

Ciencia en un museo arqueológico: análisis emocional de una experiencia interdisciplinar en la formación docente

Science in an archaeological museum: emotional analysis of an interdisciplinary teacher training experience

DOI: 10.7203/DCES.46.27575

Míriam Hernández Del Barco

Universidad de Alcalá, miriamandrea.hernand@uah.es

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-3196-0421>

Maria José Merchán García

Universidad de Extremadura, mjmerchan@unex.es

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5180-6416>

Mario Corrales Serrano

Universidad de Extremadura, marioocs@unex.es

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8520-9222>

Isaac Corbacho Cuello

Universidad de Extremadura, icorbacho@unex.es

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-1768-8270>

RESUMEN: La compartimentalización de las diversas áreas de conocimiento en la formación de docentes provoca, a menudo, un efecto de desmotivación que les genera emociones poco favorables para su aprendizaje. Un abordaje interdisciplinar de las didácticas de varias áreas puede favorecer el interés y mejorar variables afectivas como emociones, autoeficacia y actitudes relacionadas con el futuro desempeño docente. En este artículo se presenta el análisis emocional de una experiencia interdisciplinar llevada a cabo con estudiantes de 2º curso del Grado en Educación Primaria, consistente en la visita didáctica a un museo arqueológico y la realización de actividades científicas con la historia como pretexto. Los y las docentes en formación inicial manifiestan sentir emociones positivas y activadoras, destacando curiosidad y sorpresa mientras que las emociones negativas apenas aparecen. Se han explorado las diferencias afectivas según el género y el bachillerato de procedencia. Se encuentran correlaciones entre las emociones y el aprendizaje, la motivación y la didáctica.

PALABRAS CLAVE: interdisciplinariedad, docentes en formación, museos, ciencias sociales, ciencias experimentales

ABSTRACT: The segmentation of different knowledge areas in teacher training often has a demotivating effect which generates unfavourable emotions for their learning. An interdisciplinary approach from different didactics can favour interest and improve affective variables such as emotions, self-efficacy, and attitudes related to future teaching performance. This article presents the emotional analysis of an interdisciplinary experience carried out with students in the second year of a Primary Education Degree, consisting of a didactic visit to an archaeological museum and the performance of scientific activities with history as a pretext. Teachers in initial training expressed positive and activating emotions, mainly curiosity and surprise, while negative emotions hardly appeared. Affective differences were explored according to gender and academic background. Correlations were found between emotions and learning, motivation, and didactics.

KEYWORDS: interdisciplinarity, prospective teachers, museums, social sciences, experimental sciences

Fecha de recepción: octubre de 2023

Fecha de aceptación: febrero de 2024

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades [PID2020-115214RB-I00/AEI/10.13039/501100011033].

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la Educación Superior en Europa se rige por el Plan Bolonia que impone a las universidades del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) la obligación de orientar la educación a la obtención de competencias: una combinación dinámica de atributos, habilidades y actitudes (Palés-Argullós *et al.*, 2010). La OCDE y la UNESCO realizan grandes esfuerzos para transmitir la necesidad de conseguir una formación holística que integre no solo contenido teórico sino también habilidades sociales para educar ciudadanos competentes (Fragoso-Luzuriaga, 2010). De esta forma, las modificaciones en las políticas educativas europeas pretenden situar al estudiante en el centro de los procesos de enseñanza y aprendizaje para que, además de cumplir los objetivos y estándares de aprendizaje, consigan desarrollar capacidad de análisis crítico, reflexión sistémica, toma de decisiones colaborativas y sentido de la responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras (Hernández-Barco *et al.*, 2020; Tang *et al.* 2020). Esto solo será posible si la enseñanza de las distintas disciplinas se realiza de una forma holística e integrada (Cevallos, 2017). El papel de las universidades no es únicamente formar profesionales, la sociedad necesita ciudadanos competentes capaces de adaptarse a diferentes entornos y contextos a los que habrá de hacer frente. Sin embargo, la estructura del currículum no facilita un aprendizaje crítico, innovador, creativo o el desarrollo de habilidades personales como la responsabilidad, el trabajo en equipo o la empatía. Este trabajo se materializa en dos objetivos generales:

1. Describir una actividad interdisciplinar llevada a cabo en el Museo Arqueológico Provincial de Badajoz entre los departamentos de Didáctica de las Ciencias Sociales y de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Extremadura.
2. Analizar las emociones experimentadas por los alumnos que participan en la actividad y el rendimiento afectivo.

2. EL USO DE LOS MUSEOS COMO RECURSO DIDÁCTICO

Los procesos de enseñanza aprendizaje se ven afectados en la actualidad por la influencia de las herramientas de comunicación masiva, las transformaciones tecnológicas, los continuos progresos científicos, y la diversidad de manifestaciones culturales (Arbués y Naval, 2015). Este contexto provoca que cada vez sea más necesaria la incorporación de metodologías activas de aprendizaje que pongan en diálogo la enseñanza con sus contextos (Garrigós *et al.*, 2019; Lara y Gómez, 2020; Miralles *et al.*, 2017).

Una de las tendencias destacadas en los últimos años en el ámbito de la didáctica de las Ciencias Sociales es la utilización del patrimonio histórico como recurso para la enseñanza (Hernández-Oramas, 2019; Melgar y Donolo, 2011; Santacana y Llonch, 2012). El empleo de estos recursos parte de la base de que el contacto con las huellas reales de civilizaciones y culturas del pasado permiten al estudiante una mejor comprensión, así como el desarrollo de un mayor grado de empatía hacia los procesos históricos y sus protagonistas. Además, como señalan Trabajo y Cuenca (2017), la educación patrimonial favorece la adquisición de competencias y potencia el desarrollo de la inteligencia emocional.

Entre las diversas modalidades de empleo del patrimonio como recurso para la enseñanza de la historia, una de las más relevantes es la visita a los museos dado que, junto con la escuela, son las instituciones de aprendizaje más destacadas de la sociedad (Arbués y Naval, 2014). El International Council of Museum (ICOM), en su última revisión, los define de la siguiente manera:

Un museo es una institución sin ánimo de lucro, permanente y al servicio de la sociedad, que investiga, colecciona, conserva, interpreta y exhibe el patrimonio material e inmaterial. Abiertos al público, accesibles e inclusivos, los museos fomentan la diversidad y la sostenibilidad. Con la participación de las comunidades, los museos operan y comunican ética y profesionalmente,

ofreciendo experiencias variadas para la educación, el disfrute, la reflexión y el intercambio de conocimientos. (ICOM, 2024).

En la actualidad, pues, se conciben no solo como difusores y comunicadores de la cultura y el patrimonio, sino también como instrumentos educativos dentro del ámbito de la educación no formal. En este contexto aparecen los departamentos de Educación y Acción Cultural (DEAC), destinados a acercar el museo y, con ello, la cultura a la gente, elaborando programas didácticos acordes con el contexto social en el que se encuentran. Los museos se han convertido, así, en una herramienta imprescindible dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje y la escuela está llamada a establecer relaciones de sinergia con estas instituciones, de manera que ambas se beneficien para los fines que persiguen (Arbués y Naval, 2015).

