguntas, resolver problemas y cuestionar todo lo que observan. Los proyectos de arqueología han puesto de manifiesto que, independientemente del

contexto y nivel del alumnado participante, con esta aproximación, los resultados son positivos para todos.

5. La enseñanza de la ciencia es inclusiva, y por su carácter manipulativo y visual facilita la integración de todos los niños, incluso de aquellos con nivel bajo de comprensión oral. En el caso de aulas con diversas nacionalidades, se ha comprobado que la arqueología favorece la formación en valores como el respeto y comprensión a la diversidad de las culturas.
6. Los profesores registran cambios en los procesos de pensamiento de los niños cuando trabajan con ciencia. Ya no se trata de "magia", sino de "ciencia". El aprendizaje puede ser divertido y puede usarse para mostrar a los estudiantes como pensar y resolver problemas. Pero esta aproximación requiere cambios en la forma en la que pensamos si es que queremos construir conocimiento. Además, la enseñanza de la arqueología en las primeras etapas de la educación favorece la formación de un pensamiento crítico, base para el conocimiento de nuestra historia y para la formación de ciudadanos libres.
7. De las respuestas de los profesores a los cuestionarios de Lederman queda claro que estos consideran que necesitan adquirir un mayor conocimiento de la estructura de la ciencia (de la Naturaleza de la Ciencia). Es necesario determinar un núcleo de contenidos científicos en los currícula de la Unión Europea para la formación de los profesores no universitarios.
8. Por último, es interesante subrayar que tanto los niños como las niñas responden de la misma forma y con el mismo interés

al aprendizaje de la ciencia, algo que coincide con los resultados de los estudios sobre género más recientes.

Para cerrar esta parte, queremos concluir con una reflexión. Las maestras y los maestros están en una posición privilegiada para influir en la sociedad, ya que su papel es transmitir a los futuros ciudadanos el conocimiento y las actitudes necesarias para ser capaces de vivir sus vidas en una sociedad tecnológica y altamente sofisticada, en otras palabras, asegurar que sus estudiantes adquieren lo que Lederman y Charpak llaman cultura científica. Además, y porque cada etapa de la educación requiere la participación activa de las familias, este tipo de aproximación y filosofía de enseñanza alcanza virtualmente a todos los ciudadanos de la Unión Europea. El conocimiento específico se estructura en torno a un esquema de pensamiento y de valores que solo se adquieren de forma natural en las primeras etapas de la educación, cuando los estudiantes comienzan a socializar.

Salvatore Settis afirma que "nuestro patrimonio cultural –en el que se incluye el arqueológico– no es una entidad extraña, venida de fuera, sino algo que hemos creado en el tiempo, con lo que hemos convivido durante generaciones y generaciones, siglos y siglos; nuestra memoria, nuestra alma". La arqueología, como la historia, proporciona los conocimientos históricos necesarios para comprenderlo, a la vez que se ocupa de protegerlo. Por eso, el objetivo de esta guía es ayudar a los niños, de la mano de sus maestros, a interesarse por descubrir las historias de las sociedades pasadas y a comprender que el pasado y el presente conforman el mundo que les rodea.

4. LA INVESTIGACIÓN DE LOS SOCIOS



Arqueólogas (una madre y su hija) visitando una mina antigua. Dibujo realizado por una niña de 6 años.

4.1. COLEGIO PÚBLICO SAN FRANCISCO (PAMPLONA, ESPAÑA). EN BUSCA DE LA ARQUEOLOGÍA PERDIDA

1. INTRODUCCIÓN DEL COORDINADOR

El Colegio público San Francisco lleva muchos años trabajando e investigando en modelos de enseñanza de la Ciencia de la mano de El CSIC en la Escuela. Hasta ahora el centro ha abordado fundamentalmente proyectos relativos al ámbito de las Ciencias Naturales, por lo que al plantear un trabajo de arqueología en el aula, se emprende por primera vez un proyecto del ámbito de las Ciencias Humanas y Sociales.

El proyecto de investigación llevado a cabo se ha centrado en el concepto de arqueología como disciplina científica y en sus implicaciones en el marco del entorno social de los alumnos, siguiendo un camino constructivista en el que las niñas y los niños son los verdaderos protagonistas. Se han seguido así las propuestas de El CSIC en la Escuela, comprobando que a través de las actividades y los trabajos de investigación propuestos por las maestras se abre un camino con múltiples oportunidades para la enseñanza, camino que los alumnos y alumnas recorren con alegría, animados por su propia curiosidad.

El diseño y desarrollo de esta actividad ha sido posible gracias al entusiasmo del profesorado implicado, que dispuso de pocos medios y unos plazos muy ajustados para su desarrollo. La formación de las maestras y maestros ha sido fundamental para su planteamiento, tanto la reci-

da en el marco del *kick-off meeting* del proyecto SciLit, como las tres sesiones complementarias impartidas en el propio centro, que han permitido y favorecido el intercambio de opiniones entre investigadores y educadores.

2. METODOLOGÍA COMÚN USADA EN EL PROYECTO

Tras la formación recibida las maestras que han realizado las actividades han ido guiando al alumnado a través de un camino que, como se verá, ha estado orientado hacia la introducción del concepto de arqueología y su papel como ciencia social, así como su relevancia para la investigación de nuestro pasado y la gestión sostenible de nuestro entorno.

Antes de iniciar el camino de la investigación y durante su desarrollo, las maestras han estudiado los contenidos del currículo de la educación primaria, con el objetivo de identificar y discutir en qué materias y aspectos encajaba mejor la enseñanza de la arqueología. Por otra parte, se ha diseñado un itinerario a través de preguntas que son las que han marcado el camino experimental seguido para introducir los conceptos en función de la etapa cognitiva de las niñas y los niños implicados en el proyecto. Este itinerario ha sido, de menos a más:

- ¿Qué es la arqueología? La arqueología como disciplina científica.

- Relevancia social y científica de la arqueología.
- La materia de estudio de la arqueología: los restos materiales de las sociedades del pasado.
- La cultura como elemento distintivo de las sociedades humanas.
- La pervivencia de los restos materiales en el tiempo.
- La antigüedad de los elementos culturales.
- El concepto de patrimonio cultural.

3. DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "EN BUSCA DE LA ARQUEOLOGÍA PERDIDA"

3.1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO

El CEIP SAN FRANCISCO de Pamplona es un Colegio Público de Infantil y Primaria gratuito y plural, situado en el Casco Antiguo de Pamplona. A él asisten 407 alumnos y alumnas, de 21 nacionalidades diferentes, repartidos en tres modelos lingüísticos: el modelo "D", enseñanza en euskera con Lengua Castellana como asignatura; el modelo "G", enseñanza en castellano; y el modelo "A", enseñanza en castellano y Lengua Vasca como asignatura.

El centro está inmerso en un proyecto de formación (Contrato Programa) que pretende

incorporar a las aulas metodologías activas e inclusivas, que ayuden a mejorar la atención a la diversidad y el éxito escolar. En este sentido, consideramos plenamente relacionado con nuestro objetivo de mejora, la formación y el trabajo que venimos realizando en colaboración con El CSIC en la Escuela, siguiendo el enfoque que este programa pretende dar a la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en el aula.

En el presente trabajo han participado 6 clases, 3 niveles y 3 modelos lingüísticos. Sin embargo, los resultados, las observaciones y todas las fotografías e imágenes que se presentan aquí corresponden a uno de los grupos. Se trata de un grupo compuesto por nueve alumnos de 3º de Educación Primaria, con edades comprendidas entre los 8 y los 9 años. El alumnado es mayoritariamente de etnia gitana y/o de procedencia inmigrante. No todos dominan la lengua vehicular (castellano) y algunos están en proceso de adquisición de la lectura y la escritura. Sus familias son de nivel sociocultural bajo o muy bajo.



Figura 1. ¿Qué es la arqueología?

3.2. PROPÓSITO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

a) *Objetivo general*

En nuestro caso, el objetivo general y nuestro punto de partida fue una pregunta:

- ¿Qué es la arqueología?
- ¿A qué se dedica?
- ¿Para qué sirve?

b) *Investigación inicial de los contenidos del currículo de educación primaria*

Una de las primeras cuestiones que abordamos (y que se desarrolló de forma paralela al proyecto, aunque aquí se presente en segundo lugar) es el estudio de los contenidos del currículo para la Educación Primaria de Navarra. El resultado ha sido enormemente positivo, ya que hemos comprobado que la arqueología es compatible con la enseñanza oficial en estos niveles y, además, puede abordarse desde un punto de vista transversal.

En relación a los contenidos científicos, para 3^{er} curso de Educación Primaria, en el ámbito de las Ciencias Sociales, subrayamos los aspectos más interesantes para el caso específico de este proyecto de investigación. El currículo indica:

1. Que el alumnado se inicie en el conocimiento científico y su aplicación al estudio de las Ciencias Sociales.
2. Se trabaje con la **recogida de información**

del tema a tratar, utilizando diferentes fuentes (directas e indirectas).

3. Para ello, es preciso la utilización de las **tecnologías de la información** y la comunicación para buscar y seleccionar información y **presentar conclusiones**.
4. Por otra parte, es preciso fomentar el desarrollo de estrategias para **organizar, memorizar y recuperar la información** obtenida mediante diferentes métodos y fuentes, así como la utilización y lectura de diferentes lenguajes **textuales y gráficos**.
5. Fomento de técnicas de animación a la lectura de **textos de divulgación de las Ciencias Sociales (de carácter social, geográfico e histórico)**.
6. Utilización de estrategias para potenciar la cohesión del grupo y el **trabajo cooperativo**.
7. Uso y utilización correcto de diversos materiales con los que se trabaja.

Además de estos y otros aspectos relativos a las Ciencias Sociales, existen otros contenidos correspondientes a otros bloques de Ciencias Sociales que nos interesaba incluir desde el comienzo en nuestro proyecto sobre arqueología:

1. **La Cartografía. Planos y mapas.** Elementos y tipos de mapas. Planos de mi localidad y de espacios concretos de mi localidad. Lectura e interpretación.
2. La intervención humana en el paisaje. **Respeto, defensa y mejora del paisaje.**
3. El estudio del tiempo histórico y su relación con las edades de la historia, a partir del

estudio del **devenir histórico de su localidad** y su entorno, patrimonio histórico, restos históricos y evolución histórica de **objetos concretos**. Conceptos temporales básicos.

Como se verá, todos estos aspectos convergen en el proyecto que ahora presentamos. Asimismo, y desde el comienzo, contemplamos la posibilidad de incluir en nuestro proyecto otros contenidos científicos correspondientes a otras materias, en concreto, las matemáticas y la lengua. En el ámbito de las **matemáticas**, el currículo contempla, entre otros aspectos:

1. El acercamiento al método de trabajo científico mediante el estudio de algunas de sus características y su práctica en situaciones sencillas.
2. Geometría. Representación elemental de espacios conocidos: planos y maquetas. Lectura e interpretación de mapas y planos sencillos.
3. Estadística y probabilidad. Recogida y representación de datos en tablas y gráficos. Lectura de gráficas y cuadros.

Los contenidos de la asignatura de **lengua** son asimismo perfectamente abordables desde un proyecto de arqueología, en concreto aspectos como:

1. Las **estrategias de identificación de diferentes tipos de texto**: descriptivos, argumentativos, narrativos, expositivos e instructivos. **Estrategias para la comprensión lectora** de textos: Título. Ilustraciones. Palabras clave. Relectura. Anticipación de hipótesis. Estructura del texto. **Uso de la biblioteca**.
2. **Producción de diferentes tipos de texto** según su tipología para **comunicar vivencias, necesidades y conocimientos**: narra-

ciones, descripciones, argumentaciones, exposiciones e instrucciones. Aplicación de las **normas ortográficas**. **Caligrafía**. **Orden y limpieza**.

3. Adquisición **vocabulario** para facilitar y mejorar la comprensión y expresión oral y escrita.

c) **Objetivos específicos**

De forma coherente con los aspectos resal-tados en las páginas anteriores, los objetivos específicos de nuestro proyecto **han sido**:

1. Recoger información del tema a tratar, utilizando diferentes fuentes (directas e indirectas).
2. Obtener información concreta y relevante sobre hechos o fenómenos previamente delimitados, utilizando diferentes fuentes (directas e indirectas).
3. Buscar, seleccionar y organizar información concreta y relevante, analizarla, obtener conclusiones, reflexionar acerca del proceso seguido y comunicarlo oralmente y/o por escrito.
4. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información aprender y expresar contenidos sobre Ciencias Sociales.
5. Utilizar la tecnologías de la información y la comunicación (internet, blogs, redes sociales...) para elaborar trabajos con la **terminología adecuada a los temas tratados** (vocabulario específico).
6. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para buscar y seleccionar información y presentar conclusiones.

7. Desarrollar estrategias para organizar, memorizar y recuperar la información obtenida mediante diferentes métodos y fuentes.
8. Utilización y lectura de diferentes lenguajes textuales y gráficos.

Estos objetivos específicos corresponden, por otra parte, a los criterios de evaluación del primer bloque de contenidos del currículo escolar.

3.3. ELABORACIÓN Y PREPARACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN: DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD O ACTIVIDADES QUE LOS ESTUDIANTES HAN LLEVADO A CABO

1ª sesión. Evaluación del estado del conocimiento de los estudiantes antes de comenzar la actividad, considerando tanto el contenido como la estructura del conocimiento científico (NOS). Test DART

La primera sesión consistió en pedir al alumnado que realizara un dibujo relacionado con la actividad de la arqueología, que expresaran gráficamente cuáles creen que son los contenidos de la investigación arqueológica. Los resultados son ilustrativos del grado de desconocimiento que tienen, en general, los alumnos. De un total de 9 dibujos, 3, vincularon el trabajo arqueológico con cuevas ("los arqueólogos visitan cuevas porque es su trabajo"). Los dibujos restantes no guardaban relación alguna con la arqueología (una flor, niños jugando, un camión con pelotas,...).



Figura 2. "Los arqueólogos visitan cuevas porque es su trabajo".

2ª sesión. Investigación sobre la arqueología

Ante la falta de información del alumnado sobre la materia a tratar, subimos a la sala de ordenadores donde buscamos en *Google* imágenes sobre arqueología. Anotamos en el cuaderno las palabras que nos sugieren esas imágenes. El trabajo se realizó por parejas.



Figura 3. Investigación en arqueología.
Figura 4. Buscando en Google.

3ª Sesión. Dibujo en el aula

Posteriormente realizamos un segundo dibujo donde planteamos nuestras primeras hipótesis:

- ¿A qué se dedican las personas que trabajan en arqueología?
- ¿Para qué sirve?
- ¿Por qué es tan importante?

Para ello nos apoyamos en las imágenes observadas en internet y en las palabras anotadas en nuestros cuadernos. Transcribimos aquí literalmente lo que han escrito en sus dibujos: "Los que trabajan en eso tienen que ir encontrando esqueletos para poner en el museo"; "sacan cosas viejas para venderlas porque lo viejo vale mucho"; "están "escarbando" para el agua. Trabajan muchos"; "este está excavando para enterrar al muerto"; "los esteorólogos para que lo miren los cuerpos que están muertos para que se lo lleven a un museo para que los miren la gente"; "para descubrir cosas importantes porque son bonitas"; "para saber lo que tenemos en todo el cuerpo, pues cuando morimos nos entierran y nos convertimos en esqueleto"; "esento un túnel y una cabeza en el agua. La cronología pues sirve para ganar dinero".



Figura 5. Los arqueólogos "sacan cosas viejas para venderlas, porque lo viejo vale mucho" (a la izquierda, "padre", "hijo"; a la derecha, "momias").

Se observa, por tanto, un cambio cualitativo sustancial entre la primera sesión y la tercera. Ahora se relaciona la arqueología con aspectos relativos al pasado: se puede destacar el dibujo que expresa que los arqueólogos "sacan cosas viejas para venderlas, porque lo viejo vale mucho"; o los 5 que esta vez dibujaron esqueletos; o aquel que vincula la arqueología con el descubrimiento "de cosas importantes porque son bonitas".

