

La Paleoeología como herramienta para el análisis de los retos actuales en las aulas de Secundaria

Isabel Banos-González^{1*} , Laura Arias-Ferrer² , Alejandro Egea-Vivancos² 

(1) Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30100 Murcia, España.

(2) Departamento de Didáctica de las Ciencias Matemáticas y Sociales, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30100 Murcia, España.

* Autora para correspondencia / Corresponding author: Isabel Banos-González [ibbg1@um.es]

> Recibido / Received: 28/02/2026 – Aceptado / Accepted: 03/07/2026

Cómo citar / How to cite: Banos-González, I., Arias-Ferrer, L., & Egea-Vivancos, A. (2026). La Paleoeología como herramienta para el análisis de los retos actuales en las aulas de Secundaria. *Ecosistemas* 36(1): 3218. <https://doi.org/10.7818/ECOS.3218>

La Paleoeología como herramienta para el análisis de los retos actuales en las aulas de Secundaria

Resumen: En esta Nota describimos un ejemplo de cómo la Paleoeología puede integrarse de forma significativa en la educación secundaria, acercando la investigación paleoambiental al aula de 1º. ESO mediante tareas interdisciplinares que activan el pensamiento científico, crítico y creativo.

Se trata de la propuesta de una situación de aprendizaje, que denominamos Intervención Didáctica Interdisciplinar (IDI), que se desarrolla en torno a la pregunta «¿Quién pudo ser Paloma?». En ella, a través del estudio del caso de Paloma, el esqueleto de neandertal recuperado en la Sima de las Palomas (Región de Murcia), se invita al alumnado a reconstruir el entorno en el que vivió, al tiempo que comprende cómo se trabaja desde la Paleoeología y los cambios que el hábitat de Paloma ha sufrido hasta el tiempo presente. Además, ofrece oportunidades al alumnado para vincular la reconstrucción del pasado con los retos actuales relacionados con la emergencia climática, la resiliencia de los ecosistemas y la sostenibilidad.

Palabras clave: aprendizaje basado en proyectos; educación secundaria; Iniciativa Meletea; paleoambientes

Palaeoecology as a tool for analysing current challenges in secondary school classrooms

Abstract: In this Note, we describe an example of how Palaeoecology can be meaningfully integrated into secondary education by bringing palaeoenvironmental research into a 7th. grade classroom through interdisciplinary tasks that foster scientific, critical, and creative thinking.

This involves the proposal of a learning scenario, termed an Interdisciplinary Didactic Intervention (IDI), structured around the question "Who might Paloma have been?". Through the study of Paloma—the Neanderthal skeleton recovered from Sima de las Palomas (Region of Murcia)—students are invited to reconstruct the environment in which she lived, while gaining insight into palaeoecological approaches and the transformations that her habitat has undergone up to the present day. In addition, the activity provides opportunities for students to connect reconstructions of the past with current challenges related to climate emergency, ecosystem resilience, and sustainability.

Keywords: project-based learning; secondary education; Meletea Initiative; palaeoenvironments

Contexto de la Iniciativa Meletea

Esta Intervención Didáctica Interdisciplinar (IDI) se diseña en el marco de la Iniciativa Meletea (meletea.um.es), orientada al uso de metodologías activas y estrategias científico-creativas para una enseñanza interdisciplinar, activa y competencial en Educación Secundaria. Esta intervención se articula bajo el enfoque aprendizaje basado en proyectos (Genc, 2015; Guo et al., 2020). A partir de la pregunta principal «¿Quién pudo ser Paloma?», se van planteando al alumnado una serie de cuestiones abiertas (¿cuándo vivió?, ¿cómo era?, ¿cómo era su entorno?, ¿qué relación tiene con el ecosistema actual?, ¿qué comía?, ¿cómo se comunicaba?, ¿cómo contaban?, etc.), que requieren movilizar conocimientos de Geografía e Historia, Biología y Geología, Matemáticas, Inglés, Expresión Artística y Música, a través de tareas concretas en las que se trabajan saberes básicos de cada una de las disciplinas, de acuerdo a la actual legislación en materia de educación, la LOMLOE (Ley Orgánica 3/2020).

La clave es que el alumnado no recibe respuestas cerradas y unidireccionales, sino que las construye con tareas guiadas y productos parciales a partir de información científicamente contrastada (Martín-Lerma, 2022; Amorós y Carrión, 2026), hasta culminar en un producto final cuyo objetivo es la divulgación de los resultados obtenidos. La Prehistoria, en general, y la Paleoeología, en particular, permiten al alumnado iniciarse en la tarea de formular hipótesis, contrastarlas con evidencias científicas y elaborar respuestas argumentadas en un proceso que reproduce, a escala escolar, algunas fases del trabajo científico.