En el caso de la didáctica de la Historia, las visitas a este tipo de instituciones pasan de ser imprescindible a ser casi una obligación. Aprovechar el potencial pedagógico que ofrecen los museos etnográficos, históricos, arqueológicos o artísticos son un buen complemento a las clases tradicionales en la búsqueda constante de esta disciplina por hacerse atractiva al alumnado. Diversos estudios avalan esta práctica común beneficiosa para el aprendizaje de aspectos concretos de la Historia. Esta sinergia se enmarca dentro de las muchas experiencias en las que se combinan recursos de la educación formal y no formal (Ceballos y Vilchez, 2017; Hernández-Cardona *et al.*, 2016).

Sin embargo, entre los análisis de experiencias didácticas desarrolladas en el ámbito de los museos de historia, se detecta también la incidencia de un prejuicio negativo que el alumnado presenta hacia dichos museos. Hernández y colaboradores (2021) describen una falta de empatía de cara a la visita a los museos como recurso didáctico. En ocasiones, el profesorado considera más adecuada la visita de museos para la etapa de Educación Secundaria, en lugar de las etapas de Infantil y Primaria (Escribano-Miralles y Molina, 2015). Algunos estudios señalan una percepción del arte y el patrimonio como algo inaccesible y ajeno al ámbito de la enseñanza (Vaquero-Cañestro y Texeira-Jiménez, 2021). Desde el punto de vista del alumnado, se refleja también una predisposición negativa hacia la visita a los museos. La expectativa previa señala este tipo de actividades como aburridas y poco interesantes (AUTOCITA; Chaparro-Sainz y Rodríguez-Pérez, 2020). Es frecuente, además, entre el profesorado, otorgar un mayor valor pedagógico a las fuentes escritas que a los objetos históricos en sí (Parisi-Moreno y Llonch-Molina, 2021), aunque existen experiencias didácticas que vinculan el contacto directo con objetos materiales y el aprendizaje, con resultados positivos (Bardovio y González, 2003; Gómez-Carrasco *et al.*, 2020).

Por otra parte, Santacana y colaboradores (2016) hablan del fenómeno de la “autoexclusión cultural”. Estos autores describen esta situación como la renuncia de un gran número de adolescentes a disfrutar de los recursos culturales y museísticos. Esta autoexclusión crea una barrera que les distancia de este recurso, también para su uso escolar. A todo esto, hay que sumarle las ideas previas que la población en general, y el alumnado en particular, tienen acerca de la visita a un museo. Este mismo estudio describe que algunos de los prejuicios que inciden en los visitantes adolescentes a los museos son el concepto de aburrido/divertido que tienen sobre la experiencia, el grado de interactividad y participación, el tipo de actividades que se realiza en los museos, o el tipo de persona que acompaña esa visita (docentes o trabajadores del museo).

Pero el uso de museos no es exclusivo en la didáctica de las Ciencias Sociales, sino que en el campo de las Ciencias Naturales también hay numerosos ejemplos de experiencias de aprendizaje exitosas (Kisiel, 2006; Guisasola y Morentin, 2007). En el caso de esta asignatura, se constata que, aunque los estudiantes de educación primaria durante los primeros cursos presentan una actitud y unas emociones muy positivas hacia ella, esta percepción se va perdiendo a lo largo de su etapa escolar, de tal forma que, en su paso a la enseñanza secundaria, tienen ya una imagen negativa de las ciencias experimentales al considerarlas aburridas, difíciles o irrelevantes para la vida (Vázquez y Manassero, 2011).

Se hace necesario, por tanto, buscar nuevas formas de acercar la historia y la ciencia de manera interdisciplinaria al alumnado para cambiar estas dinámicas negativas, en la línea de lo propuesto por Vázquez *et al.*, 2020. Para comprobar su efectividad, es preciso que tanto el profesorado como los docentes en formación sean conscientes de sus propias emociones ante ellas y de qué efectos pueden generar este tipo de experiencias.

3. LAS EMOCIONES EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Tradicionalmente, las clases se han impartido mediante metodologías pasivas, en las que el docente poseía el papel principal y los estudiantes actuaban como meros receptores de información (Nurutdinova *et al.*, 2016). La búsqueda de la integración de las competencias en este modelo trajo consigo un reto didáctico y pedagógico caracterizado por una comprensión constructivista de la educación, centrada en capacitar a los estudiantes para abordar problemas complejos y retos futuros (condiciones diversas que implican un enfoque multidimensional y la inmersión de diferentes disciplinas) (Wilhelm *et al.*, 2019).

A pesar de que el estudio de las emociones se remonta varios siglos, su impacto y consideración en la educación es bastante reciente: tradicionalmente se han investigado por separado el dominio afectivo y el dominio cognitivo. Las emociones y la dimensión cognitiva casi siempre han sido consideradas independientes: englobando en la parte de cognición los aspectos relacionados con la memoria, aprendizaje o atención y en la parte emocional la experiencia sentimental y las respuestas motoras y fisiológicas (Belmonte, 2007). Hoy se sabe que son una dualidad indisociable: no existe aprendizaje sin interacción con el dominio afectivo (Mora, 2017).

En cuanto a la importancia que puede atribuirse a las emociones en el aprendizaje, se sabe que estas ayudan a fijar u obstaculizar los conceptos en la memoria; los episodios que están asociados a alguna emoción son más fáciles de recordar y tienen una mayor duración en la memoria (Mora, 2012). Las emociones influyen en los resultados de aprendizaje de los estudiantes (Carmona-Halty *et al.*, 2019).

La taxonomía empleada en esta investigación contempla, por un lado, la valencia de las emociones (*negativa*, si genera una sensación desagradable, como la ansiedad o *positiva*, referida a experimentar sensaciones agradables, como la alegría) y, por otro, el grado de activación (es decir, la excitación fisiológica que incita a actuar, por ejemplo, al sentir entusiasmo o que desactivan y dificultan el aprendizaje, como el aburrimiento). Se han incluido emociones que son clave según el contexto epistemológico, afines a actividades que estén vinculadas con el aprendizaje. Las emociones positivas son las que aseguran el bienestar y se sienten cuando se alcanza alguna meta o personalmente se distingue alguna mejora (individualmente se valora como un progreso hacia los objetivos personales o hacia el bienestar). Como emociones positivas activadoras se han incluido alegría, curiosidad, entusiasmo y sorpresa, y como emociones positivas desactivadoras confianza y satisfacción. Por otro lado, las emociones negativas activadoras contempladas en la investigación son frustración, nerviosismo y preocupación mientras que como desactivadoras se han incluido aburrimiento, ansiedad y miedo.