4ª Sesión. Discusión y trabajo en el aula

De acuerdo con la teoría del aprendizaje significativo, y siguiendo los planteamientos de Ausubel, para aprender significativamente, las personas deben relacionar los nuevos conocimientos con los conceptos relevantes que ya conocen. El nuevo conocimiento deberá interactuar con la estructura del conocimiento del alumno. En el caso específico de este proyecto, las niñas y los niños relacionaron sus nuevos conocimientos sobre la arqueología con un libro que habíamos leído en sesiones anteriores y que trataba sobre la espeleología. En clase, aprovechamos esta lectura previa para obtener conceptos que les sirvieran de apoyo en las sesiones siguientes.

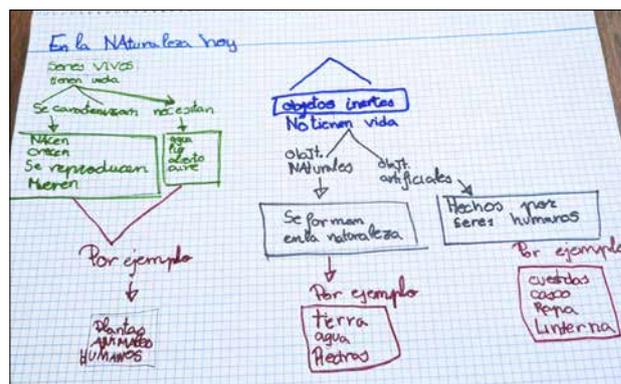


Figura 6. Relacionando la información aprendida con los conceptos relevantes que ya saben.

La imagen muestra el resultado del trabajo: como se puede leer en el diagrama de color, las anotaciones subrayan que "En la naturaleza hay: seres vivos/tienen vida (escritura en verde), objetos inertes/no tienen vida (escritura en azul). Los seres vivos se caracterizan porque nacen, crecen, se reproducen, mueren y necesitan agua, luz, alimento, aire. Los objetos inertes pueden ser (escritura en negro): naturales (se forman en la naturaleza) o artificiales (hechos por los seres humanos). En rojo las niñas y niños escriben ejemplos: plantas/animales (seres vivos); cuerdas, casco, ropa y linterna (objetos inertes). Los objetos inertes están claramente relacionados con la lectura del libro sobre la espeleología".

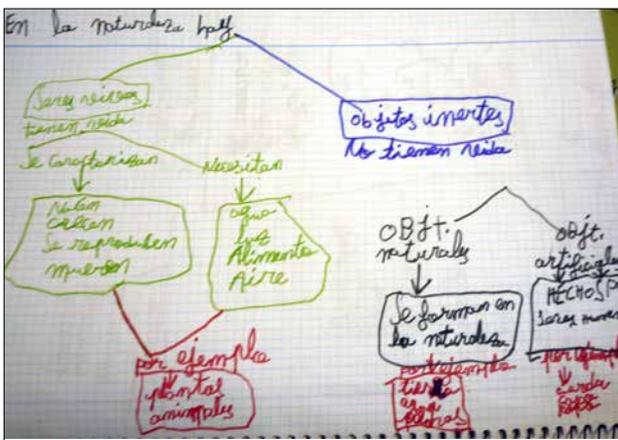


Figura 7. Otro ejemplo de diagrama.

En resumen, y desde nuestro punto de vista: los conocimientos previos para incorporar los nuevos contenidos, serían la diferencia entre los seres vivos y los materiales inertes.

El trabajo continuó a partir de una nueva pregunta: **¿Qué diferencia a los animales de las personas?** Anotamos las aportaciones en diagramas de Venn y trabajamos en grupo grande.

Anotamos a continuación algunas observaciones:

- Sobre los ANIMALES: "andan a 4 patas"; "vuelan con alas y sin máquinas"; "algunos tienen cuernos"; "no celebran la navidad"; "no se matan entre ellos".
- Sobre las PERSONAS: "escriben"; "dibujan"; "trabajan y construyen"; "funerales y entierros"; "reciben regalos".
- Ambos (TODOS): "corren"; "comen"; "crecen"; "tienen bebés"; etc.

5ª Sesión. Discusión y trabajo en el aula

En la siguiente sesión nos preguntamos:

- ¿Qué queda de los animales cuando mueren y pasa el tiempo?
- ¿Qué queda de las personas cuando mueren y pasa el tiempo?

<p>¿Qué queda de los animales cuando mueren y pasa el tiempo?</p> <p>EL PELO</p>	<p>¿Qué queda de las personas cuando mueren y pasa el tiempo?</p>
<p>Los con el pelo, huesos.</p> <p><u>PALEONTOLOGOS</u></p>	<p>Ojos, pelo, huesos, ADN, ADN, canchales, canchales (caras temporales), armas, joyas, ropa y gafas, etc.</p> <p>Arqueología</p> <p>piratas</p> <p>caricaturas, caricaturas</p> <p>huesos, construcciones, casas, templos</p> <p>armas, joyas, ropa y gafas, etc, pintura, cerámica, insectos, plantas, libros...</p>

Figura 9. ¿Qué queda de...?

Escribimos las respuestas en una tabla, y ponemos nombre a las personas que se dedican a estudiar los restos de cosas vivas o **fósiles (paleontólogo/as)** y a las personas que se

dedican a estudiar los restos de **cosas hechas o producidas por las personas, artefactos (arqueólogo/as)**. Así mismo, ponemos nombre a las ciencias que estudian dichas materias. Trabajamos en grupos pequeños.

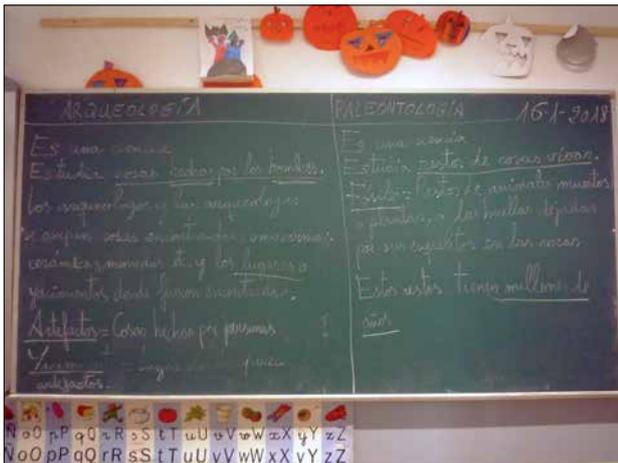


Figura 10. Arqueología versus paleontología.
Figura 11. ¿Qué es arqueología? ¿Qué es paleontología?

6ª Sesión. Diferenciamos y clasificamos

Llegamos a la conclusión de que los restos fósiles son restos de cosas vivas, no creadas por el hombre. Tienen millones o billones de años. ¿Habrá alguno por aquí cerca?

Los arqueólogos se ocupan de las cosas, objetos o artefactos hechos por el hombre, pueden tener miles de años. ¿Habrá alguno por aquí cerca?

Retomamos el proyecto anterior a este que nos ocupa (El municipio y la Comunidad Foral) y miramos en los folletos turísticos de nuestra localidad y nuestra comunidad si hay alguna foto relacionada con el tema. La profesora aporta algunos materiales para ver la diferencia e iniciamos una primera clasificación. Trabajamos en grupos pequeños sobre folletos turísticos.



Figuras 12 y 13. Trabajo con folletos turísticos.

7ª sesión. Debate

La información recogida nos ha servido para diferenciar dos ciencias que tienen relación entre sí. Pero, **¿por qué son importantes para nosotros?**

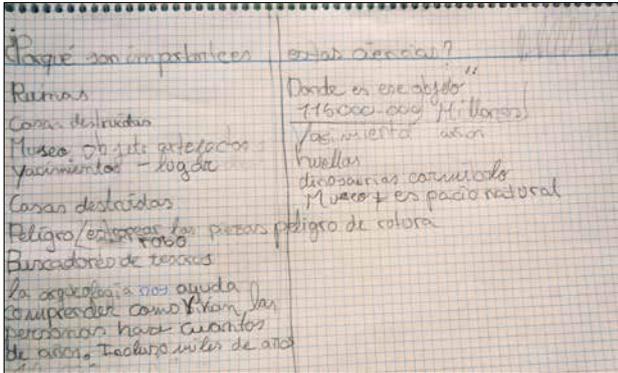


Figura 14. ¿Por qué son estas ciencias importantes para nosotros?

En la pizarra vamos anotando los nuevos conceptos y lo que nos parece importante. Trabajamos en gran grupo a partir de los cuadernos.

Conclusiones del debate:

- La paleontología nos ayuda a conocer cómo surgió la vida en la tierra. La arqueología nos ayuda a comprender como vivían y se organizaban las personas.
- Los fósiles pueden tener millones de años, los restos arqueológicos miles de años.

Y volvemos a la pregunta: **¿por qué son importantes para nosotros?**

Dos artículos del periódico permitieron plantear un debate interesante. El primero tiene como titular: *Destruyen a martillazos la huella de un dinosaurio de 115 millones de años*. El segundo: *Un grafitero halla una villa romana en Burgos a través de Google Maps*.

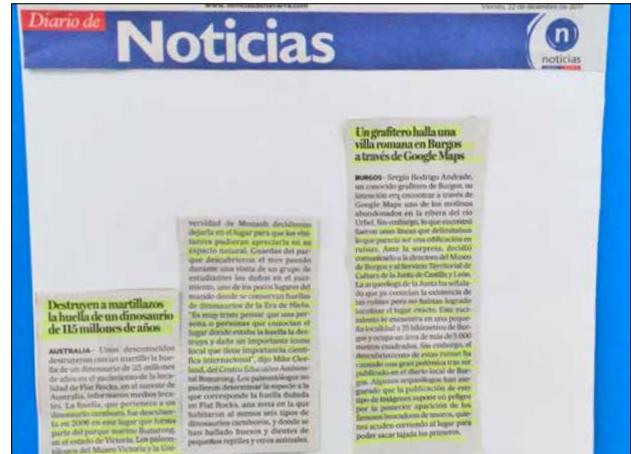


Figura 15. Artículos de periódico.

Estos son algunos de los comentarios surgidos en el debate: transcribimos literalmente sus comentarios, realizados en asamblea (gran grupo):

- Peligro por la posterior aparición de los buscadores de tesoros...
- ¿Peligro de qué?
- De que se caigan en el agujero. Pueden romper todo. Puede haber un oso. Puede haber dinero de alguien que se ha caído. Pueden robar lo que hay. Pues vaya gracia que se pegó... (el grafitero).
- Y si lo roban, ¿a quién le roban? ¿Quién es el dueño?
- El museo, el ayuntamiento, el que lo ha encontrado, los arqueólogos...

Con lo que sabemos aclaramos algunas cuestiones. Pero nos han surgido nuevos interrogantes: ¿Cuál es la diferencia entre tesoro y patrimonio? ¿Qué es "espacio natural"? ¿En qué se diferencia del yacimiento? ¿Cómo podemos representar "cientos de millones" de años?



Figuras 16, 17, 18, 19. Mostramos lo que hemos aprendido.

En definitiva, de la lectura de estos artículos han surgido **nuevos conceptos que deberemos aclarar y ordenar**: "Millones de años", "importancia científica", "yacimientos", "espacio natural", "tesoro y patrimonio", etc.

Antes de abordar estas cuestiones, será mejor que recapitemos lo ya aprendido.

8ª Sesión. Mostramos lo aprendido

Decidimos confeccionar un mural informativo para mostrar nuestro trabajo en la galería y elaboraremos un mapa resumen con toda la información recogida.

Trabajamos en grupo y también de manera individual en la elaboración del mapa mental.

3.4. EVALUACIÓN FINAL DE LA ACTIVIDAD

Debido a la necesidad de finalizar proyectos anteriores, este trabajo no pudo iniciarse hasta la segunda quincena del mes de diciembre de 2017, con muy poco margen para realizar más actividades de cara a la memoria final. Por esta razón quedan sesiones pendientes donde se recojan y se presenten los resultados comprobando así el grado de aprendizaje.

En sesiones futuras trabajaremos, por ejemplo, con textos como "Roñita va a la escuela" (la historia de una niña de la prehistoria con múltiples actualismos y anacronismos) de forma que los niños puedan detectar errores, y relacionar conceptos.

En cualquier caso, una primera evaluación puede realizarse a partir de las cuestiones surgidas en la sesión de lectura y el debate sobre los artículos del periódico: las observaciones del alumnado permiten constatar lo aprendido y también

lo que está poco trabajado. Esta información también forma parte de la evaluación.

Surgen cuestiones que se pueden retomar para su posterior trabajo en otras materias como tipologías textuales (la noticia, la definición), uso y manejo del diccionario, etc.

Nos gustaría dejar constancia de que, independientemente del modelo y nivel del alumnado participante, nuestra experiencia como centro en anteriores trabajos sobre ciencia es que con este tipo de abordaje, los resultados son positivos para todo el alumnado, sea cual sea el punto de partida.

Esta propuesta nos ha permitido además, trabajar con todo el alumnado sin descender ni un peldaño en el nivel de contenidos. Consideramos que es totalmente inclusiva y que, por su carácter manipulativo y visual facilita la integración de niños con nivel bajo de comprensión oral o que no entienden nuestro idioma.



Figuras 20 y 21. Trabajamos con materiales diferentes.



Figuras 22, 23 y 24. Nuestro trabajo final.
Resumen de lo que hemos aprendido.

Por último, recapitularemos algunos conceptos que podrían ser retomados para continuar el proyecto:

- ¿Cuál es la diferencia entre tesoro y patrimonio?
- ¿Qué es espacio natural?
- ¿En qué se diferencia del yacimiento?
- ¿Cómo podemos representar "cientos de millones" de años?



4.2. ESCUELA INFANTIL "ASUNDUSE LASTEAED" (TALLIN, ESTONIA).

TRABAJANDO CON LA ARQUEOLOGÍA

1. INTRODUCCIÓN DEL COORDINADOR

La Escuela infantil Asunduse Lasteaed, en Tallin, acoge a niños con edades comprendidas desde el año y medio hasta los 7 años de edad. Algunos de los grupos de la escuela integran a niños con necesidades especiales en un ambiente fundamentalmente de lengua estonia, aunque también hay alumnos cuya lengua materna no es el estonio y que reciben de los docentes ayuda para adaptarse al entorno local y el aprendizaje de la lengua. Cada grupo cuenta, al menos, con un maestro y dos asistentes o dos maestros y un asistente.

Antes de su participación en el proyecto SciLit, las maestras de la escuela Asunduse Lasteaed habían trabajado en un proyecto COMENIUS titulado *Discovering the world. Developing skills through the experimentation and exploration* (013-1-PL1-COM06-38578 2), dentro del cual se abordaron algunos contenidos de arqueología en el aula, de la mano de El CSIC en la Escuela.

Sin embargo puede decirse que esta es la primera vez que se aborda un proyecto de arqueología en el aula en este centro infantil. El proyecto de investigación que se presenta se ha articulado en varias actividades que se han tratado como proyectos de investigación independientes. Las maestras han dado un peso importante al seguimiento de la adquisición de nuevos conceptos y a la evaluación, inicial y final, de cada uno de los experimentos o actividades

realizados por los niños implicados.

El eje que ha articulado el trabajo sobre arqueología en la escuela Asunduse Lasteaed ha sido el conocimiento de la arqueología como disciplina científica y una primera aproximación a los métodos de trabajo de la arqueología. Los temas que se han abordado han sido:

1. Actividad 1: ¿Qué es un arqueólogo? La arqueología como disciplina científica y el papel de los arqueólogos (mujeres y hombres) en el estudio del pasado.
2. Actividad 2: ¿Qué son los hallazgos arqueológicos? La materia de estudio de la arqueología: los restos materiales de las sociedades antiguas.
3. Actividad 3: Estratos bajo tierra: ¿Qué hay bajo el suelo? El carácter del registro arqueológico y las leyes de superposición estratigráfica.
4. Actividad 4: ¿Qué instrumentos usan los arqueólogos? Una primera aproximación a la labor de la arqueología y al conocimiento de nuestro entorno.

Para la realización de las actividades las maestras contaron con los conocimientos adquiridos durante la formación inicial recibida tras el *kick-off meeting* del proyecto SciLit y diversos materiales elaborados en el marco del proyecto por El CSIC en la Escuela.