La Paleoeología para reconstruir un ecosistema

La Paleoeología cobra un papel esencial en la secuencia que se desarrolla en torno a la pregunta secundaria «¿Cómo pudo ser el entorno donde vivió Paloma?», organizada explícitamente para abordar el clima, fauna y flora que acompañaba al grupo de neandertales que habitaron la Sima de las Palomas. El alumnado le dará respuesta a través de subpreguntas más específicas: ¿cómo era el clima?, ¿qué vegetación rodeaba la Sima de las Palomas?, ¿qué fauna convivía con Paloma?, ¿cómo pueden obtener los y las científicas información al respecto?, etc. (Fig. 1). Estas cuestiones permiten introducir, de forma integrada, conceptos de paleoeología y de reconstrucción paleoambiental a partir del registro fósil.

Esta propuesta no solo invita al alumnado de 1.º ESO a trabajar con resultados de la Paleoeología, sino también a aproximarse a sus métodos, adoptando el rol de palinólogo/a o paleoecólogo/a. A través del trabajo con paleovegetación, coprolitos y pólenes, el alumnado identifica los restos que permiten reconstruir la vegetación pasada, analiza el valor de los coprolitos como fuente de información paleoambiental o realiza una práctica de «lluvia polínica» para comparar muestras actuales con datos de la Sima. A partir de estos análisis, infiere las comunidades vegetales, el clima y las condiciones ambientales del pasado. Paralelamente, estudia restos óseos y huellas fósiles para comprender qué animales convivieron con los neandertales, cómo se comportaban y qué papel desempeñaban en su dieta, destacando la importancia de pequeños herbívoros y recursos vegetales. Al integrar fauna, flora, sedimentos y tecnología lítica, el alumnado comprende que las reconstrucciones paleoambientales combinan múltiples evidencias y son siempre revisables.

PT2

Intervención Didáctica
Interdisciplinar

PT2

Intervención Didáctica
Interdisciplinar

IDI 1. ¿QUIÉN PUDO SER PALOMA?

¿Cómo pudo ser el entorno donde vivió Paloma? FICHA 2

¿Qué información nos aporta el polen?

Tarea
En la práctica de hoy nos vamos a convertir en palinólogos/as, recreando el método conocido como "lluvia polínica", y vamos a recoger polen actual de las plantas de nuestro entorno, para, posteriormente, analizar las muestras procedentes de la Sima de las Palomas.

Imagen. Fases de trabajo del palinólogo.

Fuente: Gabriela Amorós, Grupo ECCE HOMO. DOI: 10.5281/zenodo.14589577

Objetivo de la práctica
Vivenciar el trabajo de un/a palinólogo/a, recoger muestras de polen del entorno, observarlas al microscopio y tratar de identificarlas.

Material

- Microscopio
- Cubreobjetos y portaobjetos
- Glicerina (opcional, safranina para teñir la muestra de rojo)

Pasos

1. Ponemos una gota de glicerina en el portaobjetos (si en el centro hay safranina, se puede utilizar también añadiendo una gota).
2. Durante 12-24 horas, se deja el porta en un lugar donde haya vegetación.
3. Tras ese tiempo, poner cuidadosamente el cubreobjetos y observar al microscopio del laboratorio.

IDI 1. ¿QUIÉN PUDO SER PALOMA?

¿Cómo pudo ser el lugar/entorno dónde vivió Paloma? FICHA 5

¿Qué plantas pudieron existir en el entorno donde vivía Paloma?

Tarea
Con estas poblaciones de plantas, y una vez que hemos averiguado también qué animales habitaban esas inmediaciones, podemos tratar de profundizar en la pregunta lanzada al inicio de la investigación que arrancaba con este proyecto (¿Quién pudo ser Paloma? ¿Cómo pudo ser el entorno en el que vivía?) y que había quedado sin una respuesta detallada. Te la recordamos: ¿Cómo era el clima al que se enfrentaba Paloma y su grupo?

Vamos a intentar aportar más datos a la pregunta formulada añadiendo aquellos que proporciona el análisis de la vegetación existente en el entorno en el que vivió Paloma. Te dejamos algunos taxones sobre los que puedes buscar información:

Especies	Características climáticas del entorno en el que viven
Robledales (<i>Quercus</i>)	
Avellanos (<i>Corylus</i>)	
Madroños (<i>Arbutus</i>)	
Arto negro (<i>Maytenus europaeus</i>)	
Cornical (<i>Periploca angustifolia</i>)	

Figura 1. Ejemplo de los materiales didácticos incluidos en la Intervención Didáctica Interdisciplinar (IDI) «¿Quién pudo ser Paloma?».

Figure 1. Example of the teaching materials included in the Interdisciplinary Didactic Intervention (IDI) "Who might Paloma have been?".