4. MÉTODO

La muestra ha sido elegida siguiendo un muestreo por conveniencia, no aleatorio de la población de docentes en formación; se trata de 31 docentes de educación primaria en formación (86,4 % mujeres, 63 % provenientes de un bachillerato de ciencias sociales y humanidades y 27% de ciencias y tecnología) que se encuentran matriculados en el curso 2021/2022 de las asignaturas de Didáctica de las Ciencias Sociales y Didáctica de la Materia y la Energía pertenecientes al 2º curso del Grado de Educación Primaria. Los participantes fueron informados de que iban a participar en una investigación, de su duración, del procedimiento y que sus datos iban a ser tratados de forma

anónima. De los 31 docentes que participaron en la actividad, 22 respondieron al cuestionario que se analiza en este artículo.

Dada la naturaleza de la metodología de nuestro estudio y con el fin de dar respuesta a los objetivos planteados, se definió como instrumento de recogida de datos un cuestionario validado de emociones y autoeficacia (Hernández-Barco y Corbacho-Cuello, 2021) modificado y adaptado para los fines específicos de esta investigación, incluido como anexo. Se ha analizado la consistencia interna del cuestionario utilizando el coeficiente omega y su valor ($\omega=0,737$) indica un valor aceptable de confiabilidad (Ventura-León y Caycho-Rodríguez, 2017). Los datos se recogieron utilizando la herramienta de Google Form. El diseño utilizado está basado en investigaciones anteriores llevadas a cabo con muestras semejantes.

Los datos han sido analizados utilizando el software libre JASP (Amsterdam, 0.16.3). Tras la comprobación con el test de Shapiro Wilk (p -valor $<0,001$) de que las muestras no seguían una distribución normal, se decidió utilizar estadística no paramétrica.

4.1. Descripción de las actividades

En el contexto de una actividad interdisciplinar entre las áreas de Ciencias Sociales y Ciencias Experimentales se organizó una visita al Museo Arqueológico Provincial de Badajoz, con una duración de 5 horas, dando comienzo a las 9:00 y finalizando a las 14:00. En ese tiempo los alumnos realizaron diversas actividades relacionadas con la historia y la ciencia.

Visita al museo

Bajo las premisas mencionadas anteriormente surge la visita que forma parte de esta investigación, una visita se planteó con un doble propósito: por un lado, se pretendía mostrar los museos desde un punto de vista diferente, que ayudara a superar las reticencias que el alumnado había mostrado hacia este tipo de instituciones durante la puesta en común llevada a cabo en la clase previa. Los recuerdos que tenían de experiencias similares previas no eran demasiado halagüeños, bien por su propio desinterés hacia la temática del museo, bien por una visita que había resultado demasiado aburrida por la metodología usada para explicar el discurso expositivo.

Se planteaba, así, como objetivo principal, el que conocieran la labor del departamento de didáctica del Museo Arqueológico Provincial y que aprendieran de primera mano, desde la experiencia desarrollada por los profesionales que se encargan de ello, los diferentes tipos de actividades que se pueden desarrollar allí y los materiales creados para ello. Pero, sobre todo, lo que se buscaba con esta experiencia era ponerlos en contacto con otras metodologías pedagógicas y actitudinales con las que transmitir el mensaje que se pretende enseñar de una forma que sea realmente significativa para sus futuros alumnos. De manera tangencial, se les presentó también una futura salida profesional como docentes, dado que muchos de ellos no eran conscientes siquiera de tener esta posibilidad, la de enrolarse como profesionales en los programas educativos de los museos.

Por otro lado, se pretendía que esta visita sirviera a los alumnos como repaso de los conocimientos históricos imprescindibles para su futuro como docentes de Ciencias Sociales. El contacto con las piezas y el discurso expositivo del propio museo, organizado cronológicamente, cumple a la perfección con esa misión educativa que se le presupone a este tipo de institución. Esto permitiría a nuestro alumnado recordar/aprender las diferentes etapas de la historia y de la evolución del ser humano desde épocas remotas a partir de los restos de nuestro entorno más cercano.

De igual forma, al haberse planificado como una actividad interdisciplinar, durante el recorrido se reforzarían algunos de los conceptos del ámbito científico aprendidos en clase y que trabajarían más particularmente desde el punto de vista experimental. Una de las actividades didácticas que se lleva a cabo en el museo y, posiblemente, una de las que más éxito tiene entre el alumnado es la reconstrucción de un dolmen y la realización del ritual de enterramiento en época calcolítica. En este

caso, se les recordarían los conocimientos astronómicos que tenían los humanos ya desde muy antiguo y cómo estos monumentos funerarios estaban perfectamente orientados, incidiendo en el caso de Huerta Montero, estudiado en clase, que fue construido de tal forma que en el solsticio de invierno la luz del sol penetra de lleno a través del pasillo de tal manera que su cámara queda completamente iluminada. En la sala de Roma recordaremos la figura de Arquímedes, gran contrincante de esta potencia durante la Segunda Guerra Púnica. A partir de las piezas en exposición en esta sala se les recordará algunos de los experimentos de uno de los científicos más importantes de la Antigüedad, como el de la corona de Hierón II, rey de Siracusa, en el que utilizó el principio que lleva su nombre para averiguar si dicha corona estaba completamente hecha de oro o tenía parte de otros metales menos nobles.

Para la visita, se dividió a los 31 asistentes en dos grupos de 15 y 16 miembros, respectivamente, que se turnaron en la realización de las actividades. Durante dos horas, uno de ellos visitaría el museo mientras el otro realizaba las actividades científicas en el patio. Para el primer grupo, la visita al museo serviría también de introducción a las posteriores actividades científicas, mientras que, para el segundo, sería un recordatorio práctico de la historia que había detrás de lo que acababan de experimentar.

Actividades científicas en contextos históricos

En este apartado se describen las actividades científicas llevadas a cabo en la visita al Museo Arqueológico. Se seleccionaron estas dos actividades por su relevancia científica (relacionadas con el conocimiento del movimiento de los astros, días y noches y estaciones y con el fenómeno de la flotabilidad), por la necesidad de una adecuada didáctica (son contenidos que deberán enseñar en educación primaria) y porque el contexto histórico en el que comenzó el desarrollo de estos conceptos es determinante para su aprendizaje.

Tierra paralela

Esta experiencia permite comprender fenómenos derivados de la posición de la tierra respecto al Sol (explicar cómo suceden los días y las noches, cómo ocurren las estaciones y qué diferencias hay según las latitudes y longitudes en las que nos encontremos). Esta experiencia ha sido extraída de un trabajo publicado por el CSIC de Alemany y Ros (2011)¹. Para ello es necesario situar una esfera terrestre hinchable sobre un soporte en el exterior, durante el día y orientada en dirección Norte-Sur (utilizando una brújula) y que permita que el observador se encuentre en el punto más alto de la esfera. Una vez orientada el modelo de la “tierra paralela” gira en conjunto con el planeta y permite deducir los días y las noches si se hace un seguimiento durante un par de horas del movimiento de las sombras (en algunas zonas del planeta, las que no están iluminadas por el sol, es de noche). Además, si se hace un seguimiento de las sombras en un mismo punto a la misma hora durante distintos momentos del año, se pueden apreciar la sucesión de las estaciones. También se pueden trabajar los diferentes usos horarios en función del meridiano donde los encontremos.