2. METODOLOGÍA COMÚN USADA EN EL PROYECTO

Tras la formación inicial, las maestras que han realizado las actividades que se describen a continuación han ido guiando al alumnado a través de un camino que, como se verá, ha estado orientado hacia un objetivo básico: la introducción del concepto de arqueología como disciplina científica y el quehacer diario de los arqueólogos. Las actividades han desarrollado, además, el concepto de estratigrafía arqueológica (las leyes de superposición estratigráfica) a través de la observación del entorno de los escolares.

Antes de iniciar la investigación y durante su desarrollo (antes de cada actividad), las maestras han estudiado los temas a desarrollar. Todas las discusiones realizadas en el aula con los alumnos se han basado en el uso del método socrático, entendido como la formulación de una serie de preguntas a los niños, aparentemente inocentes, que conducirán a estos a una conclusión lógica. Esta conclusión se ha mostrado siempre incompatible con la creencia inicial expresada por los niños.

3. DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "TRABAJANDO CON LA ARQUEOLOGÍA"

Como se verá, cada una de las cuatro actividades se planteó de forma independiente, en grupos reducidos (unos 12 niños por actividad) de edades comprendidas entre los 5 y los 7 años. En todos los casos las personas que dirigieron

las actividades fueron las profesoras Eneli y Kristel. Para una mayor claridad, se ha optado por describir cada actividad como si de un proyecto de investigación independiente se tratase.

ACTIVIDAD 1. ¿QUÉ ES UN ARQUEÓLOGO?

Descripción y características del grupo

La actividad tuvo lugar en la escuela con un grupo de 12 niños, 7 de ellos varones y 5 niñas.

Propósito de la actividad, metodología empleada y preparación de las actividades de investigación

El objetivo general y el punto de partida del trabajo sobre arqueología fue la pregunta: **¿Quién es un arqueólogo?**

La duración de esta actividad fue de 24 horas repartidas en tres sesiones (tres días), incluyendo la preparación de la misma, la adquisición de materiales, la realización de las sesiones con los niños y la conclusión.

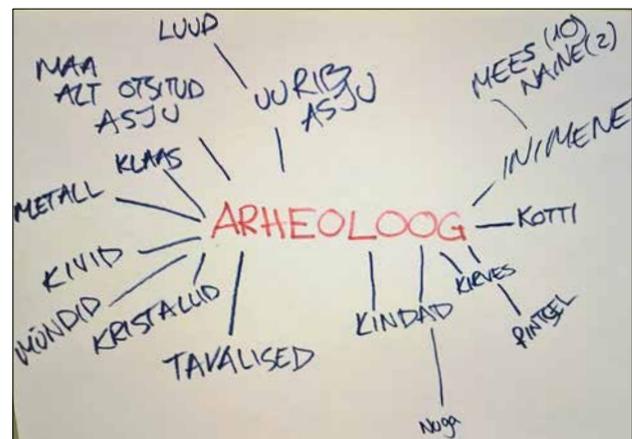


Figura 1. Mapa conceptual (original en estonio).

Durante el desarrollo de la actividad se ha elaborado un mapa conceptual, como se puede ver en la imagen.

A partir de la década de 1970, Novak y su equipo de investigación desarrollaron la técnica del mapa conceptual como un medio para representar el conocimiento científico emergente de los estudiantes.



Figura 2. Mapa conceptual (versión en inglés).

Ausubel afirma que el aprendizaje de nuevos conocimientos se basa en lo que ya se sabe. Es decir, la construcción del conocimiento comienza con nuestra observación y reconocimiento de eventos y objetos a través de conceptos que ya tenemos. Aprendemos al construir una red de conceptos y agregarlos. Ausubel también enfatiza la importancia de la recepción en lugar del aprendizaje por descubrimiento, y el aprendizaje significativo más que memorístico. Hemos tenido en cuenta todas estas consideraciones durante el desarrollo de nuestras actividades.

Descripción de la actividad o actividades que los estudiantes han llevado a cabo

El primer paso ha sido el estudio del tema por parte de las profesoras. Las maestras tomaron notas, consultaron entre ellas, planificaron las

actividades, buscaron los medios necesarios y solicitaron los permisos para realizar las actividades planificadas.

Un día antes del experimento, las maestras preguntaron a los niños qué pensaban sobre quien es un arqueólogo: cómo es, "que pinta tiene (él o ella)", y qué tipo de trabajo hace (él o ella). Las maestras les pidieron a los niños que expresaran sus ideas con un dibujo, de forma individual.

Los niños no habían escuchado hablar sobre los arqueólogos con anterioridad a esta sesión. Algunos identificaban la labor del arqueólogo con la de la policía. Los dibujos, como era de esperar, mostraron estas ideas que nada tenían que ver con la arqueología: los alumnos dibujaron indistintamente hombres o mujeres haciendo diversas actividades: por ejemplo, "el arqueólogo sujeta un globo en el aire"; "médicos y astronautas son en realidad arqueólogos"; "alguien que hace cosas de doctores"; "una persona que explora leones". Solo uno de los niños vinculó la actividad arqueológica con la paleontología, y anotó que un arqueólogo es "alguien que busca huesos de dinosaurios".



Figura 3. Eva (antes): "El arqueólogo sujeta el globo en el aire".



Figuras 4 y 5. Discusión en grupo.



Figura 6. Oliver: "Es una máquina en la que pones gatos".

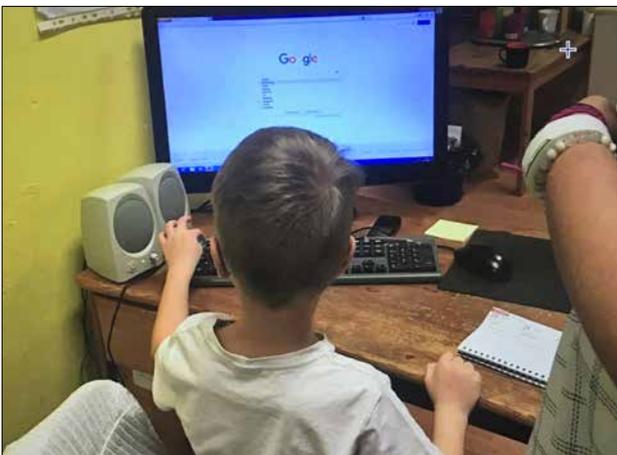


Figura 7. Investigación en el ordenador.

A continuación se planteó una discusión con todo el grupo sobre el tema: ¿Quién es un arqueólogo?

Las respuestas de los niños fueron variadas, de acuerdo con las ideas expresadas en los dibujos: "Puede ser un doctor"; "policía"; "bombero"; "es alguien que busca huesos de dinosaurio"; "humano"; "quizás son profesores de escuela"; "pero, ¿quién construye las pirámides?"; "es esa clase de persona que salva a otras"; "es una máquina, donde tu pones algunos gatos y cuando salen, se convierten en suelo" (ver imagen).

Tras esta sesión, animamos a algunos alumnos a realizar una búsqueda en el ordenador, por parejas. A través de la palabra "arheoloog (arqueólogo)" los niños pudieron obtener varias imágenes. Una vez realizada la búsqueda hablan con sus compañeros sobre lo que han encontrado.

Concluimos que:

1. La arqueología es el estudio científico de la vida humana a través de la observación de los artefactos, de los objetos hechos por el hombre que las personas que vivieron hace mucho tiempo han dejado atrás.
2. Los arqueólogos estudian la historia humana, desde el desarrollo de las primeras

herramientas de piedra hace millones de años hasta las últimas décadas.

3. La arqueología tiene varios objetivos, que van desde la comprensión de la historia de la cultura hasta la reconstrucción de formas de vida pasadas y la documentación y explicación de los cambios en las sociedades humanas a través del tiempo.

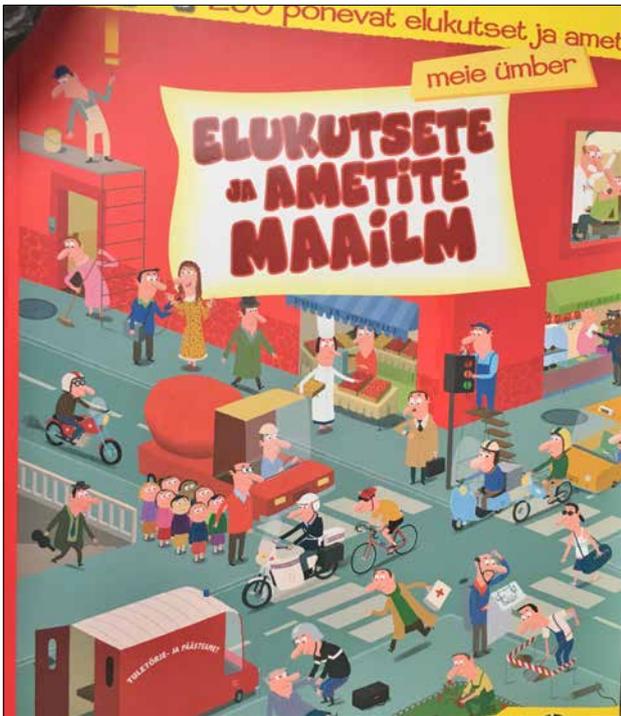


Figura 8. Libro sobre ocupaciones y oficios.

4. La disciplina implica prospección, excavación y, finalmente, análisis de los datos recopilados para aprender más sobre el pasado.

5. Un arqueólogo puede ser tanto un hombre como una mujer.

6. Un arqueólogo no investiga dinosaurios.

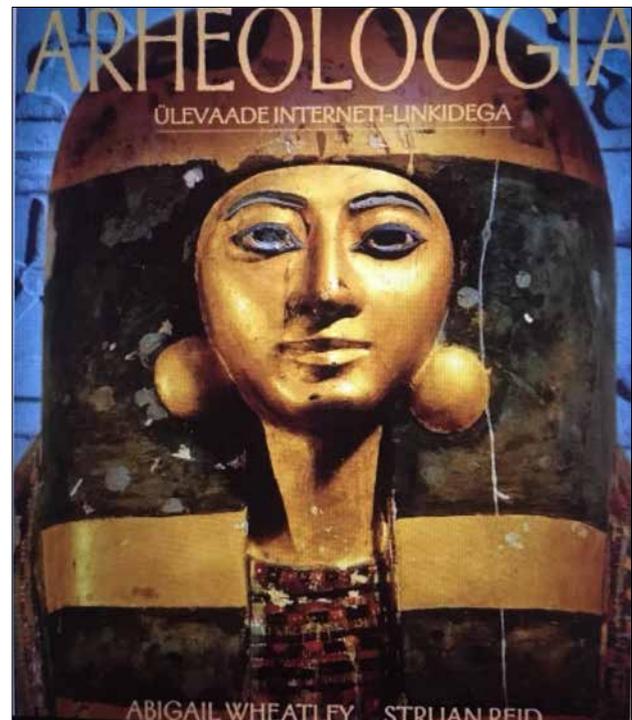


Figura 10. Libro Arqueología.

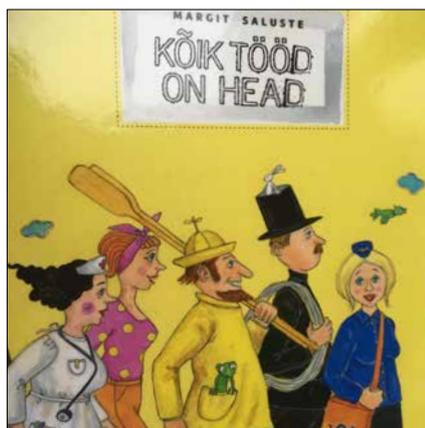


Figura 9. Libro On head.



Figura 11. Trabajo con libros.

Planteamos entonces una primera **hipótesis**: "El arqueólogo (él o ella) estudia diferentes cosas para llegar a conocer algo. Sobre la tierra y la historia de las personas".

Seguidamente, comprobamos la hipótesis a través de un trabajo de investigación. Para ello se emplearon diferentes libros sobre profesiones diversas: 3 de los 8 libros empleados tenían información sobre la profesión arqueológica. Las referencias utilizadas fueron: A. Wheatley, *Arheoloogia*, 2006; P. Holl, *Elukutsete ja ametite maailm*, 2011; y M. Saluste, *Kõik tööd on head*, 2016.

Tras esta investigación, se obtuvo otra explicación proporcionada por la hipótesis: "El arqueólogo es como un detective"; "él / ella estudia mucho"; "él / ella estudia el paisaje"; "una mujer también puede hacer este trabajo"; "ellos estudian nuestra historia"; "ellos están preparando muchos libros"; "ellos saben lo que sucedió cuando aún no habíamos nacido".



Figura 12. Libros y arqueología.

Antes de terminar, pedimos a los niños que preguntaran a sus padres sobre los arqueólogos. Al día siguiente, las maestras volvieron a preguntar a los niños quién es un arqueólogo y qué tipo de trabajo tiene (él o ella) y que reflejaran sus ideas en un nuevo dibujo.

En total solo 7 niños atendieron el colegio durante los 3 días que duró la actividad (el primer día se dedicó al primer dibujo; el segundo día a las actividades descritas; el tercer día al dibujo final). De los 7 niños, todos, al final, dibujaron un arqueólogo (él o ella) haciendo su trabajo ("investigando", "encontrando algo"). Los 7 niños entendieron que el arqueólogo no busca dinosaurios. Dos niños dijeron que la persona de su dibujo es una mujer. Una niña primero pensó que un arqueólogo es una mujer, pero luego dibujó a un hombre.



Figura 13. Eva (después): "Mujer, arqueóloga. Ella busca por el patio".

Se observa, por tanto, un cambio cualitativo sustancial entre la primera sesión y la tercera. El dibujo muestra sólo un ejemplo de esta evaluación. Dos dibujos más muestran otro ejemplo de esta evaluación: antes, "haciendo cosas de doctores"; después: "él también tiene una bolsa. Él encontró algo así desde el suelo. No se que es eso. Él todavía está investigando. En una mano hay un cuchillo, en otra una lupa".

ACTIVIDAD 2. ¿QUÉ SON LOS HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS?

Descripción y características del grupo

En este caso la actividad tuvo lugar en la escuela y en el Museo Arqueológico de Estonia. En total participaron 14 niños, 8 de ellos varones y 6 niñas. El proyecto estuvo dirigido por las profesoras Eneli y Kristel, y se contó con la ayuda de la guía del museo arqueológico

durante la visita.

Propósito de la actividad, metodología empleada y preparación de las actividades de investigación

El propósito de esta actividad fue el descubrir qué tipo de cosas encuentran los arqueólogos. Como en la actividad anterior, las maestras estudiaron el tema, tomaron notas, consultaron entre ellas, planificaron las actividades, buscaron los medios necesarios y solicitaron el permiso para realizar las actividades planificadas.

Como en la actividad anterior, la evaluación tuvo un peso importante también en esta actividad. De esta forma, un día antes del experimento, las maestras preguntaron a los niños sobre qué creen que son los hallazgos arqueológicos. Los niños dibujaron sus ideas previas. Seguidamente, las maestras pidieron a los alumnos que buscaran en internet imágenes que mostraran las cosas que los arqueólogos han encontrado. La palabra empleada para la búsqueda fue "arheoloogilised leiud" ("hallazgos arqueológicos").

El día de la actividad, las maestras fueron al aula más temprano, para preparar a los niños



Figura 16. Esperando al tranvía. Figura 17. ¡En el tranvía!

a su salida para el museo. Estos estaban felices de montar en el tranvía y descubrir las excavaciones arqueológicas del casco antiguo de camino al museo.

Descripción de la actividad o actividades que los estudiantes han llevado a cabo

En primer lugar, observamos y discutimos sobre el tema: "¿Qué clase de cosas encuentran los arqueólogos durante sus jornadas de trabajo? ¿Qué datos emplean para su investigación?"

Las respuestas de los niños fueron variadas: "Pueden encontrar todo". "Encuentran dinero". "Algunos pueden encontrar basura". "Encuentran objetos especiales y huesos de dinosaurios". "Encuentran bien las cosas viejas". "O cosas que alguien ha perdido."