Paleoeología en el aula y debates contemporáneos

Uno de los objetivos de la enseñanza de las ciencias naturales y sociales es el desarrollo de una ciudadanía crítica y creativa, capaz de afrontar los retos del presente. Esto no se puede conseguir si el análisis del pasado no nos sirviera para establecer conexiones con el presente y el futuro. Es por ello que la IDI «¿Quién pudo ser Paloma?» enlaza la reconstrucción del pasado con debates contemporáneos sobre emergencia climática, resiliencia de los ecosistemas y sostenibilidad. El análisis de los ciclos glaciares-interglaciares de la Península Ibérica como refugio climático y de las transformaciones recientes de los paisajes

mediterráneos permite comparar cambios climáticos naturales de larga duración con el calentamiento global actual, de origen antrópico, subrayando diferencias en su ritmo, causas y consecuencias.

Desde esta perspectiva, la Paleoeología se presenta al alumnado no solo como una ciencia que «reconstruye el pasado», sino como una herramienta para comprender la dinámica de los ecosistemas, valorar la biodiversidad actual y reflexionar sobre las relaciones entre sociedades humanas y naturaleza a lo largo del tiempo (Carrión, 2003; Gauld et al., 2025).

Pensamiento científico, crítico y creativo

El enfoque fomenta el pensamiento científico, crítico y creativo, al promover la formulación de preguntas, la interpretación de datos y la reflexión sobre los mismos, cuestionando estereotipos y comprendiendo que el conocimiento científico evoluciona con nuevas pruebas y miradas.

El valor educativo del enfoque reside en hacer ciencia escolar con sentido y que, a su vez, les haga reflexionar sobre el presente: formular preguntas, buscar información, distinguir fuentes, construir y revisar hipótesis, argumentar con evidencias, comunicar resultados y analizar los retos ambientales del presente.

La dimensión crítica se activa al confrontar estereotipos (imaginario popular sobre el medio natural asociado a los neandertales) con datos procedentes de la investigación científica y con la idea de “contestabilidad”: las interpretaciones cambian con nuevas pruebas y con nuevas preguntas (Egea-Vivancos y Arias-Ferrer, 2018).

La creatividad se integra en el propio proceso de construcción de respuestas, donde la confrontación con la actualidad y los retos del presente obligan a una toma de decisiones y posicionamientos, así como en el diseño del propio proceso de difusión de las respuestas obtenidas.

La propuesta muestra así el potencial de las intervenciones didácticas interdisciplinares basadas en casos paleoecológicos locales para articular contenidos curriculares y alfabetización científica en Educación Secundaria.

Contribución de los autores

IBG & LAF: Conceptualization, Investigation, Writing –review & editing; **AEV:** Conceptualization, Investigation, Project Administration; Writing –review & editing.

Disponibilidad de datos y código

No hay datos ni código asociados a esta publicación.

Financiación, permisos requeridos, potenciales conflictos de interés y agradecimientos

Esta propuesta forma parte del Proyecto *Iniciativa Meletea. Metodologías activas y estrategias científico-creativas para una enseñanza interdisciplinar activa y competencial en Educación Secundaria* [22638/PI/24], financiado por la Fundación Séneca-Región de Murcia.

Los autores/as declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecemos al catedrático del Dpto. Biología Vegetal de la Universidad de Murcia, José S. Carrión, y a la investigadora Gabriela Amorós y Mariano López por compartir su obra y su tiempo para que la propuesta sea científicamente ajustada.

Referencias

- Amorós, G., & Carrión, J.S. (2026). The Mismeasure of Neanderthals. *Earth History and Biodiversity*, 7, 100036. <https://doi.org/10.1016/j.hisbio.2025.100036>
- Carrión, J.S. (2003). Sobresaltos en el bosque mediterráneo: incidencia de las perturbaciones observables en una escala paleoecológica. *Ecosistemas*. <http://www.aeet.org/ecosistemas/033/revision1.htm>
- Egea-Vivancos, A. & Arias-Ferrer, L. (2018). El desafío de enseñar a pensar históricamente a través de la arqueología. En, A. Egea, L. Arias y, J. Santacana (Coords.), *Y la arqueología llegó al aula: La cultura material y el método arqueológico para la enseñanza de la historia y el patrimonio* (327-341). Trea. ISBN: 978-84-17140-18-2.
- Gauld, J., Fletcher, W.J., Shuttleworth, E.L., Akerman, J., Angus, M., Barrowclough, C., ... & Wright, P. (2025). Towards a process of translational palaeoecology: A practical guide to research co-production. *Ecological Solutions and Evidence*, 6(3), e70111. <https://doi.org/10.1002/2688-8319.70111>
- Genc, M. (2015). The project-based learning approach in environmental education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 24(2), 105-117. <https://doi.org/10.1080/10382046.2014.993169>
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102, 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). *Boletín Oficial del Estado*, 340, de 30 de diciembre de 2020, 122868-122953. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Martín-Lerma, I., Zilhão, J., & de Miquel, L.E. (2022). *Ancestros: Neandertales en la Región de Murcia*. <https://www.museosregiondemurcia.es>