El estudio de los movimientos celestes ha sido interés del ser humano desde las primeras civilizaciones existiendo célebres personajes de la historia reconocidos por sus investigaciones en astronomía (Aristóteles, Ptolomeo, Hipatia de Alejandría, Copérnico, Tycho Brahe, Kepler o Galileo). Durante la visita al Museo se muestran materiales y forma de vida donde los docentes en formación inicial van introduciéndose en las distintas etapas y al realizar ese recorrido a lo largo de la historia es posible comprender cómo las ciencias y las letras han evolucionado de forma conjunta e inseparable, contribuyendo al progreso y desarrollo humano.

¹ Disponible en <http://sac.csic.es/unawe/Actividades/TIERRA%20PARALELA%20REVISADO.pdf>

Arquímedes

En esta experiencia se trabaja el principio de Arquímedes desde un punto de vista diferente. Normalmente, este concepto físico se asocia a barcos que flotan o a cuerpos que se hunden, siempre en un fluido líquido. Pocas veces se trabaja este concepto de forma experimental usando dos fluidos (aceite y agua, por ejemplo) y muchas menos usando gases. Por ello, en este caso se intenta deducir varias pautas de comportamiento de uno cuerpos (globos llenos de helio) inmersos en un fluido gas (aire). Básicamente, lo que se propone es estudiar el ascenso de diferentes globos de helio según su volumen. Es esperable que a mayor volumen, mayor aceleración y mayor velocidad de ascenso. Se tabularán los datos para extraer conclusiones e intentar aplicar los conocimientos adquiridos en clase para entender mejor el fenómeno del empuje.

Cuando se tiene helio encerrado en un globo, nos encontramos con un cuerpo con una densidad menor que la del aire que le rodea. Es decir, un cuerpo que desplaza un volumen de aire que pesa más que el propio cuerpo. O, dicho de otro modo, un cuerpo que experimenta un empuje superior a su peso, lo que conlleva que se produzca su ascenso. La explicación se encuentra en el Principio de Arquímedes: la ecuación $P = m \cdot g$ indica que el peso del cuerpo, donde m es la masa del cuerpo (la masa del globo, el helio y la cuerda que lo sujeta). El empuje viene dado por el peso del aire que es desplazado por el globo: $E = V_g \cdot d_a \cdot g$ donde V_g es el volumen del globo, d_a es la densidad del aire y g es la constante de la gravedad. Ya que el globo lleno de helio asciende, significa que el empuje es mucho mayor que el peso. No se calcula el peso, debido a su complejidad y su pequeño valor, por lo que se considerará despreciable. Por tanto, se tiene una situación en la que el empuje es mayor que el peso y, además, aumenta a medida que aumenta el volumen del globo.

Para poder calcular ese empuje, se hará de maneras diferentes: cálculo teórico y cálculo experimental. Para el cálculo teórico se supone que el globo es una esfera perfecta, y que la densidad del aire es de $1,225 \text{ kg/m}^3$. Para el cálculo experimental, se hace una aproximación asumiendo que el peso es prácticamente nulo y que el globo asciende según una fuerza que seguiría, como todas las fuerzas, la segunda ley de Newton: $F = m \cdot a$ donde F será el empuje, luego la ecuación $F = m \cdot a$ pasa a ser (sólo en este caso) $E = m \cdot a$. La masa de los globos utilizados es de $1,2 \text{ g}$ y la masa lineal del cordel que lo sujeta es de $0,8 \text{ g/m}$. Para calcular la aceleración se utiliza la fórmula del movimiento acelerado $S = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ donde S es el espacio que recorre el globo, y t el tiempo que tarda. Si se despeja a se obtiene la fórmula $a = (2 \cdot S) / t^2$.

El experimento que llevan a cabo los alumnos consiste en hacer medidas de la distancia que recorren en el ascenso tres globos de helio con diferentes volúmenes: uno pequeño, otro mediano y otro grande. Y la cuestiones a resolver son: ¿cuál ascenderá más rápido? ¿qué relación hay entre volúmenes y empuje? ¿y entre radio y empuje (suponiendo que el globo es una esfera)? ¿son muy diferentes los empujes calculados experimentalmente y los calculados con la aproximación analítica?

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

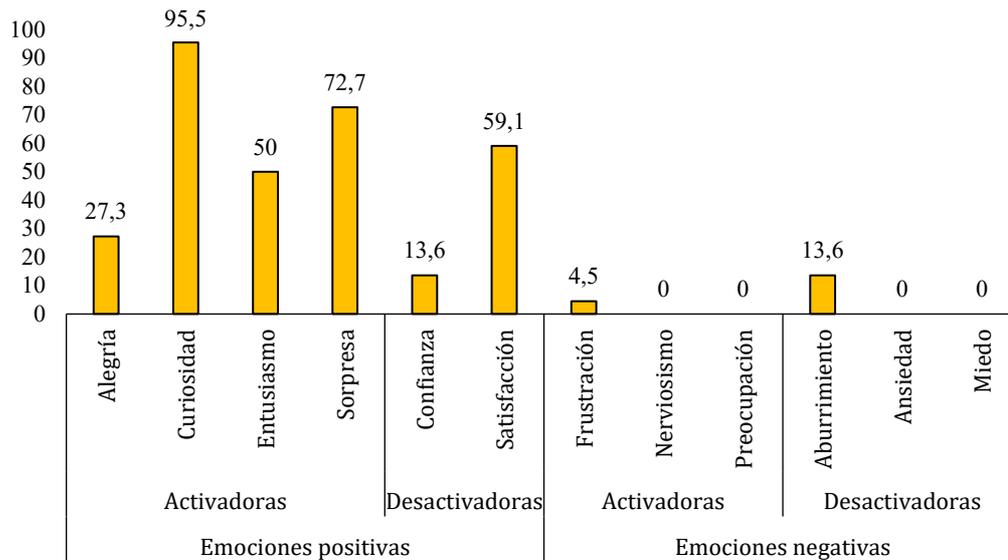
En el Gráfico 1 se muestra el porcentaje de las emociones que señalan los futuros maestros tras haber realizado la visita al Museo Arqueológico de Badajoz y las actividades científicas.

Se observa que los docentes que han participado en la visita manifiestan sentir emociones positivas y activadoras en su mayoría, destacando la emoción curiosidad (95,5 %) y sorpresa (72,7 %), dos emociones epistemológicamente interesantes durante el aprendizaje, ya que promueven un grado de activación en el estudiante que los compromete con la tarea que están inmersos. Es bajo, sin embargo, el porcentaje de confianza (13,6 %), una emoción positiva estrechamente relacionada con la autoestima (Bisquerra, 2021).