Tras la búsqueda en *Google*, se abrió un tiempo de discusión en grupo. Concluimos que:

1. Los arqueólogos trabajan con piedras, cerámica, vidrio, metales, huesos, madera, cuero, textiles, armas y cerámica.
2. Los arqueólogos pueden encontrar fósiles y artefactos. Los fósiles son restos de animales y plantas muertas, o las huellas dejadas por sus esqueletos en las rocas, y son muy antiguos, tienen millones o miles de millones de años. Los objetos hechos por las personas no son tan antiguos, pero pueden tener miles de años.

Todo esto nos lleva a plantear una hipóte-



Figuras 18, 19, 20, 21 y 22. Excursión al Museo Arqueológico de Estonia.

sis, que fue expresada de esta manera por los niños: "Los arqueólogos encuentran todo tipo de huesos, dinero, joyas y otras cosas viejas".

A continuación, comprobamos la hipótesis, haciendo una excursión al Museo de Arqueología de Estonia. Durante la visita al museo los niños realizaron las siguientes observaciones: "Las ropas están hechas de pieles"; "comían animales"; "e hicieron herramientas de ellos"; "joyas hechas de los dientes"; "tantos dientes... podría ser rico"; "estas cosas son todas de personas muertas".

La explicación proporcionada por la hipótesis

se concretó de esta forma: "No había ningún dinosaurio en el museo". "Los arqueólogos han encontrado tanto dinero".

Cuando volvimos al centro, el grupo tuvo una discusión sobre lo que se vio en el museo. Recordaban haber visto colgantes, espadas, ámbar, joyas, pistolas, monedas, jarrones y cuencos. En total, de los 11 niños que asistieron a la escuela durante los 3 días de desarrollo de la actividad, 8 expresaron que los arqueólogos ganan dinero (monedas, billetes). Los 11 niños entendieron que los arqueólogos no buscan dinosaurios y cuatro de ellos dibujaron algún tipo de joyería. Se observa pues un cambio cua-

litativo en las ideas previas de los niños, aunque la visita al museo debería completarse con otro tipo de actividades que permitieran trabajar con conceptos fundamentales como las piezas de los museos y el patrimonio arqueológico local.

Este dibujo de Elias muestra el gran salto dado por los alumnos. Antes, "el arqueólogo encuentra una pala".

Después, la pala se convierte en instrumento de trabajo, y "el arqueólogo excava un esqueleto con una pala".



Figura 23. Elias (antes): "El arqueólogo encuentra una pala".



Figura 24. Elias (después): "El arqueólogo usa la pala para excavar un esqueleto".

ACTIVIDAD 3. ESTRATOS BAJO TIERRA. ¿QUÉ HAY BAJO EL SUELO?

Descripción y características del grupo

El experimento tuvo lugar en la escuela "Asunduse" con un grupo de 11 niños, 8 de ellos varones y 3 niñas.

Propósito de la actividad, metodología empleada y preparación de las actividades de investigación. Descripción de la actividad

El objetivo de la actividad fue introducir el concepto de "estratificación" y su relación con los objetos de la actividad anterior. En definitiva, introducir el concepto de "tiempo" y transmitir la importancia de la integridad del registro arqueológico.

Antes de la actividad los niños dibujaron sobre lo que piensan o imaginan sobre los estratos de



Figura 25. Coloreando secuencias estratigráficas.

tierra. Esta actividad se realizó un día antes del trabajo en el aula. La pregunta de las maestras antes de pedir que dibujaran fue: ¿qué hay debajo de la tierra? Tras esta actividad se trabajó, en grupo y por parejas, con secuencias estratigráficas, que los niños colorearon.

Tras estas acciones, se propuso una la discusión sobre el tema: ¿Qué niveles –o estratos– hay bajo el suelo? Las respuestas fueron diversas: "Un estrato es como una carretera pero muy grueso"; "bajo el suelo hay arena"; "suciedad"; "lava".

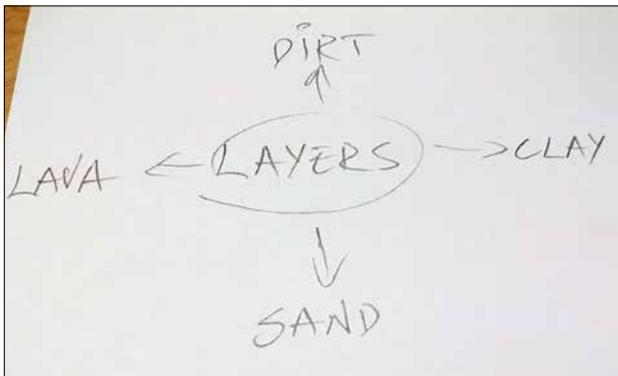


Figura 26. Diagrama sobre estratos.

A continuación procedimos a realizar una estratigrafía con diversos objetos que habíamos preparado con antelación. Para ello tomamos una papelerera de metal que nos sirvió de recipiente para crear diferentes estratos. Cada niño utilizó un objeto y este se vinculó al mes que le fue asignado con anterioridad: al haber 11 niños, se asignaron 11 meses a cada uno de ellos; el último mes se le dio a la maestra. Se trataba de observar cómo se forman las distintas unidades estratigráficas a lo largo del tiempo (en este caso meses) y cómo están relacionadas con el trabajo de los arqueólogos.

Los comentarios fueron variados: "Enero fue hace mucho tiempo, diciembre es ahora".



Figura 27. Creando nuestra estratigrafía.



Figura 28. Papelerera de metal con nuestra estratigrafía.



Figura 29. Amelia (antes): "Hierba".



Figura 30. Amelia (después): "Niveles de tierra, rocas donde la gente murió".



Figura 31. Eva, antes.

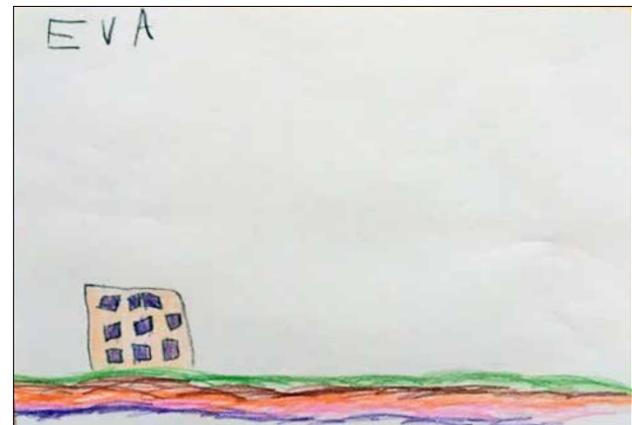


Figura 32. Eva, después.

"Cuando termina diciembre, comienza todo de nuevo." "Una tierra tiene menos capas que 12".

Los comentarios fueron variados: "Enero fue hace mucho tiempo, diciembre es ahora". "Cuando termina diciembre, comienza todo de nuevo." "Una tierra tiene menos capas que 12."

En total solo 6 niños asistieron a clase durante los tres días que duró la actividad. Antes del experimento, todos los niños consideraban que debajo del suelo había lava; algunos afirmaban que tierra, arena y raíces. Al finalizar la actividad todos expresaron que bajo el suelo la tierra está

organizada en capas, y que en estas capas pueden encontrarse paredes viejas, esqueletos y raíces. Muchos de ellos, como muestra el dibujo que hemos escogido como ejemplo, tras la actividad conceptualizan la existencia de una estratificación horizontal bajo el suelo que pisan. Así, los dibujos firmados por Amelia.

O los dibujos de Eva, en el que antes, "hay suciedad y raíces de un árbol bajo el terreno".

Después, "hierbas" también, pero con unos estratos claramente marcados bajo el edificio.

ACTIVIDAD 4. ¿QUÉ INSTRUMENTOS USAN LOS ARQUEÓLOGOS?

Descripción y características del grupo

El grupo de la actividad desarrollada estuvo formado por 11 niños, 8 de ellos varones y 3 niñas.

Propósito de la actividad, metodología empleada y preparación de las actividades de investigación. Descripción de la actividad

El propósito de la investigación fue incidir en el trabajo de los arqueólogos, a través de las herramientas que usan. Esta actividad necesitaría de un mayor desarrollo: se trataba de enfrentar a los niños –en el patio del colegio– a una excavación del subsuelo, con el fin de hablar sobre la materia de estudio de la arqueología y su fragilidad (la importancia de seguir los niveles estratigráficos durante la excavación; de usar herramienta adecuada que respete las características del patrimonio arqueológico, etc.).

Antes de la actividad se hizo una selección de diferentes herramientas.

La duración total de la actividad fue de 24 horas repartidas en tres días. Como en las anteriores actividades, las maestras prepararon el tema con anterioridad. Un día antes de la misma las profesoras preguntaron a los niños qué pensaban sobre las herramientas de trabajo de los arqueólogos y les pidieron que expresaran sus ideas a través de dibujos.

Los arqueólogos utilizan diferentes tipos de herramientas en función del tipo de trabajo que deban abordar. Vamos a simular una excavación arqueológica: "¿Qué tipo de herramientas podríamos usar?".



Figura 33. Herramientas de arqueólogo.

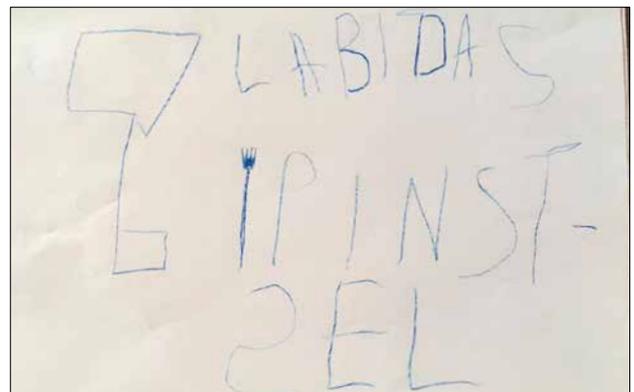
El grupo de alumnos sale al patio, donde se ha preparado una franja de terreno, que se ha marcado con gomas elásticas y dividido en una retícula. Las reacciones son diversas: "¿Por qué el área está dividida en cuadrados?"; "es para que nadie se pelee"; "los adultos no pelean"; "con cepillo"; "necesitas la regla para medir su longitud"; "necesitamos una lupa para observar mejor la superficie"; "los arqueólogos encuentran un dinosaurio"; "se necesita mucho tiempo"; "lo limpian con un cepillo"...



Figura 34. Trabajo de campo.

La labor de trabajo en el patio se limitó a la superficie del terreno. Los alumnos recogieron en bolsas algunos hallazgos que les parecieron significativos, y anotaron en una ficha su ubicación. Aunque no pudimos desarrollar en profundidad esta actividad, concluyeron que el trabajo del arqueólogo es minucioso, y que todo

debe registrarse con cuidado y mucha meticulosidad. Los dibujos (antes y después) permiten registrar este cambio: antes, “los objetos encontrados se meten en la máquina y se tiran”; después: el trabajo del arqueólogo se asocia con el “paletín y pincel”.



Figuras 35, 36, 37 y 38. Documentación y registro de artefactos.

Figura 39. Sebastian (antes): “Los objetos encontrados se ponían en una máquina y se tiraban”. Figura 40. Sebastian (después): “Paletín y cepillo”.

A MODO DE CONCLUSIÓN

La evaluación llevada a cabo en el desarrollo de las cuatro actividades, y registrada con los dibujos previos y posteriores a la finalización de la actividad, muestra que en este primer contacto con la arqueología, los alumnos conceptualizan aspectos importantes sobre su entorno y aumentan sus perspectivas sobre el concepto de pasado. Además, consideramos importante el hecho de ampliar el concepto de actividad científica a otros ámbitos, como es el de las Ciencias Humanas y Sociales.

4.3. ESCUELA INFANTIL "ZILVITIS" (KĒDAINIAI, LITUANIA).

LA ARQUEOLOGÍA EN EDUCACIÓN INFANTIL

1. INTRODUCCIÓN DEL COORDINADOR

La Escuela Infantil "Zilvitis" de Kėdainiai tiene una importante tradición en la educación de los niños en el ámbito de las artes y juega un papel decisivo en la transmisión de la tradición y valores de la cultura Lituana a los niños. La colaboración de sus maestras con El CSIC en la Escuela comenzó con la participación de aquellas en el proyecto COMENIUS titulado "Discovering the world. Developing skills through the experimentation and exploration", en el que se trataron algunos aspectos sobre la enseñanza de la arqueología en el aula.

El proyecto de investigación llevado a cabo por este centro ha contado con la inestimable ayuda de un importante arqueólogo local, Algirdas Juknevičius, del Museo Regional de Kėdainiai (www.kedainiumuziejus.lt). Su participación en todas las fases del proyecto, unido al excelente trabajo de las maestras, ha permitido plantear un proyecto de investigación en el que los alumnos han recorrido el itinerario de una verdadera investigación arqueológica, paso a paso, manejando fuentes auténticas de primera mano. Es preciso destacar, además, que el proyecto, tal y como se ha planteado, ha contribuido enormemente a concienciar a los alumnos y a sus familias sobre el valor de la investigación arqueológica para el conocimiento del patrimonio local y su papel en el desarrollo sostenible del entorno más inmediato, proporcionando elementos para reforzar el sentido de pertenencia

a la comunidad local. Todo ello, sin perder de vista el camino constructivista propuesto en el marco del proyecto SciLit, en el que los alumnos son los verdaderos protagonistas.

2. METODOLOGÍA COMÚN USADA EN EL PROYECTO

Tras la formación recibida, y con la orientación del arqueólogo del Museo Regional de Kėdainiai, las maestras que han realizado las actividades han ido guiando al alumnado a través de un camino que ha estado orientado, en último lugar hacia el conocimiento de su entorno inmediato y del papel de la arqueología para su conocimiento, valoración y protección.

Las maestras han combinado las propuestas de El CSIC en la Escuela con las indicaciones del arqueólogo local, a través de un itinerario que, de menos a más, podría resumirse de la siguiente manera:

1. ¿Qué es la arqueología?
2. La arqueología como ciencia que estudia el pasado.
3. El trabajo de la arqueología.
4. Como se obtienen los datos: la excavación.
5. La pervivencia de los restos materiales en el tiempo.
6. La restauración.
7. El trabajo de laboratorio.

8. El museo.
9. El pasado del entorno local (Kėdainiai).
10. El patrimonio cultural.

3. DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "LA ARQUEOLOGÍA EN EDUCACIÓN INFANTIL"

3.1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO

El proyecto de investigación se desarrolló durante 2 días con la participación de 16 niños de 4 y 5 años de edad. El proyecto se ha estructurado en varios pasos, que alternaban actividades en la escuela, en el exterior (excavación arqueológica) y en las instalaciones del Museo Regional de Kėdainiai.

3.2. PROPÓSITO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

a) *Objetivo general*

El objetivo general del proyecto ha sido averiguar que es la arqueología y qué relevancia tiene para nosotros.

b) *Objetivos específicos*

De acuerdo con ese objetivo general nos propusimos:

- Concienciar a los niños del tipo de trabajo que realizan los arqueólogos.

- Desarrollar actividades prácticas de arqueología en su entorno inmediato: recoger información, analizarla, obtener vocabulario específico.
- Lograr un mejor conocimiento de su entorno.

3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE LOS ESTUDIANTES HAN LLEVADO A CABO

1^{er} paso: ¿Qué es la arqueología?

El primer paso fue preguntarnos: ¿Qué es la arqueología? En grupo, discutimos sobre el tema. Sólo uno de los niños afirmó que la arqueología está relacionada con la excavación. La mayoría no supieron que decir.

Tras esta discusión, se les mostró el documental "Como se llevan a cabo las excavaciones arqueológicas. Bajorai. 2012", disponible en el siguiente link: www.youtube.com/watch?v=L-cA6_HnBeY (en lituano).

2^o paso: Dibujos de los niños y discusión

A continuación, pedimos a los niños que realizaran un dibujo donde plantearon sus primeras hipótesis: **¿A qué se dedican las personas que trabajan en arqueología?**

Llama la atención que los dibujos representan con bastante fidelidad las escenas que los niños y niñas han visto en el video que se les mostró con anterioridad: casi todos reflejan en sus dibujos los sistemas empleados para el cribado de la tierra, así como la presencia de hombres y mujeres en el equipo de excavación.



Figura 1. Arqueólogas trabajando.



Figuras 2 y 3. Arqueólogos trabajando cerca de los sistemas empleados para el cribado de la tierra.



Figura 4. Grupo de arqueólogos.