Con respecto a las emociones negativas, los futuros maestros manifiestan no haber sentido nerviosismo, preocupación, ni miedo ni ansiedad. El miedo es una emoción que se vive como arrolladora, y la forma más habitual de afrontarlo es huir o evitar la situación peligrosa, estas

emociones están en las antípodas del bienestar emocional (Bisquerra, 2021, p. 73), por lo que conviene que no estén presentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, el 13,6 % de los docentes en formación manifestaron sentir aburrimiento. Para Bisquerra (2021) es una emoción relacionada con la tristeza, que puede provocar una pérdida de bienestar al no encontrar placer en actividades que pudieron haber sido en algún momento satisfactorias e inducen a la inacción (de ahí su clasificación como desactivadora). Sin embargo, Jiménez-Liso *et al.* (2022), tras analizar de forma pormenorizada las emociones experimentadas por maestros en formación durante el aprendizaje en ciencias, encuentran que la confianza y el aburrimiento pueden ser activadoras del aprendizaje.

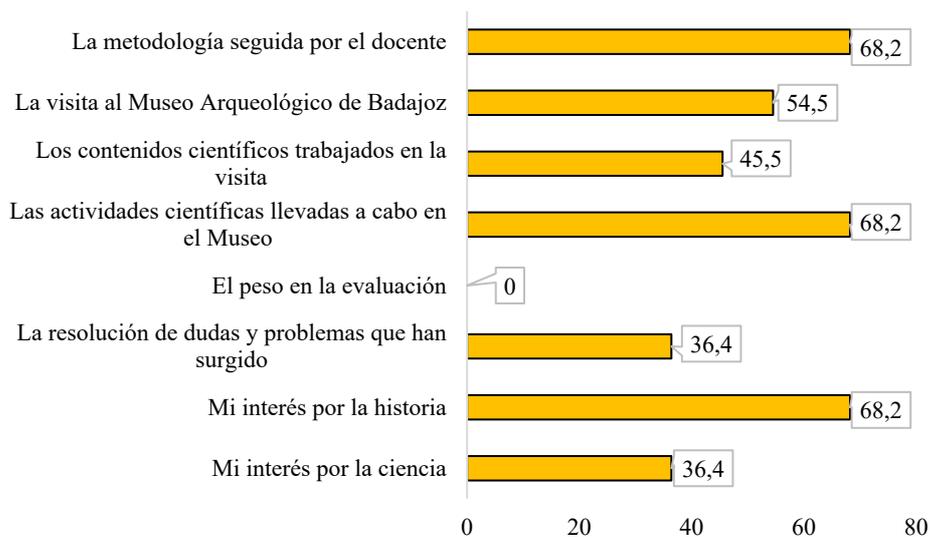
GRÁFICO 1. Emociones señaladas por los docentes en formación.



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 2 se incluyen las causas por la que los alumnos del Grado en Educación Primaria han sentido emociones positivas.

GRÁFICO 2. Causas por las que han sentido emociones positivas.



Fuente: Elaboración propia

Destacan por igual tres factores, el interés que afirman sentir por la historia (68,2 %), las actividades científicas llevadas a cabo en el museo (68,2 %) y la metodología seguida por el docente (68,2 %). Por otro lado, en el gráfico 3 se muestran las causas por las que los futuros maestros han señalado emociones negativas. El interés por la ciencia y el peso en la evaluación (22,7 %) son las principales causas por las que han señalado aburrimiento y frustración. Ningún participante señala la metodología docente como generador de emociones negativas. Uno de los factores que han demostrado tener un impacto clave en la dimensión emocional durante el aprendizaje es la metodología utilizada por el docente (Dávila-Acedo *et al.*, 2021).

Tras finalizar la visita se les preguntó a los participantes en la investigación para cuál de las siguientes actividades se sienten más capacitados como docentes. Un 40,9 % de los participantes afirman que la metodología para la que se sienten más preparados son las salidas para conocer el patrimonio, seguida de la realización de actividades prácticas (31,8 %). Realizar una clase virtual es la tercera metodología hacia la que afirman sentirse mejor preparados (18,2 %) y finalmente, la lección expositiva es la metodología hacia la que se sienten menos preparados como docentes (9,1 %).

La segunda parte del cuestionario estaba conformada por una serie de cuestiones de evaluación personal referidas a la visita y a la influencia en su práctica docente. En la Tabla 1 se muestran los estadísticos descriptivos (media y desviación típica) que los maestros en formación señalaron, evaluados en una escala Likert de 1 a 5.

TABLA 1. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) para cada uno de los ítems analizados en el estudio

Ítem de evaluación de la actividad	Media	sd
Creo que es posible aprender mejor las ciencias sociales y experimentales de manera interdisciplinar (1)	4,6	0,6
La visita y las actividades llevadas a cabo en el Museo Arqueológico ha despertado curiosidad en mí hacia el aprendizaje de la historia (2)	4,6	0,7
La visita al Museo Arqueológico me ha motivado para seguir aprendiendo ciencias sociales (3)	4,4	0,8
La visita y las actividades llevadas a cabo en el museo arqueológico ha despertado curiosidad en mí hacia el aprendizaje de las ciencias (4)	3,9	1,1
Después de realizar la excursión considero las visitas a museos un buen recurso didáctico para la enseñanza de las ciencias sociales con mis alumnos de primaria (5)	4,6	0,6
Después de esta visita y las actividades, comprendo mejor cosas que habíamos visto en el aula previamente (6)	4,5	0,7
Después de realizar la excursión considero que las actividades científicas en contextos históricos son un buen recurso didáctico para la enseñanza de las ciencias experimentales con mis alumnos de primaria (7)	4,2	0,9
Estaba deseando que la visita al museo se terminara (8)	2,1	1,2
Estaba deseando que las actividades científicas se terminaran (9)	2,1	2,1

Fuente: Elaboración propia

En general se observa que el balance global de la experiencia es positivo para los docentes en formación participantes en la visita, que consideran que es posible aprender mejor las ciencias

sociales y experimentales de manera interdisciplinar, que les ha despertado curiosidad hacia el aprendizaje de la historia y consideran un buen recurso para la enseñanza de las ciencias sociales.

Se han explorado diferencias según el género y según el bachillerato de procedencia. Según el género se encuentran diferencias significativas (U de Mann Whitney, p -valor $<0,5$) para el ítem “La visita al Museo Arqueológico me ha motivado para seguir aprendiendo ciencias sociales”, donde las mujeres manifiestan que la visita les ha motivado más para seguir aprendiendo ciencias sociales ($\chi=4,5\pm0,8$) que a los hombres ($\chi=3,6\pm0,6$). También las mujeres piensan que “después de realizar la excursión considero las visitas a museos un buen recurso didáctico para la enseñanza de las ciencias sociales con mis alumnos de primaria” más que los hombres ($\chi=4,4\pm0,7$ frente a $\chi=3,0\pm1,0$, respectivamente). Para el resto de los ítems analizados, el género no parece ser una variable que influya.