3^{er} paso: Encuentro con Algirdas Juknevičius, arqueólogo y empleado del Museo Regional de Kėdainiai

Nuestro proyecto tuvo la suerte de poder contar con la colaboración de un arqueólogo que trabaja en el Museo Regional de Kėdainiai, Algirdas Juknevičius, quien acudió a la escuela y tuvo un primer encuentro con los niños.



Figura 5. Encuentro con el arqueólogo.



Figura 6. El arqueólogo hace una presentación de su trabajo.

Durante su visita, y a través de diversas diapositivas, el arqueólogo introdujo los trabajos de excavación y los hallazgos más significativos realizados en la ciudad de Kėdainiai.



Figura 7. El arqueólogo hace una presentación de su trabajo.

4º paso: Una excursión al Museo Regional de Kėdainiai

El Museo Regional de Kėdainiai es uno de los más antiguos de Lituania: fue fundado en 1922.

Durante la visita al museo, el arqueólogo mostró a los alumnos objetos documentados en los alrededores de nuestra ciudad; nos contó la historia de su descubrimiento y para qué los utilizaron las personas que los produjeron.

5º paso: Trabajos prácticos de excavación en la Ciudad Vieja de Kėdainiai, en una antigua área ocupada por tabernas

Algunos días más tarde, el arqueólogo nos propuso realizar una excavación en un solar del casco viejo de nuestra ciudad.

Antes de comenzar el trabajo de excavación se explicó a los niños los rudimentos básicos de una excavación (procedimientos de trabajo, los instrumentos necesarios para excavar).

El trabajo fue distribuido por equipos y los niños realizaron las excavaciones minuciosamente.



Figuras 8, 9 y 10. Visita al museo.

Descubrieron monedas de cobre, fragmentos de una jarra de arcilla y vidrio. Durante la excavación los niños midieron la profundidad en la que se encontraron esos objetos y registraron todos los hallazgos. El arqueólogo enseñó a los niños cómo limpiar las monedas de cobre y a pegar los fragmentos de la jarra.



Figuras 11, 12, 13 y 14. Excavación práctica en la ciudad vieja de Kédainiai.

6º paso: **Los niños visitan la casa Arnet**

La casa Arnet es un ejemplo excepcional de las formas de vida de la comunidad escocesa que vivió en Kédainiai en los siglos XVII-XVIII. La casa fue construida a mediados del siglo XVII por un comerciante escocés, John Arnet, al lado de la Plaza del Gran Mercado, que era el mercado principal en ese momento. Es un ejemplo de arquitectura residencial urbana de los siglos XVIII y XIX. Más tarde, se estableció aquí la rectoría de la Iglesia Evangélica Reformada. En el año 2015, se convirtió en sede del centro de artesanía tradicional de la Casa Arnet, perteneciente al Museo Regional de Kédainiai. Hoy en día es un centro cultural de gran dinamismo en el que se ofrecen talleres didácticos sobre tejido, cerámica, cestería, talla en madera,

etc. Estos talleres están impartidos por artesanos profesionales y artistas populares (www.kedainiutvic.lt/tourism/en/objects/traditional-craft-centre-arnet-s-house).

La visita se centró en la restauración de los objetos documentados durante la excavación y en la información que estos objetos proporcionan a la investigación. Parte del trabajo fue familiarizar



Figura 15. Visita a la casa Arnet.



Figuras 16 y 17. Visita a la casa Arnet.



a los niños con la restauración de los objetos a partir de pequeños fragmentos. Los alumnos pudieron observar diversos elementos y tratar de argumentar en qué ambientes podrían haberse usado esas cosas y para qué sirvieron en el pasado.

7º paso: Trabajos de restauración y limpieza de los fragmentos de jarra y las monedas

Durante varios días, los niños tomaron los fragmentos de la jarra que habían encontrado durante la excavación y los pegaron con pegamento. Una vez pegados, los fragmentos fueron depositados en un recipiente con arena, de forma que pudieran secarse. Los niños tuvieron que realizar la tarea con minuciosidad, lo



Figuras 18, 19 y 20. El proceso de reconstrucción de varios fragmentos de jarra.



Figura 21. Limpieza de monedas de cobre.



Figuras 22, 23 y 24. Limpieza de monedas de cobre.

3.4. EVALUACIÓN FINAL DE LA ACTIVIDAD

Durante nuestro proyecto los niños han podido aprender que la arqueología es una ciencia que explora la vida y la cultura cotidiana de las personas. Para ejercerla como profesión, hay

que les permitió adquirir un mejor y más preciso movimiento de sus dedos y manos (desarrollo de la psicomotricidad fina). El resultado final les encantó a todos: la jarra estaba pegada.

El arqueólogo nos enseñó a limpiar las monedas de cobre de una forma muy original. Partimos en dos un tomate, y guardamos un rato las monedas en su interior. Pasado un tiempo, las lavamos con un cepillo y jabón suave. Este procedimiento despertó enormemente la curiosidad de los niños.



Figuras 25 y 26. Artículo en el periódico local. Debajo, la directora de la Escuela durante una entrevista sobre la excavación arqueológica en la TV local.

que adquirir muchos conocimientos, ya que se trata de un trabajo muy completo que requiere una formación especial.

Los hallazgos arqueológicos nos permiten comprender la forma en que las personas vivían en el pasado. En este sentido, los niños compararon la arqueología con el trabajo de los detectives.

La oportunidad de trabajar mano a mano con el arqueólogo del Museo Regional de nuestra ciudad ha sido excelente. Para los niños ha sido una experiencia memorable que nos ha permitido tocar la arqueología real.

La actividad ha tenido mucho impacto en el entorno escolar, en los alumnos y sus familias y en la propia localidad de Kėdainiai, como muestra la noticia del periódico local y el espacio que la TV local dedicó a nuestro proyecto.

4.4. ESCUELA INFANTIL P34 "MALI ODKRYWCY" (BYDGOSZCZ, POLONIA).

LA ARQUEOLOGÍA TAMBIÉN ES PARA NIÑOS

1. INTRODUCCIÓN DEL COORDINADOR

El proyecto desarrollado por la Escuela Infantil P34 de Bydgoszcz se ha desarrollado durante varias semanas y ha implicado a todos los grupos de la escuela, unos 90 niños. Como se verá, el proyecto se ha diseñado para la aplicación global de las propuestas de El CSIC en la Escuela, que fueron transmitidas a las maestras participantes en el proyecto SciLit durante el período de formación inicial. Además, las maestras de Bydgoszcz recibieron una segunda formación (de dos días de duración), en febrero de 2017 en Bydgoszcz. Las maestras han aprovechado de forma excelente la formación recibida; su proyecto tiene un carácter integral en el que los niños han adquirido un conocimiento bastante completo sobre qué es la arqueología y como trabajan los arqueólogos hoy en día. El proyecto parte de la idea de que es preciso replantear algunas de las ideas más arraigadas sobre la



Figura 1. Los niños y niñas de la Escuela P34.

arqueología como disciplina científica e integrar su enseñanza en la vida cotidiana de los escolares. Las aplicaciones del P34 pueden servir de ejemplo de cómo la arqueología puede integrarse en una didáctica transversal, y proporcionan ideas interesantes para trabajar en el aula.

2. METODOLOGÍA COMÚN USADA EN EL PROYECTO

Para el desarrollo de las actividades que se describen en este capítulo se han utilizado, fundamentalmente, los recursos ideados por El CSIC en la Escuela en el marco del proyecto SciLit (básicamente, las presentaciones de *Power Point* que se enviaron a todos los socios con indicaciones sobre cómo desarrollar los proyectos). Además, las maestras consultaron la web (*Wikipedia*) y pusieron en práctica toda la formación adquirida durante los cursos de formación recibidos.

También se consultaron las siguientes referencias:

1. *Arqueología. Teoría, métodos, práctica*, de Paul Bahn y Colin Renfrew (en su edición en polaco, Varsovia, 2002).
2. *Wstęp do archeologii*, de Dorota Ławecka (Varsovia, 2003).
3. *Nieinwazyjne rozwiązanie zasobów dziedzictwa archeologicznego: potencjal*

I możliwości, editado por Michał Pawleta y Rafał Zapłata (Lublin 2015: accesible en http://e-naukowiec.eu/wp-content/uploads/2016/06/ksiazka_maly_rozmiar_pliku.pdf).

Para el desarrollo del trabajo con los niños se utilizaron los métodos básicos de enseñanza en preescolar, por ejemplo:

1. El método del auto aprendizaje: que potencia la creatividad de los niños, aumenta su conocimiento y habilidades prácticas, con el objetivo de formar una actitud hacia el descubrimiento de la ciencia.
2. Autonomía: el objetivo es desarrollar la autonomía de los niños, favoreciendo la resolución individual de problemas.
3. El método de "mostrar y observar", para desarrollar la percepción de los niños y enriquecer su conocimiento.

3. DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "LA ARQUEOLOGÍA TAMBIÉN ES PARA NIÑOS"

3.1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO

La Escuela Infantil "Pequeños exploradores" (nº 34 de Bydgoszcz, Polonia) es una institución pública dedicada a la Educación Infantil a la que asisten niños desde los 3 hasta los 7 años de edad. Está situada en uno de los barrios más populares de Bydgoszcz, que es la octava

ciudad más grande de Polonia. La escuela acoge fundamentalmente a niños de nacionalidad polaca, aunque también admite niños de otras nacionalidades (en la actualidad hay alumnos procedentes de países como Bulgaria, España, Estonia, Eslovenia, Corea o Bielorrusia).

En el presente trabajo han participado cuatro profesoras con niños y niñas de edades comprendidas entre los 4 y los 7 años de edad.

3.2. PROPÓSITO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El objetivo general del proyecto de investigación es enseñar a los niños una disciplina científica que no conocen: la arqueología. Este objetivo general se ha concretado en varios objetivos específicos:

- Mostrar cual es el objeto de estudio de la arqueología.
- Explicar las conexiones entre la arqueología y otras ciencias cercanas, en particular, sus diferencias con la paleontología y sus conexiones con la antropología.
- Transmitir el concepto de registro arqueológico: entender cómo se forman los estratos de suelo e iniciar a los niños en las formas de razonamiento científico en arqueología.

¿Por qué hemos elegido la arqueología?

En un proyecto anterior, realizado hace algunos años (el proyecto COMENIUS titulado "Discovering the world") pudimos conocer el trabajo de los arqueólogos. Durante las actividades realizadas en el marco de aquel proyecto los niños descubrieron que la arqueología es una disciplina científica. Este tema resultó de enorme interés para los niños y para el desarrollo del trabajo en el aula. Gracias a aquella experiencia

las profesoras adquirieron nuevas habilidades y ampliaron sus conocimientos. Nuestra motivación, en el marco del proyecto SciLit, se basa en la necesidad de seguir adquiriendo formación en esta materia y, de esta forma, seguir trabajando en esta línea con otros niños, de manera que entiendan mejor la importancia del estudio del pasado y la relevancia del mismo para entender el presente.

3.3. ELABORACIÓN Y PREPARACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN: DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD O ACTIVIDADES QUE LOS ESTUDIANTES HAN LLEVADO A CABO

Evaluación del estado de conocimiento de los estudiantes antes de comenzar la actividad, considerando tanto el contenido como la estructura del conocimiento científico (NOS)

La primera actividad fue la evaluación del conocimiento de los estudiantes acerca de la arqueología. En cada una de las clases preguntamos: "¿Qué es la arqueología? Y, ¿qué hacen las personas que se dedican a la arqueología?".



Figura 2. "Los arqueólogos excavan huesos".

A continuación pedimos a los niños que dibujaran y expresaran qué creen que es la arqueología y que cosas hacen los que se dedican a ella.

Las ideas previas mostradas por los dibujos fueron muy diferentes. Algunos de los niños saben lo que son los arqueólogos (alguien que excava huesos, por ejemplo, o huesos de dinosaurios) pero en su mayoría expresaron cosas muy diferentes, como, por ejemplo, que los arqueólogos se dedican a la observación de las estrellas; o a jugar al fútbol; o que un arqueólogo es alguien que puede pintar cuadros bonitos...



Figura 3. Kacper: "Los arqueólogos cuidan de los perros". Figura 4. "El arqueólogo.... Examina cosas en la jungla".

Con esta información creamos un mapa mental de las ideas de los alumnos.



Figura 5. Creando el mapa conceptual.



Figura 6. El mapa conceptual.

Análisis de la ontología (conjunto de conceptos) necesarios para la aplicación, organizados bajo la forma de un mapa de Novak

Desde el primer momento apreciamos la importancia de las preguntas en el trabajo de investigación siguiendo los postulados de la "Naturaleza de las preguntas científicas" (NOSI). Al crear un mapa mental sobre la arqueología, los niños se hicieron las siguientes preguntas: ¿Qué? ¿Cómo? ¿Por qué?

La actividad anterior nos ofreció la oportunidad de comparar el estado del conocimiento sobre el tema antes del proceso y así evaluar el resultado después de la realización de todas las actividades. Este enfoque nos daría una idea de cuán efectivas son nuestras clases.

De forma paralela las maestras estudiaron el tema y adquirieron el vocabulario que se presenta en el gráfico adjunto.

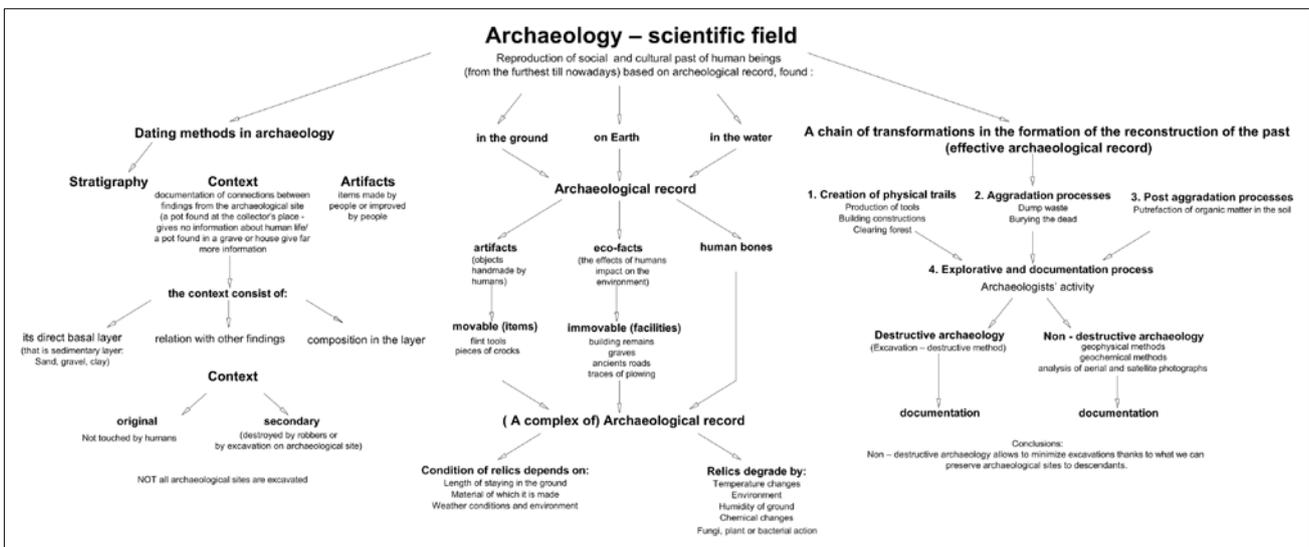


Figura 7. El mapa de Novak: arqueología.

a) Descubriendo los conceptos erróneos

Las actividades que propusimos fueron ideadas para responder a las preguntas: ¿Qué? ¿Cómo? ¿Por qué? Mostraremos que gracias a ellas los niños tuvieron la oportunidad de verificar sus conceptos erróneos previos sobre la arqueología y los arqueólogos.

b) El camino experimental

Como se verá, las maestras acompañaron a sus alumnos en el aprendizaje del proceso de investigación en arqueología a través de varias actividades. Estas actividades fueron diseñadas para construir los conceptos necesarios. Se trata, en último término, de un camino experimental que sigue la metodología de El CSIC en la Escuela que pudimos adquirir a través de varios cursos de formación (2015 y 2017 Bydgoszcz; 2016 Madrid) y que se adaptó a la edad de los alumnos.



Figuras 8, 9, 10, 11, 12 y 13. Construyendo nuestra caja del tiempo.



Figuras 14 y 15. Construyendo nuestra caja del tiempo.

3.4. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.4.1. Actividad: El paso del tiempo

El objetivo de esta actividad fue que los niños reconocieran el paso del tiempo.

Abordamos la actividad hablando, en primer lugar, de los medios que se utilizan para medir el tiempo: el reloj, los días de la semana, los meses, el calendario. Hablamos también sobre la cronología de la vida de nuestros padres y abuelos, de la sucesión de acontecimientos y como estos van conformando nuestra historia.

Una vez realizadas estas actividades, los niños construyeron una "caja del tiempo", que consistió en tomar un recipiente (en nuestro caso, una garrafa de plástico transparente) que cada día rellenaban con diferentes materiales. Así, el primer día, colocaron en la "caja" trozos de los bordes del poster con el mapa mental; el segundo día, cosas relacionadas con las actividades de ese día (plastilina, trozos de papel, etc.), y así día tras día.



Figura 16. Revisando los viejos diarios de la escuela.

Esta actividad ayudó a los niños a comprender y visualizar que las distintas actividades realizadas en el pasado dejan una huella que podemos ver: las diferentes capas de la "caja del tiempo" están conectadas a un día en particular. De esta forma también podemos medir el paso del tiempo.

Para visualizar las diferencias entre los niños del presente y los del pasado, vimos un video clip antiguo en el que los niños tenían que indicar los objetos que una vez se utilizaron y que hoy en día tienen un aspecto completamente distinto (muebles, artículos de cocina, teléfonos, etc.).

Para finalizar la actividad mostramos a los niños los antiguos diarios de la escuela, ilustrados con muchas fotografías, de forma que constataron

los cambios experimentados por la escuela, tanto en los muebles de las clases, o en las vestimentas de las personas.

3.4.2. Actividad: *El baúl de los abuelos*

La actividad anterior sirvió de introducción para la siguiente actividad, en la que pedimos a los niños que identificaran a qué persona pertenecía un baúl lleno de cosas que habíamos encontrado.

Antes de comenzar la actividad planteamos a los niños toda una serie de preguntas: ¿Es importante conocer nuestro pasado? ¿Por qué sí / por qué no? ¿Es importante saber sobre el pasado de las personas? ¿Por qué sí / por qué no? La gente vivió en Europa desde hace al menos 100.000 años, ¿es importante saber algo sobre sus vidas?

Todos los niños estuvieron de acuerdo en que conocer nuestro pasado o el pasado de la gente en general es importante, interesante y fascinante; su conocimiento nos proporciona información sobre nosotros mismos.

A continuación la maestra trajo un baúl viejo, que ella "había encontrado, el día anterior, en el ático de la casa de sus abuelos". Los objetos contenidos en el baúl se fueron sacando uno por uno, a la vez que se pedía a los niños que respondieran a diversas preguntas:

- ¿Podemos decir algo sobre el propietario de estos artículos?
- ¿Quién los estaba usando?
- ¿Era un hombre o una mujer?
- ¿Cuándo vivieron?
- ¿Qué hacían?



Figuras 17, 18 y 19. El viejo baúl de los abuelos.

Responder a esas preguntas proporcionó a los niños la idea de que podemos obtener información sobre las personas a través de los objetos que han usado; los objetos dan información sobre las personas y las sociedades que las producen y las usan.

Cada grupo en nuestra Escuela Infantil tuvo su propio baúl, que contenía diferentes objetos característicos de una persona (un portero, un sastre, un relojero, un periodista de guerra, un herrero, un bombero). Más tarde, los niños visitaron cada uno de los grupos para observar los otros objetos.

Para concluir la actividad pedimos a los niños que trajeran pertenencias de sus abuelos, y que contaron una historia vinculada con cada uno de esos objetos; además montaron un "rincón de los abuelos".

3.4.3. Actividad: Excursión al museo del jabón y de la historia de la suciedad

El Museo del Jabón y de la Historia de la Suciedad se encuentra en el centro de Bydgoszcz (<http://www.muzeummydla.pl>). El museo se inauguró en el año 2012 y seguramente es el primero de su tipo. La exposición del museo trata sobre el pasado saludable de la ciudad de Bydgoszcz y su larga tradición de fabricación de jabón de buena calidad (desde las piezas más antiguas, hechas con grasa de cordero y aceite de oliva, hasta los jabones modernos para el lavado de ropa como Persil).

Durante la visita, los niños tuvieron la oportunidad de observar artículos usados en el pasado, identificaron las diferencias con los artículos modernos y notaron que algunos museos se preocupan por colocar los artículos en el contexto del pasado para representar, precisamente, los tiempos pasados. Esto nos permitió hilar esta actividad con la siguiente, sobre la importancia del contexto.

3.4.4. Actividad: El juego del contexto

Esta actividad tuvo como objetivo que los niños entendieran la importancia del contexto. Los objetos, contextualizados, se dotan de significado los unos a los otros. Cuando un objeto está descontextualizado, perdemos gran parte de la información que puede proporcionarnos.

Para ello, mostramos a los niños la planta de una casa con 4 habitaciones: el dormitorio, el baño, la cocina y la sala de juegos; además, les dimos un conjunto de objetos conectados a estas habitaciones. Lo primero que tenían que hacer es unir cada objeto con la habitación correcta.

El siguiente paso fue cubrir completamente la casa: solo quedaron visibles los muros externos, de forma que los niños supieran que se trataba de un edificio. En cada habitación colocamos 3 capas de color arena. La primera, en la parte superior, con un orificio; la segunda, debajo de la primera, con 2-3 orificios; la tercera, 3-5 orificios). Los niños, a continuación, tuvieron que descubrir las imágenes, capa por capa, intentando adivinar de qué habitación se trata. Los objetos que han visto anteriormente les dan una idea del tipo de habitación, a pesar de que solo pueden ver una pequeña parte de ella.

Después de expresar sus hipótesis sobre qué habitación creen que es, se reveló la imagen completa, para verificar si tenían razón.

Esta actividad ha resultado muy útil para mostrar que, aunque la información que tengamos sobre una sociedad sea parcial, el contexto puede permitirnos aproximarnos a ella y ayudarnos a conocer cosas sobre las formas de vida de otras personas.

3.4.5. Actividad: Mirando al suelo

Una vez que descubrimos que podemos obtener información de los objetos (el baúl de los abuelos, el juego del contexto), salimos al exterior, a explorar el parque contiguo a la escuela.

Elegimos un área para explorar en el entorno. Primero hablamos sobre esa área con ayuda de un mapa y de una fotografía aérea: de esta forma los niños tienen una perspectiva diferente del lugar y se familiarizan con el.

Seguidamente, la exploramos. Para ello, dimos a cada niño una pequeña bandera con el fin de que etiquetara cualquier objeto que se encontrara. El objetivo es que no toquen lo que encuentran: basta con colocar la bandera al lado del artículo.



Figuras 20 y 21. Un primer vistazo a la zona.

Más tarde, juntos, marcamos estos objetos en un mapa.



Figuras 22 y 23. Marcamos nuestros hallazgos con una bandera.



Figura 24. Estudiamos el terreno con la ayuda de la fotografía aérea.

3.4.6. Actividad: Plantear hipótesis

Una vez que tuvimos todos los elementos marcados en nuestros mapas, los niños intentaron explicar su significado en el lugar donde fueron encontrados.

Por ejemplo:

- Una niña estaba jugando en el patio del recreo y perdió su diadema (diadema en el suelo).
- Algunos niños pasaban por nuestra escuela y comieron dulces (envoltorios de dulces en el suelo).

3.4.7. Actividad: Estratos de suelo

La actividad de la "caja del tiempo" es la introducción perfecta a los estratos del suelo. A partir de ese ejemplo mostramos a los niños otras "cajas del tiempo", hechas de basura. Explicamos que, de la misma manera que hemos estado agregando capas a nuestra "caja del tiempo", en la naturaleza el suelo se va construyendo capa a capa (solo que lleva mucho más tiempo).

Con la ayuda de una imagen sobre la formación



Figura 25. Estudio de la estratigrafía.

de capas (estratificación), proporcionada por El CSIC en la Escuela, hablamos sobre el paso del tiempo y de los cambios en nuestro entorno.

Una vez que un período ha terminado, o que un lugar se abandona, las casas se desalojan y en ese lugar se pueden construir casas nuevas. El paso del tiempo y la sucesión de diversas ocupaciones en un mismo lugar, favorecen la formación de estratos (de nuevas capas de suelo). A continuación, los niños colorearon sus propios estratos de suelo.

Tras esta actividad los niños conceptualizaron el concepto de estratificación: saben que la capa más baja es la más antigua y la más alta es la más reciente. Descubren que la arqueología, de esta forma, puede fechar sus hallazgos.



Figuras 26 y 27. Identificando y coloreando los estratos.

3.4.8. Actividad: Bajo el suelo

Para introducir la actividad, estrechamente ligada a la anterior, discutimos con los niños la presentación "flash" en la que se ve el abandono y derrumbe de una casa (http://museovirtual.csic.es/salas/paisajes/medulas/6_med.htm). Entienden por qué la techumbre se cae primero, y que por tanto, cuando se realiza una excavación arqueológica, este estrato se encontrará en la parte inferior.

A continuación, se muestra a los niños dos imágenes de la misma área: la primera es una vista de un prado junto a un río; en la segunda imagen se observa el mismo lugar, pero con una excavación en el prado. Los niños intentan identificar en la primera imagen qué característica puede haber sido interesante para que se haya planteado una investigación arqueológica e indican que esta área puede ser valiosa desde el punto de vista arqueológico.

A partir de las dos imágenes los niños imaginan y dibujan como pudo ser esa área en el pasado, durante la época en que hubo personas viviendo allí.

3.4.9. Actividad: Cómo afecta el tiempo a los objetos

Cada grupo de la escuela elige un objeto hecho de diferentes materiales (madera, papel, metal, vidrio, plástico) y lo coloca en un área marcada en el patio del recreo. Después de una semana, los niños verifican cómo afecta el tiempo, las condiciones climáticas y el tipo de material a los diferentes artículos.

Los niños concluyen que el tiempo, las condiciones climáticas, así como el material de fabricación, afectan al estado de los objetos. Con la ayuda de la ilustración de un automóvil

semienterrado, notan que cuanto más tiempo pasa, más se ven afectados los objetos por los 3 factores señalados.

A continuación, analizamos la duración de la vida útil de diferentes materiales y su duración según las condiciones externas.



Figura 28. Haciendo cerámica.

3.4.10. Actividad: Visita a Biskupin

Cuando los niños descubrieron y experimentaron el trabajo del arqueólogo y la naturaleza científica de la arqueología, hablamos sobre el campo de trabajo de la arqueología. ¡Los arqueólogos trabajan en todo el mundo!

En efecto, el campo de estudio de la arqueología es el mundo entero. Puedes seleccionar cualquier punto del globo, o elegir cualquier período de tiempo: siempre habrá un problema arqueológico para investigar. Y dado que la arqueología abarca toda nuestra historia, podemos elegir cualquier período, desde los primeros humanos hasta la Edad Contemporánea.

Un buen ejemplo de investigación arqueológica en Polonia es el yacimiento arqueológico de Biskupin, muy cerca de Bydgoszcz. En él, es posible ver y experimentar la vida de los tiempos antiguos. Biskupin es bien conocido por



los profesores en Polonia, que normalmente tienen un buen conocimiento de los antecedentes arqueológicos e históricos de este lugar, por lo que pueden llevar fácilmente el tema a los niños.

Biskupin es un yacimiento arqueológico situado en el voivodato de Kujawia y Pomerania. Las excavaciones llevadas a cabo desde comienzos del siglo XX por un equipo de trabajo interdisciplinar y la reconstrucción de este asentamiento

Figuras 29, 30 y 31. Biskupin con palillos.



Figura 32. Reconstrucción de Biskupin.



Figuras 33, 34, 35 y 36. Excavando, documentando y dibujando nuestros hallazgos en el laboratorio de Biskupin.

han jugado un papel importante en la formación de la identidad histórica polaca. Hoy en día el yacimiento de Biskupin y su museo forman parte del Museo Arqueológico Nacional, que se encuentra en Varsovia. Como hemos dicho, no está lejos de Bydgoszcz, a menos de una hora en autobús.

Más información sobre el yacimiento, que ha sido definido como "la Pompeya de Polonia" puede encontrarse en: <http://www.biskupin.pl>.

Antes de la excursión trabajamos en el aula sobre Biskupin y empleamos diferentes materiales, por ejemplo, una reconstrucción de Biskupin con palillos.

Durante la primavera hicimos una excursión de un día a Biskupin, con el fin de visitar el lugar y realizar varias actividades in situ sobre el trabajo de la arqueología. Allí, las personas encargadas de los talleres didácticos, nos han mostrado el procedimiento de excavación y el registro de materiales. Los niños han simulado el trabajo de excavación con unos cajones de madera rellenos de arena. Más tarde, han registrado, descrito y dibujado los materiales que han documentado.

3.4.11. Actividad: *Encuentro con un arqueólogo*

Para cerrar las actividades sobre arqueología, organizamos un encuentro con un reputado arqueólogo, el Sr. Robert Grochowski, gran conocedor de la arqueología de Bydgoszcz. Compartió su experiencia con nosotros y nos mostró las herramientas que emplea y algunos de los artefactos que ha estudiado.

Los niños tuvieron la oportunidad de ampliar sus conocimientos, de conocer más sobre la historia de la ciudad y de practicar la forma en que la que trabajan los arqueólogos.

Este encuentro nos ha permitido iniciar una cooperación con los arqueólogos locales, a través de la cual podremos visitar un yacimiento arqueológico y continuar allí nuestro trabajo en el campo de la arqueología.

Para cerrar toda esta serie de actividades, y con el fin de consolidar el conocimiento adquirido durante las dos semanas que dedicamos a la arqueología, buscamos información sobre el tema en diferentes libros y en internet.

Los niños descubrieron que el trabajo del arqueólogo no se agota en la excavación y en la documentación de elementos en la superficie del terreno, sino que también la investigación arqueológica utiliza otros métodos no destructivos, tales como la prospección geofísica, la prospección geoquímica o el análisis de fotografías aéreas e imágenes de satélite.

3.5. EVALUACIÓN FINAL DE LA ACTIVIDAD

En conjunto, y tras dos semanas de trabajo en el aula con la arqueología, hemos comprobado que:

- Los niños han comprendido e interiorizado que la arqueología estudia los aspectos relacionados con la humanidad y las civilizaciones: cómo vivía la gente, cómo comían, cuáles eran sus creencias, etc.
- Los niños distinguen y recuerdan perfectamente que el estudio de los dinosaurios es objeto de otra disciplina científica diferente, la paleontología.
- Para la arqueología es muy importante la observación del entorno, todo lo que rodea a los objetos. El concepto de contexto es fundamental, por tanto, para la comprensión de esos objetos y para que éstos pueden aportar algo a la investigación científica.
- Los niños han comprobado y comprendido la importancia de la documentación cuidadosa de las observaciones de nuestro entorno en el marco de una investigación científica.

Los dibujos realizados durante y tras el desarrollo del proyecto muestran un cambio significativo en las ideas de los niños. Volvimos a preguntar ¿Qué hace un arqueólogo? El 70% de los niños pudieron responder a la pregunta: las respuestas fueron más extensas y detalladas en comparación con el primer test.

En efecto, tras analizar los dibujos y las encuestas realizadas a los niños hemos advertido importantes cambios en el concepto de arqueología. Hay un aumento en la comprensión del

tema de estudio de la arqueología. Entre los alumnos de 3 años hubo un incremento del 76%; entre los de 4, del 77%; entre los de 5 sobre un 71% y entre los de 6 un incremento del 75%.

No obstante, es preciso seguir trabajando. Las imágenes que siguen ilustran lo mucho que todavía queda por hacer:

1. Un arqueólogo descubre huesos humanos. En su trabajo usa un pequeño cepillo y una pala excavadora.
2. Un arqueólogo está montando en camello, se encuentra con un hombre antiguo, viejos edificios y pirámides.