Con respecto al bachillerato de procedencia, no se encuentran diferencias significativas en ninguno de los ítems, excepto en “estaba deseando que las actividades científicas se terminaran” (U de Mann Whitney, p -valor $<0,5$), que es señalada en mayor medida por aquellos estudiantes que provienen de un bachillerato de ciencias sociales o humanidades ($\chi=2,5\pm1,3$), que los provenientes de un bachillerato de ciencias y tecnología ($\chi=1,1\pm0,4$).

Por otro lado, se han buscado correlaciones entre las emociones señaladas por los alumnos que han realizado la visita y los ítems referentes a la evaluación de la visita. En la Tabla 2 se muestran los resultados de las correlaciones significativas (Correlación de Spearman, p -valor $<0,5$) para las diferentes variables analizadas.

TABLA 2. Coeficiente de correlación de Spearman entre las emociones sentidas por los maestros en formación durante la visita y la evaluación personal. Se incluyen sólo las correlaciones significativas

Ítem de evaluación de la actividad	Estadístico	Emociones	
		Alegría	Frustración
Creo que es posible aprender mejor las ciencias sociales y experimentales de manera interdisciplinar	Spearman's rho p-valor		-0,440* 0,040
La visita al Museo Arqueológico me ha motivado para seguir aprendiendo ciencias sociales	Spearman's rho p-valor	0,494* 0,020	
Después de realizar la excursión considero que las actividades científicas en contextos históricos son un buen recurso didáctico para la enseñanza de las ciencias experimentales con mis alumnos de primaria	Spearman's rho p-valor	0,469* 0,028	

Fuente: Elaboración propia

En este caso, se encuentran correlaciones entre sentir la emoción alegría y que la visita les haya motivado para seguir aprendiendo ciencias sociales (p -valor $<0,5$) y considerar que las actividades científicas en contextos históricos son un buen recurso didáctico para la enseñanza de las ciencias experimentales con sus alumnos de primaria (p -valor $<0,5$). De igual forma se encuentra una correlación inversa y significativa entre sentir frustración y creer que es posible aprender mejor las ciencias sociales y experimentales de manera interdisciplinar (p -valor $<0,5$).

¿Por qué no usar el método científico y el contexto histórico para la enseñanza interdisciplinar de ciencias e historia? Comprender la naturaleza de la ciencia puede ayudar a la alfabetización general

de los futuros docentes, donde el conocimiento en sí no es el foco central del aprendizaje sino el desarrollo de atributos personales y competencias, estos contenidos pueden ayudarles a que disfruten del aprendizaje a través de la propia experiencia personal. La metodología docente de instrucción debe inspirarse en el propio proceso científico y debe promover un aprendizaje basado en la indagación, centradas en el propio estudiante, con un componente práctico (Crujeiras y Jiménez, 2015).

La formación de los docentes se vuelve una pieza clave, pues es innegable la gran importancia que tiene la educación en las etapas iniciales (educación infantil y primaria) y el rol que cumple el profesorado como agentes para el cambio (fundamental para la calidad educativa) (López-Luengo *et al.*, 2018). Es necesario que tanto el profesorado en activo como en formación sean conscientes de sus propias emociones y de qué efectos pueden generar a través de su actividad de aula.

En general, las excursiones y las visitas a museos como actividades de aula generan un impacto en los estudiantes, tanto a nivel cognitivo como emocional remarcable y perdurable (Kisiel, 2006). Incluir este tipo de experiencias en la formación docente puede favorecer el desarrollo y desempeño educativo, pues es *in situ* donde el conocimiento y la información adquiere un verdadero significado y donde se consigue el desarrollo de actitudes que permiten valorar y preservar el patrimonio (Gómez-Carrasco *et al.*, 2020). En el caso del aprendizaje de historia en contextos museísticos, se ha observado que la implicación emocional por parte del alumnado puede mejorar su comprensión (Savenije y De Bruijn, 2017).

Las investigaciones realizadas por García-Ceballos y colaboradores (2021) analizan las líneas prospectivas de la práctica docente con relación al patrimonio y la sostenibilidad encontrando que los futuros docentes de educación primaria señalan entre sus prioridades la educación emocional y patrimonial. Más del 80 % de los maestros en formación encuestados señalan entre “bastante” y “mucho” que aprovecharían para trabajar con museos e instituciones encargadas del patrimonio utilizando sus materiales y organizando visitas. Sin embargo, Arroyo y Cuenca (2021) reclaman una modificación del enfoque (que sea menos academicista) y que promueva interacción con los visitantes, rediseñando las propuestas para que los Museos Arqueológicos sean espacios de controversia, debate e interacción.

Bellová y colaboradores (2018) sugieren que una adecuada comprensión de la ciencia precisa del conocimiento del contenido (conceptos, ideas y teorías), conocimiento del procedimiento (método científico) y conocimiento epistémico (comprensión del papel de los constructos específicos y características definitorias esenciales para el proceso de construcción de conocimiento científico).

Siguiendo a Cevallos (2017), todo ello se puede ver beneficiado trabajando de forma interdisciplinar y transversal diferentes materias, con un enfoque holístico integrador que supere la visión fragmentada e individualizada del conocimiento para proporcionar al futuro docente una formación como un ser integral a partir del aporte de las diversas disciplinas.

6. CONCLUSIONES

En el artículo se describe una experiencia didáctica interdisciplinar donde se ha analizado el rendimiento emocional, las creencias y actitudes frente al aprendizaje interdisciplinar de las ciencias sociales y las ciencias experimentales tras la realización de una visita al Museo Arqueológico con una muestra de docentes en formación inicial. Esta visita ha permitido comprobar que se generan emociones positivas y activadoras (curiosidad y sorpresa, principalmente) en los participantes. De entre los factores que más han influido en la dimensión emocional, destacan el interés por la historia, la metodología seguida y las actividades científicas llevadas a cabo. Los resultados sugieren que el aprendizaje interdisciplinar de los contenidos mejora la dimensión emocional y genera beneficios actitudinales y parece que pudiera tener una influencia determinante en su futura práctica docente. De esta forma, es muy recomendable aplicar un abordaje interdisciplinar de las ciencias sociales y las ciencias naturales como estrategia de enseñanza y aprendizaje. Con respecto a las limitaciones

encontradas durante la realización de este trabajo, la principal es el tamaño de la muestra. Otra dificultad encontrada a la hora de discutir los resultados es la escasez de investigaciones que aborden el estudio interdisciplinar de las ciencias sociales y experimentales fuera del aula, en entornos como por ejemplo un museo. En este sentido nuestra propuesta es continuar ahondando en esta línea de investigación aumentando las experiencias didácticas multidisciplinares en la formación de docentes durante los próximos cursos académicos.

Referencias

- Alzate, M. A., y Guevara, M. (2021). La indagación como herramienta de enseñanza en el museo de ciencias naturales: Un estudio de caso acerca del fortalecimiento de las prácticas de guianza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(3), 3103. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i3.3103
- Arbués, E., y Naval, C. (2014). Los museos como espacios sociales de educación. *Estudios sobre Educación*, 27, 133-151. <https://doi.org/10.15581/004.27.133-151>
- Arbués, E., y Naval, C. (2015). Los museos como espacios de aprendizaje desde la perspectiva del profesorado. *Education Sciences y Society*, 5(2), 35-56.
- Arroyo, E., y Cuenca, J.M. (2021). Patrimonios controversiales y educación ciudadana a través del museo en Educación Infantil. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 96 (35.3), 109-128. <https://doi.org/10.47553/rifop.v96i35.3.91433>
- Bardavio, A. y González-Marcén, P. (2003). *Objetos en el tiempo: Las Fuentes materiales en la enseñanza de las Ciencias Sociales*. ICE, Universitat de Barcelona, Horsori, Barcelona
- Bellová, R., Melicherčíková, D., y Tomčík, P. (2018). Possible reasons for low scientific literacy of Slovak students in some natural science subjects. *Research in Science and Technological Education*, 36(2), 226–242. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1367656>
- Belmonte, C. M. (2007). Emociones y cerebro. *Revista de La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 101(1), 59–68.
- Bisquerra, R. (2021). *Universo de emociones* (6a). PalauGea Comunicación S.L.
- Carmona-Halty, M., Salanova, M., Llorens, S., y Schaufeli, W. B. (2019). Linking positive emotions and academic performance: The mediated role of academic psychological capital and academic engagement. *Current Psychology*, 1–10. <https://doi.org/10.1007/s12144-019-00227-8>
- Ceballos, M., y Vílchez, J. E. (2017). Visitas de escolares de Educación Primaria a museos de ciencias. Análisis preliminar sobre sus percepciones. *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 1525–1530.
- Cevallos, Y.A. (2017). Transdisciplinariedad y transversalidad. *Revista Publicando*, 4 (11-1), 499-512.
- Chaparro-Sainz, Á., y Rodríguez-Pérez, R.A. (2020). Perceptions on the use of heritage to teach history in Secondary Education teachers in training. *Humanities and Social Sciences Communications*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.1057/s41599-020-00619-3>
- Dávila-Acedo, M.A., Cañada, F., Sánchez-Martín, J., Airado-Rodríguez, D., y Mellado, V. (2021). Emotional performance on physics and chemistry learning: the case of Spanish K-9 and K-10 students. *International Journal of Science Education*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1889069>
- Escribano-Miralles, A., y Molina, S. (2015). La importancia de salidas escolares y museos en la enseñanza de las ciencias sociales en Educación Infantil. Análisis de un caso a partir del modelo CIPP. *CLIO. History and History Teaching*, 41.
- Escribano-Miralles, A., Espinosa, B. P., y Martínez, P. M. (2019). Estudio de la opinión de los agentes educativos sobre las visitas escolares al Museo Arqueológico de Murcia. Ensayos. *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 34(1), 101-119. <https://doi.org/10.18239/ensayos.v34i1.2042>

- Fragoso-Luzuriaga, R. (2010). Inteligencia emocional y competencias emocionales en educación superior, ¿un mismo concepto? *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 6(16), 110–125.
- García-Ceballos, S., Aso, B., Navarro-Neri, I., y Rivero, P. (2021). La sostenibilidad del patrimonio en la formación de los futuros docentes de Educación Primaria: compromiso y práctica futura. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 96 (35.3), 87-109. <https://doi.org/10.47553/rifop.v96i35.3.91437>
- Garrigós, M. del C., Mellinas-Ciller, A.-C., Pelegrín Perete, C. J., Solaberrieta, I., Martínez-Abad, A., Flores, Y., Ramos, M., y Jiménez, A. (2019). Metodologías activas y participativas para aumentar la motivación de los alumnos en los procesos de enseñanza-aprendizaje en ciencia forense en el grado en Química. En R. Roig-Vila (Coord.), *Memorias del Programa de Redes-13CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria*. Convocatoria 2018-19 (pp. 1683-1697). Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant.
- Gómez-Carrasco, C. J., Miralles-Martínez, P., Fontal, O., y Ibañez-Etxeberria, A. (2020). Cultural Heritage and Methodological Approaches—An Analysis through Initial Training of History Teachers (Spain–England). *Sustainability*, 12(3), 933. <https://doi.org/10.3390/su12030933>
- Guisasola, J., y Morentin, M. (2007). ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencias en el aprendizaje de las ciencias? Una revisión de las investigaciones. *Enseñanza de las ciencias*, 25(3), 401-414.
- Hernández-Barco, M. y Corbacho-Cuello, I. (2021). Dominio afectivo e inteligencias múltiples de docentes en formación de la Universidad de Extremadura. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 5(2), 1-21. <https://doi.org/10.17979/arec.2021.5.2.7087>
- Hernández-Barco, M., Sánchez-Martín, J., Blanco-Salas, J. y Ruiz-Téllez, T. (2020). Teaching Down to Earth. Service-Learning Methodology for Science Education and Sustainability at University Level. A practical approach. *Sustainability*, 12(542), 1-23. <https://doi.org/10.3390/su12020542>
- Hernández-Cardona, F.X., Feliu, M. y Sebares, G. (2016). Dialécticas emergentes en la didáctica de la historia. ¿Centro periferia o periferia centro?, en Molina, S., Llonch, N., Martínez, T. (Coord) *Identidad, ciudadanía y patrimonio. Educación histórica para el siglo XXI*, (pp. 198-207). Gijón: Ed. Trea.
- Hernández, C.M., Bernabé, C.Y., y Moral, F.J.R. (2021). Itinerario didáctico multidisciplinar en Madrid: validación con maestros en formación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 23, 19. <https://doi.org/10.24320/redie.2021.23.e22.3483>
- Hernández-Oramas, A. (2019). *El museo en el aula: una propuesta de trabajo a través del museo virtual* (Trabajo Fin de Máster). Universidad de Murcia.
- ICOM (2024, agosto). Definición de museo. <https://icom.museum/es/recursos/normas-y-directrices/definicion-del-museo/>
- Kisiel, J. (2006). An Examination of Fieldtrip Strategies and Their Implementation within a Natural History Museum. *Science Education*, 90, 434-452.
- Lara, D.C.P., y Gómez, V.J.G. (2020). Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje de los estudios sociales. *Sociedad y Tecnología*, 3(2), 2–10. <https://doi.org/10.51247/st.v3i2.62>
- López-Arias, J. y Sánchez-Moreno, M. (2023). El pensamiento reflexivo en la Formación Inicial del Profesorado: una aproximación desde las actividades formativas. *Revista de Investigación en Educación*, 21(2), 208-225. <https://doi.org/10.35869/reined.v21i2.4600>
- López-Luengo, M.A., Torrego-Egido, L.M., y Vallés, C. (2018). ¿Cómo se forman los docentes de educación infantil en didáctica de las ciencias? *Campo Abierto*, 5–18.
- Melgar, M.F., y Donolo, D.S. (2011). Salir del aula... Aprender de otros contextos: Patrimonio natural, museos e internet. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(3), 323-333. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2011.v8.i3.08
- Mellado, V., Borrachero, B., Melo, L., Dávila-Acedo, M.A., Cañada-Cañada, F., Conde, M.C., Costillo, E., Cubero, J., Esteban, R., Martínez, G., Ruiz, C., Sánchez, J., Garritz, A., Mellado,