En cualquier caso, hemos comprobado que por su carácter interdisciplinar la arqueología puede ser un pilar de la enseñanza de la ciencia en el aula: se puede aplicar sin problemas a la

transversalidad en el currículo escolar y tiene un gran potencial para desarrollar habilidades cognitivas básicas de la investigación. Además, contamos con una ventaja: la fuerte presencia en la sociedad actual de temas estrechamente relacionados con la arqueología hace que sea un tema muy atractivo tanto para los niños como para sus familias.



Figura 37. Repasamos lo aprendido.



Figura 38. Un arqueólogo en su excavadora.



Figura 39. Un arqueólogo en camello.

4.5. CENTRO DEL PROFESORADO Y DE RECURSOS DE GIJÓN- ORIENTE (ASTURIAS, ESPAÑA).

ESTO VA DE ARQUEOLOGÍA

1. INTRODUCCIÓN DEL COORDINADOR

En febrero de 2017, El CSIC en la Escuela impartió el curso de formación *Arqueología en el aula*, dirigido a profesores de Educación Infantil y Primaria. El curso se impartió bajo la supervisión del Centro del Profesorado y de Recursos de Gijón-Oriente, socio del proyecto SciLit.

El curso tenía como objetivo mostrar que el estudio de las sociedades antiguas y, en concreto, la investigación arqueológica, ofrecen muchas posibilidades para la enseñanza de la ciencia en las primeras etapas educativas. El hilo conductor del curso fue la metodología arqueológica, de forma que desde la experimentación, se pudieran abordar diversos temas clave: las fuentes de la arqueología, la definición de registro arqueológico, o el carácter complejo de los datos que usa la arqueología.

Las actividades desarrolladas durante el curso fueron después puestas en práctica en varios colegios. La actividad que se presenta aquí destaca porque supo integrar la formación adquirida durante el curso en los contenidos del currículo y en la planificación del centro escolar en ese momento. El resultado es una propuesta de aplicación en el aula con grandes posibilidades didácticas que combina de forma espléndida los diversos temas, las habilidades que se trabajan en Educación Infantil y el uso de diferentes espacios.

2. METODOLOGÍA COMÚN USADA EN EL PROYECTO

Para el diseño de las actividades y el desarrollo del proyecto de investigación se ha seguido la metodología propuesta por El CSIC en la Escuela: las maestras han ido guiando al alumnado a través de un camino que ha estado orientado hacia la introducción de contenidos de arqueología y el aprovechamiento de sus posibilidades didácticas. Este camino, experimental, ha estado guiado por una serie de preguntas, que son las que han servido para introducir los conceptos en función de la etapa cognitiva de los niños.

Para su desarrollo se siguieron las ideas recibidas durante el curso de formación y el apoyo de diversos materiales, en especial el video: *¿Qué es la arqueología?* (en español): www.youtube.com/watch?v=tY8497681I0

3. DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "ESTO VA DE ARQUEOLOGÍA"

3.1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO

La investigación que se presenta fue desarrollada por dos profesoras del Colegio Público Anto-

nio Machado, un centro educativo de Educación Infantil y Primaria localizado en la ciudad de Gijón, al que asisten alumnos de edades comprendidas entre los 3 y los 12 años.

El proyecto de investigación "Esto va de arqueología" se desarrolló con dos grupos de niños (chicos y chicas) de Educación Infantil, de 5 años de edad, durante el primer semestre de 2017.

3.2. PROPÓSITO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El objetivo general del proyecto de investigación es aprender sobre los métodos de la arqueología, en el marco de un proyecto sobre la prehistoria que se estaba desarrollando en el centro. En este contexto, podemos señalar dos objetivos específicos: en primer lugar, se quería enseñar a los niños la diferencia del estudio de los períodos geológicos e históricos, y hacerles saber el modo en que los arqueólogos organizan y realizan su trabajo. Segundo, hacerles entender que la arqueología es una disciplina científica.

¿Por qué se eligió la arqueología para trabajar?

- Porque durante el segundo trimestre de ese curso se estaba trabajando el proyecto de la prehistoria.
- En el curso anterior se había trabajado sobre los dinosaurios, y dentro de los aspectos trabajados se había hablado de los paleontólogos/as.
- Era una oportunidad para recordar lo aprendido y avanzar en el conocimiento, a partir de la diferenciación entre el trabajo del arqueólogo/a y el del paleontólogo/a.

3.3. ELABORACIÓN Y PREPARACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN: DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD O ACTIVIDADES QUE LOS ESTUDIANTES HAN LLEVADO A CABO

1ª actividad. ¿Qué es un arqueólogo?

La primera actividad fue evaluar el estado de conocimiento de los estudiantes, por lo que se preguntó a los niños: "¿Qué es un arqueólogo?"

Se pidió a los niños y niñas que dibujaran y escribieran sobre qué pensaban que hacían las arqueólogas o los arqueólogos.

Después, en asamblea, cada uno fue enseñando su dibujo y explicando a los demás que piensa sobre lo que hace un arqueólogo o una arqueóloga.



Figura 1. Daniela: "Un arqueólogo es alguien que busca huesos".

Durante el desarrollo de la actividad las maestras se encontraron opiniones muy diversas entre sus alumnos: algunos sí afirman saber lo que hacen los arqueólogos y relacionan su

actividad con el estudio de dinosaurios, huesos, huesos de mamut; una niña, Sara, planteó incluso que los arqueólogos buscan huesos, y "hacen hipótesis". Otros muchos plantearon, sin embargo, ideas variopintas, como que los arqueólogos se dedican al cuidado de las flores.



Figura 2. Sara: Los arqueólogos "hacen hipótesis".

2ª actividad. Investigamos juntos

La segunda actividad consistió en hacer una investigación en conjunto, siguiendo el camino que siguen los arqueólogos. Primero, las maestras ayudaron a los niños a investigar el "estado del arte" sobre arqueología.

Todo el grupo buscó información sobre los arqueólogos y arqueólogas en libros e internet, llegando a la conclusión de que la arqueología:

- Estudia los aspectos relacionados con la humanidad y las civilizaciones: cómo vivían en el pasado, que dieta tenían, en qué cosas creían...
- No se ocupa de los dinosaurios.
- Precisa de una observación muy atenta del entorno, es decir, de todo lo que rodea a los objetos, huesos, etc.

- Necesita registrar (dibujar, anotar...) todo lo que estudia.

Este estado del arte actúa en este proyecto de investigación como el "experimento desafiante", que sirve tanto para despertar el interés de los estudiantes, como para completar la evaluación del conocimiento previo sobre el tema. Durante la realización de esta actividad, se pidió a los niños que describieran la arqueología con sus propias palabras, respondiendo las preguntas: ¿Qué? ¿Cómo? ¿Por qué?

Se comienza así el camino experimental. Las maestras dirigen a los estudiantes en su proceso de aprendizaje sobre la arqueología a través de diversas actividades. Estas actividades, o experimentos, fueron diseñadas por las maestras para construir los conceptos necesarios. Como se ha visto más arriba este camino experimental siguió la metodología impartida en el curso de formación de El CSIC en la Escuela y fue adaptada a la edad de los alumnos.

3ª actividad. ¿Eres observador?

Esta actividad es una adaptación del "juego del contexto" para niños de 5 años de edad.



Figura 3. El juego del contexto.

Sobre la idea de que una de las cosas más importantes que tiene que hacer un arqueólogo es observar, se les propone a los niños y niñas

el siguiente juego. Se reparten imágenes de diferentes objetos y se les muestran 5 entornos diferentes: un colegio, un hospital, una peluquería, un restaurante y un hotel.

¿Quién sabe identificar a qué lugar corresponde cada objeto?

4ª actividad. Mirando al suelo y a mi alrededor

Una vez que se comprueba que son buenos observadores, las maestras les proponen ser arqueólogos por un día. Salen al patio distribuidos en equipos, con el objetivo de observar y registrar todo lo que encuentren. A cada equipo

se le asigna un área del patio de estudio.

Antes de salir las maestras les recuerdan los requisitos para ser un buen arqueólogo o una buena arqueóloga:

- Observar primero sin tocar.
- Fijarse en el entorno, es decir, en todo lo que hay alrededor.
- Registrar lo que se ve (dibujarlo, haciendo fotos, situándolo en un mapa...).
- Recoger los objetos con cuidado.



Figuras 4, 5, 6, 7 y 8. Buscamos por el patio y anotamos todo en nuestro cuaderno de campo.



Figuras 9, 10 y 11. Luego anotamos todo en nuestros diarios de campo.

5ª actividad. Planteamos hipótesis

A partir de los objetos encontrados en el patio se propuso a los niños y niñas llevar a cabo uno de los pasos que siguen los arqueólogos y arqueólogas: hacer hipótesis.

Se les explica que es una hipótesis y, a partir de ahí, se les anima a que vayan haciendo sus propias hipótesis. Uno a uno, se les van mostrando todos los objetos que encontraron y ellos van haciendo hipótesis sobre los mismos.

Ejemplos:

- Un hombre estuvo cultivando y se le olvidaron aquí algunos granos de maíz.
- El casco de lo dejó olvidado un obrero.

6ª actividad. Debajo del suelo: los estratos

Pero los arqueólogos y arqueólogas no sólo observan lo que encuentran en el suelo, sino que también estudian lo que hay debajo del suelo.

Se habla de los estratos y descubren que los estratos que están más abajo pertenecen a una época más antigua.

Se hace una estratigrafía. Primero se colorea los estratos de diferentes colores y luego se les reparten objetos de épocas diferentes para que los sitúen en el estrato correspondiente.

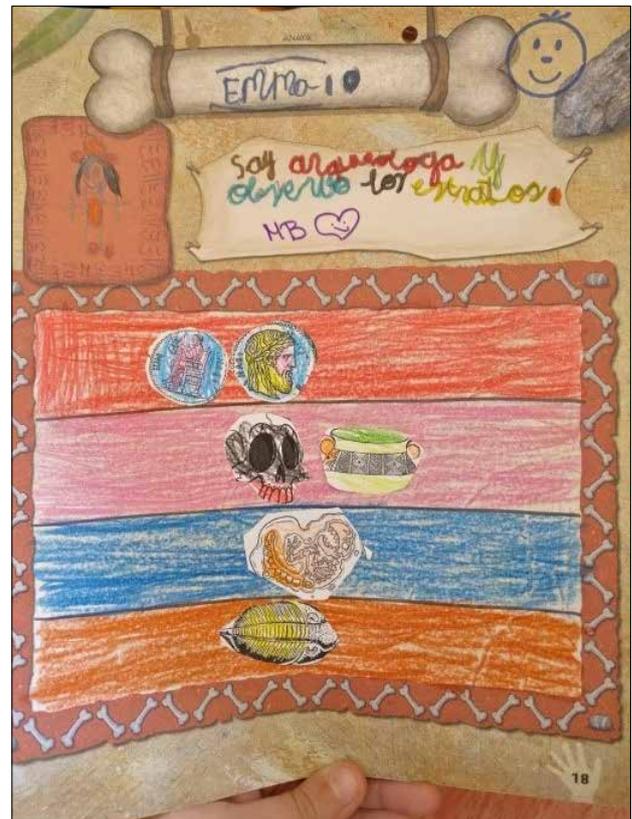


Figura 12. Trabajando con estratigrafías.

7ª actividad. El Parque de la Prehistoria

El Parque de la Prehistoria de Teverga es un equipamiento cultural que tiene como objetivo dar a conocer el arte del Paleolítico Superior en Europa. En él se ha reunido una importante muestra de dichas manifestaciones artísticas por medio de reproducciones facsimilares tanto de conjuntos de pinturas parietales como de objetos de arte mobiliario. Se puede encontrar información sobre el parque en: <http://www.parquedelaprehistoria.es>.



Figura 13. Excursión al parque de la prehistoria de Teverga.

En nuestra visita al Parque de Teverga observamos algunos de los objetos prehistóricos que los arqueólogos encontraron en diferentes yacimientos, como por ejemplo las estatuillas o venus paleolíticas.



Figuras 14 y 15. Excursión al parque de la prehistoria de Teverga.

3.4. EVALUACIÓN FINAL DE LA ACTIVIDAD

La evaluación de esta actividad se realiza sobre la experiencia transmitida por las maestras al coordinador del proyecto SciLit en el Centro del Profesorado y de Recursos de Gijón-Oriente. El proyecto enviado al coordinador muestra que es posible trabajar con el alumnado los temas de arqueología sin desviarse del nivel de contenidos del currículo escolar, ya que los proyectos se adaptan perfectamente a cualquier nivel, en este caso la Educación Infantil.

Las profesoras han logrado llevar a cabo un proyecto motivador e ilusionante, que se incardinó perfectamente en la planificación del centro. Gracias al mismo, los escolares han obtenido un mejor conocimiento de su entorno y han aprendido unos conceptos que serán clave para su futuro desarrollo académico.



Figura 16. ¡Esto va de arqueología!

CENTRO DEL PROFESORADO Y DE RECURSOS DE GIJÓN-ORIENTE (ASTURIAS, ESPAÑA). ARQUEOLOGÍA EN EL AULA

1. INTRODUCCIÓN DEL COORDINADOR

En febrero de 2017 El CSIC en la Escuela impartió el curso de formación *Arqueología en el aula*, dirigido a profesores de Educación Infantil y Primaria. El curso se impartió bajo la supervisión del Centro del Profesorado y de Recursos de Gijón-Oriente, socio del proyecto SciLit.

El curso tenía como objetivo mostrar que el estudio de las sociedades antiguas y, en concreto, la investigación arqueológica, ofrecen muchas posibilidades para la enseñanza de la ciencia en las primeras etapas educativas. El hilo conductor del curso fue la metodología arqueológica, de forma que desde la experimentación, se pudieran abordar diversos temas clave: las fuentes de la arqueología, la definición de registro arqueológico, o el carácter complejo de los datos que usa la arqueología.

Las actividades desarrolladas durante el curso fueron después puestas en práctica en varios colegios.

La actividad que se presenta aquí, como se verá, es de una enorme originalidad. Se trata de un proyecto que captó, desde el principio, el interés de los alumnos, que contribuyeron con entusiasmo a su desarrollo. Las maestras adaptaron los contenidos de la formación y crearon su propio proyecto, adaptado a un grupo de

alumnos con edades comprendidas entre los 9 y los 10 años de edad.

2. METODOLOGÍA COMÚN USADA EN EL PROYECTO

Aunque para el diseño de las actividades y el desarrollo del proyecto de investigación se ha seguido la metodología propuesta por El CSIC en la Escuela y los contenidos del curso de formación sobre arqueología, las maestras han diseñado un proyecto muy original, articulado en torno a dos conceptos clave: la comprensión de los procesos de cambio social (y como este cambio se materializa en la sucesiva formación del registro arqueológico) y el proceso de investigación en arqueología, haciendo hincapié en las formas del razonamiento científico en arqueología.

De esta forma, y a través de un proyecto muy experimental y manipulativo, las maestras han ido guiando al alumnado a través de un camino experimental, que ha servido para introducir de forma progresiva nuevos conceptos en función de la etapa cognitiva de los alumnos y sus conocimientos previos.

Como se verá, el proyecto se ha integrado plenamente en el currículo del centro escolar, en concreto en el marco de los contenidos relativos a las Ciencias Sociales y Humanas.

3. DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "ARQUEOLOGÍA EN EL AULA"

3.1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO

La investigación que se presenta fue ideada por dos profesoras del Colegio Público Begoña, un centro educativo de Educación Infantil y Primaria localizado en la ciudad de Gijón. A este centro asisten alumnos de edades comprendidas entre los 3 y los 12 años.

El proyecto de investigación "Arqueología en el aula" se desarrolló con dos grupos de alumnos (chicos y chicas) de 4º curso de educación primaria (9-10 años de edad) durante el primer semestre de 2017.

3.2. PROPÓSITO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El objetivo general del proyecto de investigación es aprender sobre la forma de razonamiento científico en arqueología y los métodos de la arqueología a partir de una idea muy original: realizar la reproducción a escala de un yacimiento arqueológico.

La idea del proyecto fue realizar un yacimiento arqueológico en el aula, en un recipiente transparente. El yacimiento representaría un lugar de ocupación que fue habitado en varios momentos, y en el que se pueden documentar, por tanto, restos de varios períodos entre la Prehistoria y la Edad Antigua.

Posteriormente, las aulas de los dos cursos de 4º de Educación Primaria (4ºA y 4ºB) se intercambiarán sus respectivos yacimientos, y procederán a efectuar las excavaciones, describiendo los niveles de tierra y catalogando, clasificando y analizando los objetos encontrados.

3.3. ELABORACIÓN Y PREPARACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN: DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD O ACTIVIDADES QUE LOS ESTUDIANTES HAN LLEVADO A CABO

1ª fase: enterrar los restos y evidencias de presencia humana

Para comenzar el proyecto con los alumnos se realizó una puesta en común de los conocimientos previos sobre la historia, la prehistoria y cómo se puede conocer lo que ocurrió en el pasado.



Figura 1. Primera puesta en común.

Como motivación y para favorecer la entrada en materia, se desarrolló una actividad para la observación y la deducción.



Figura 2. Actividad de observación introductoria.

Después –al igual que hacen los arqueólogos cuando se documentan sobre el yacimiento que van a investigar– estudiamos y comentamos, con ayuda del libro de texto y otros documentos y materiales, la Prehistoria y la Edad Antigua.

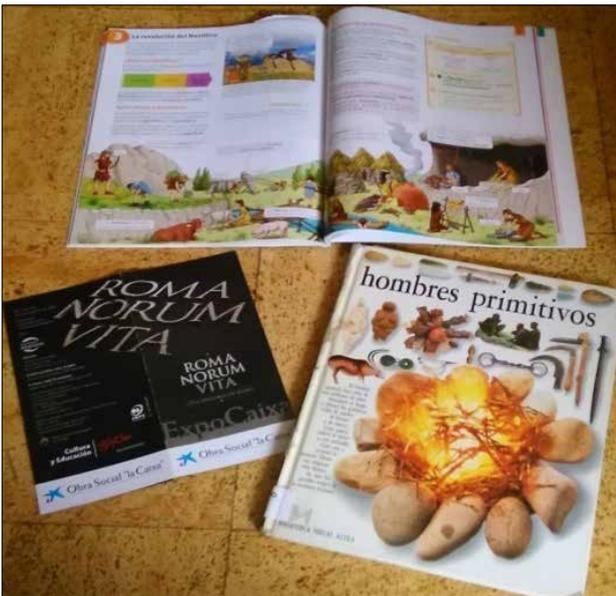


Figura 3. Materiales empleados para el estudio y la documentación inicial.

Tras el estudio de cada período el alumnado elaboró o buscó objetos o evidencias de la presencia humana en ese período. Una vez elegidos, cada alumno los expuso en clase y, de forma progresiva, se depositaban en el fondo de un contenedor transparente. Cada objeto depositado se describía y anotaba en una ficha.

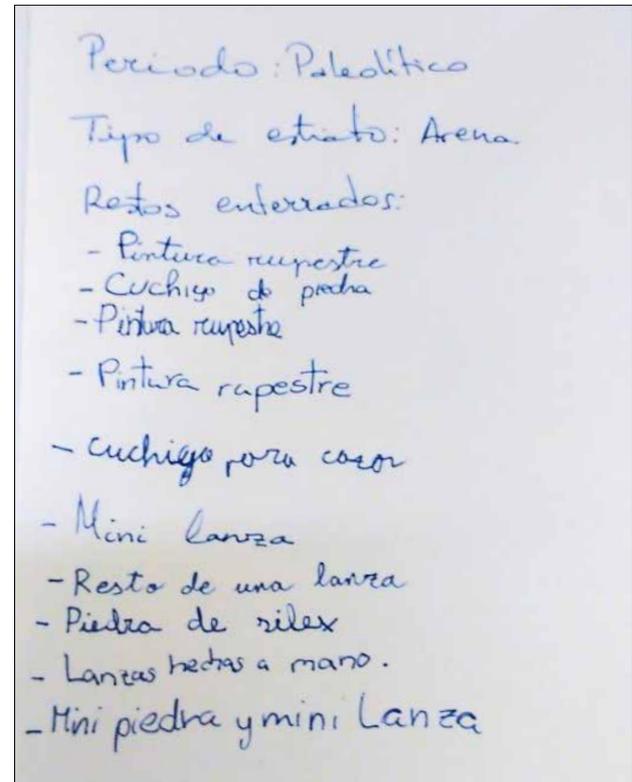


Figura 4. Ficha de descripción de objeto. En este caso: "Período: Paleolítico. Tipo de estrato: arena. Restos enterrados: pintura rupestre (3), cuchillo de piedra, cuchillo para cazar, mini lanza, resto de una lanza, piedra de sílex, lanzas hechas a mano, mini piedra y mini lanza".

Con sus conocimientos, los previos y los nuevos, y notable ingenio, los alumnos construyeron objetos prehistóricos propios.

Una vez establecida una época, se simuló el paso del tiempo tras su abandono: los objetos



Figura 5. Pintura "rupestre".



Figura 6. Instrumento: hoz.



Figura 7. Tras el abandono, un lugar puede llegar a quedar completamente enterrado.



Figura 8. Construcción de una cabaña circular.

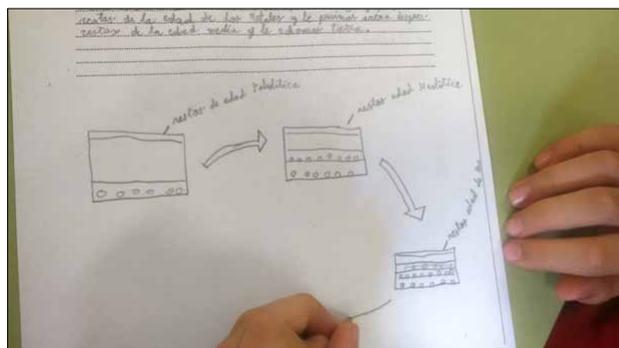


Figura 9. Ficha de control: conceptualización del concepto de secuencia estratigráfica.

depositados en el terreno acaban por ser enterrados por sedimentos (a causa de la erosión, de la lluvia, del aporte de nuevas tierras...).

En una clase, los alumnos construyeron, incluso, con piedras del patio, una cabaña circular.

Así, de forma sucesiva, fuimos enterrando objetos del Paleolítico, del Neolítico, de la Edad de los Metales y de la Antigüedad. Una vez completada la caja, realizaron una ficha de control sobre la práctica.

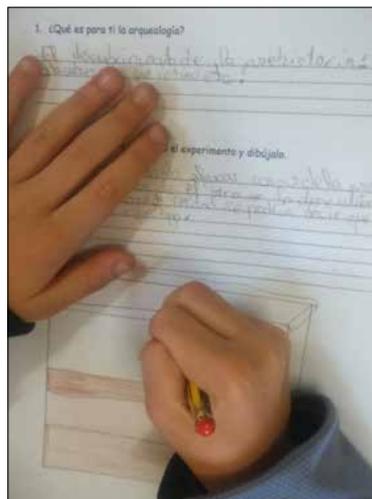


Figura 10. Registro del trabajo: resumen de los principales conceptos y dibujo de secuencia estratigráfica.

La lectura de los cuadernos y de las fichas de control, su revisión y el debate posterior, fueron completadas con una presentación sobre las excavaciones en Atapuerca (vídeo obtenido de internet).

La Sierra de Atapuerca es un conjunto montañoso situado en la provincia de Burgos (Castilla y León, España), que ha sido declarado Patrimonio de la Humanidad como consecuencia de los excepcionales hallazgos arqueológicos y paleontológicos, entre los que destacan los testimonios fósiles de varias especies distintas de homínidos. Más información en la web de la Fundación Atapuerca (<https://www.atapuerca.org>) y el Museo de la Evolución Humana (<http://www.museoevolucionhumana.com>).

Toda esta documentación nos llevó a conceptualizar de una forma muy clara el significado de la superposición de los restos arqueológicos y a conocer que los más antiguos están, normalmente, enterrados más abajo.

Asimismo, entendimos la importancia de respetar este patrimonio arqueológico, es decir, que es preciso no alterar la superposición de estratos con acciones de excavación ilegales. Asimismo, este principio es fundamental a la hora de realizar una excavación arqueológica: es preciso no mover los materiales que se van encontrando y registrarlos en su posición original.

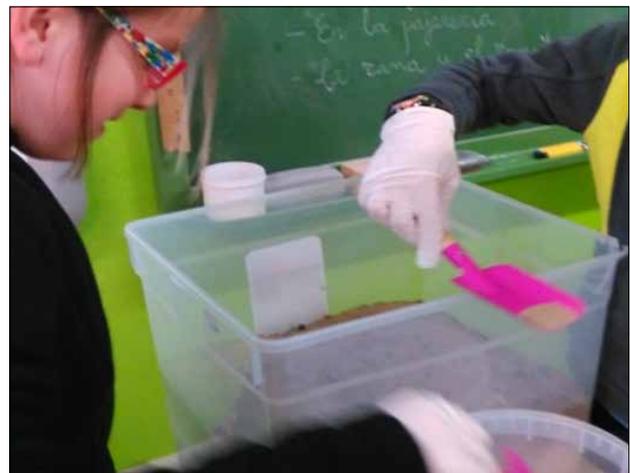
Se dieron unas pautas de trabajo para la excavación de los restos y el uso de la pala y la brocha.

En el vocabulario de los niños y niñas se incorporaron términos como "yacimiento", "superposición estratigráfica", "sedimento".

2ª fase: desenterrar los restos y evidencias de la presencia humana

La segunda fase comenzó con el intercambio de las urnas (contenedores) de las aulas de los dos cursos.

Ahora, cada curso, tiene una urna con objetos que debe documentar y estudiar.



Figuras 11, 12 y 13. Imágenes del proceso de excavación.



Figura 14. Imágenes del proceso de excavación.

Siguiendo la estratigrafía, se van eliminando los sedimentos hasta descubrir la base de cada nivel de ocupación. Una vez identificado este nivel, se realiza una fotografía y un croquis de los objetos encontrados. Se numeran y se guardan en una bolsa, para su posterior análisis en el laboratorio.

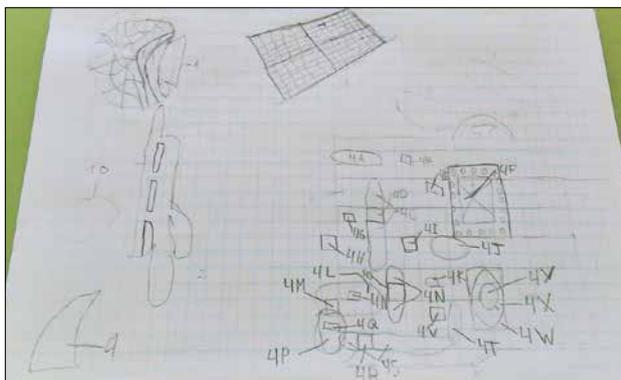


Figura 15. Croquis.

En el laboratorio se describe cada uno de los objetos encontrados.

Tras el análisis de los restos de cada nivel se deduce el período al que pertenecen.



Figura 16. Trabajo de laboratorio. Descripción de las piezas.



Figura 17. Almacenamiento de los materiales.

Durante el proceso, los alumnos van adquiriendo vocabulario del dominio científico para expresar sus ideas y elaborar sus informes.

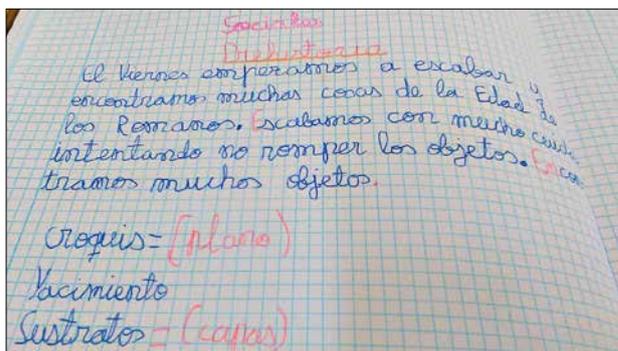


Figura 18. Diario de excavación con el nuevo vocabulario anotado: croquis, yacimiento, sustrato.

3.4. EVALUACIÓN FINAL DE LA ACTIVIDAD

La evaluación de esta actividad se realiza sobre la experiencia transmitida por las maestras al coordinador del proyecto SciLit en el Centro del Profesorado y de Recursos de Gijón – Oriente.

Cuando se realiza el informe final, quedan por excavar tres niveles, estudiar los objetos de cada uno y realizar la evaluación final del proyecto. En cualquier caso, las profesoras subrayan que la motivación y el interés por la actividad han llevado al alumnado a interesarse de manera activa por la vida y costumbres en los cuatro periodos estudiados, lo que ha convertido esta actividad en un complemento ideal al estudio de la periodización histórica, que comienza en estas etapas escolares.



Figura 19. La actividad motivó desde el comienzo al alumnado.

Por su parte, los alumnos han expresado su alegría y entusiasmo en la realización de cada una de las actividades. Barcelona

REFERENCIAS (LIBROS CITADOS Y RECURSOS EMPLEADOS)

LIBROS CITADOS

Bahn, Paul (1996): *Archaeology: A Very Short Introduction*, Oxford (existen varias reediciones de este libro en inglés; la primera edición en español es de 1998: *Introducción a la Arqueología*, de Acento ediciones).

Bate, Luis Felipe (1998): *El proceso de investigación en arqueología*, Editorial Crítica.

Fernández Martínez, Víctor Manuel (1989): *Teoría y método de la arqueología*, Editorial Síntesis (una segunda edición, revisada, de 1992).

Johnson, Matthew (2010): *Archaeological Theory: An Introduction*, John Wiley & Sons (la primera edición en inglés es de 1999; la segunda edición del 2010. En español existe una edición del año 2002 titulada: *Teoría arqueológica: una introducción*).

Plácido Suárez, Domingo (1993): *Introducción al mundo antiguo: problemas teóricos y metodológicos*, Editorial Síntesis.

Renfrew, Colin y Bahn, Paul (2016): *Archaeology: Theories, Methods and Practice*, Thames & Hudson (este libro tiene varias ediciones en inglés y español: *Arqueología. Teorías, Métodos y Práctica*, Ediciones Akal, 1993).

Renoe, Puran (2003): "The Draw-an-Archaeologist Test: A Good Way to Get the Ball Rolling", *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 40:3, 31-36, DOI: 10.1080/00368120309601128.

Ruiz Zapatero, Gonzalo (2010): "Los valores educativos de la prehistoria en la enseñanza obligatoria", *MARQ Arqueología y Museos*, número 04, 161-179.

Ruiz Zapatero, Gonzalo (2014): "Arqueología: Abrir ojos cada vez más grandes", *Arqueoweb*, 15- 1 (texto completo en dialnet.unirioja.es).

Settis, Salvatore (2007): *Italia S.p.A. L'assalto al patrimonio culturale*, Einaudi.

Varios autores (2004): *Guía del Museo Arqueológico Regional de la Comunidad de Madrid*, Museo Arqueológico Regional.

RECURSOS EMPLEADOS (INTERNET)

American Society of Archaeology

Los recursos de la Sociedad Americana de Arqueología han sido una buena fuente de inspiración para el desarrollo de algunas actividades, en concreto: "El juego del contexto" (3.1), "Mirando al suelo" (4.3) y "¿Por qué es importante el pasado?" (5.1). Estos pueden consultarse y descargarse en: www.saa.org/publicftp/PUBLIC/home/home.html (último acceso, 19 de abril de 2018).

Digital CSIC

Los recursos creados por Almudena Orejas Saco del Valle, Ana Delia Rodríguez Ovejero y el Colegio Zazúar (Madrid, 2013) proporcionan ideas muy interesantes, en especial:

- Busca la huella humana (6º E.P.):
<http://hdl.handle.net/10261/81855>
- Lo que el ojo no ve (5º E.P.):
<http://hdl.handle.net/10261/88713>
- ¿Qué veo yo? ¿qué vieron ellos?:
<http://hdl.handle.net/10261/88716>
- Tiempo y calendarios (E.P. y E.S.O):
<http://hdl.handle.net/10261/88717>

Museo Arqueológico Regional de Madrid

La actividad "El baul de los recuerdos" (5.2) se ha inspirado en la exposición permanente del Museo Arqueológico Regional de Madrid (www.museoarqueologicoregional.org).