- L., Vázquez-Bernal, B., Jiménez-Pérez, R., y Bermejo, M.L. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de Las Ciencias*, 32(3), 11–36.
- Miralles, P., Gómez, C., y Rodríguez, R. (2017). Patrimonio, competencias históricas y metodologías activas de aprendizaje: Un análisis de las opiniones de los docentes en formación en España e Inglaterra. *Estudios Pedagógicos* (Valdivia), 43(4), 161–184. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000400009>
- Mora, F. (2012). ¿Qué son las emociones? En R. Bisquerra (Ed.), *¿Cómo educar las emociones? La inteligencia emocional en la infancia y la adolescencia*. (pp. 14–24). FAROS.
- Mora, F. (2017). Neuroeducación: sólo se puede aprender aquello que se ama. Alianza Editorial.
- Nurutdinova, A. R., Perchatkina, V. G., Zinatullina, L. M., Zubkova, G. I., y Galeeva, F. T. (2016). Innovative teaching practice: Traditional and alternative methods (Challenges and implications). *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(10), 3807–3819.
- Palés-Argullós, J., Nolla-Domenjó, M., Oriol-Bosch, A., y Gual, A. (2010). Proceso de bolonia (I): Educación orientada a competencias. *Educación Médica*, 13(3), 127–135.
- Parisi-Moreno, V., y Llonch-Molina, N. (2021). *El museo escolar como recurso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Sociales en la formación inicial de maestros*. Actas Del XXXI Simposio Internacional de Didáctica de Las Ciencias Sociales AUPDCS. 27-29 d’abril de 2021, València (Espanya).
- Pérez-Guilarte, Y. (2022). El patrimonio inmaterial y el paisaje como recursos didácticos: una investigación acción a través del Camino de Santiago. *Revista de Investigación en Educación*, 20(2), 204-221. <https://doi.org/10.35869/reined.v20i2.4226>
- Santacana, J., y Llonch, N. (2012). *Manual de didáctica del objeto en el museo*. Ediciones Trea.
- Santacana, J., Martínez, T., Llonch, N. y López, V. (2016). ¿Qué opinan los adolescentes sobre los museos y la didáctica? *Didáctica de Las Ciencias Experimentales y Sociales*, 31, 23–38. <https://doi.org/10.7203/dces.31.8795>
- Savenije, G.M. y de Bruijn, P. (2017) Historical empathy in a museum: uniting contextualisation and emotional engagement, *International Journal of Heritage Studies*, 23(9), 832-845, <https://doi.org/10.1080/13527258.2017.1339108>
- Tang, T., Vezzani, V., y Eriksson, V. (2020). Developing critical thinking, collective creativity skills and problem solving through playful design jams. *Thinking Skills and Creativity*, 37(August), 100696. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100696>
- Trabajo, M. y Cuenca, J.M^a. (2017). La educación patrimonial para la adquisición de competencias emocionales y territoriales del alumnado de enseñanza secundaria. *Pulso. Revista de Educación*, 40, 159-174
- Vaquero-Cañestro, M.C., y Texeira-Jiménez, R.T. (2021). Otra forma de visitar el museo. Una oportunidad para resignificar la Educación Artística desde la acción colectiva en la formación de maestras y maestros. *Artseduca*, 28, 8–23. <https://doi.org/10.6035/Artseduca.2020.28.1>
- Vázquez, A., y Manassero, M.A. (2011). El descenso de las actitudes hacia la ciencia de chicos y chicas en la educación obligatoria. *Ciência y Educação*, 17(2), 249–268. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000200001>
- Vázquez, B., De las Heras, M. A. y Jiménez-Pérez, R. (2020). Identidad patrimonial, emociones y enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 38, 153-170. <https://doi.org/10.7203/DCES.38.15688>
- Ventura-León, J.L., y Caycho-Rodríguez, T. (2017). El coeficiente Omega: un método alternativo para la estimación de la confiabilidad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1), 625–627.
- Wilhelm, S., Förster, R., y Zimmermann, A. (2019). Implementing Competence Orientation: Towards Constructively Aligned Education for Sustainable Development in University-Level Teaching-And-Learning. *Sustainability*, 11(7), 1891. <https://doi.org/10.3390/su11071891>

Zamora-Polo, F., y Sánchez-Martín, J. (2019). Teaching for a better world. Sustainability and sustainable development goals in the construction of a change-maker university. *Sustainability*, 11(15), 4224. <https://doi.org/10.3390/su11154224>

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Hernández del Barco, M., Merchán García, M.J., Corrales Serrano, M. y Corbacho Cuello, I. (2024). Ciencia en un museo arqueológico: análisis emocional de una experiencia interdisciplinar en la formación docente. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 46, 3-20. DOI: 10.7203/DCES.46.27575

ANEXO. CUESTIONARIO UTILIZADO EN LA INVESTIGACIÓN

Después de realizar la visita al Museo Arqueológico y las actividades científicas de forma interdisciplinar, te pedimos que rellenes este cuestionario que será tratado de forma anónima

Bachillerato de procedencia

Ciencias Sociales o Humanidades

Ciencia y Tecnología

Género

Hombre

Mujer

Prefiero no decirlo

1.- De las siguientes emociones, señala cuáles (pueden ser más de una) son las que has sentido en la visita y las actividades

Nerviosismo	<input type="checkbox"/>	Preocupación	<input type="checkbox"/>
Miedo	<input type="checkbox"/>	Sorpresa	<input type="checkbox"/>
Alegría	<input type="checkbox"/>	Entusiasmo	<input type="checkbox"/>
Frustración	<input type="checkbox"/>	Aburrimiento	<input type="checkbox"/>
Curiosidad	<input type="checkbox"/>	Ansiedad	<input type="checkbox"/>

2.- Con respecto a las emociones positivas, ¿cuáles dirías que son las causas por las que has sentido?

La metodología seguida por el docente	<input type="checkbox"/>	La visita al Museo Arqueológico	<input type="checkbox"/>
Los contenidos trabajados en la visita	<input type="checkbox"/>	Las actividades científicas llevadas a cabo en el museo	<input type="checkbox"/>
El peso en la evaluación	<input type="checkbox"/>	La resolución de dudas y problemas que han surgido	<input type="checkbox"/>
Mi interés por la historia	<input type="checkbox"/>	Mi interés por la ciencia	<input type="checkbox"/>

3.- Con respecto a las emociones negativas, ¿cuáles dirías que son las causas por las que has sentido?

La metodología seguida por el docente	<input type="checkbox"/>	La visita al Museo Arqueológico	<input type="checkbox"/>
Los contenidos trabajados en la visita	<input type="checkbox"/>	Las actividades científicas llevadas a cabo en el museo	<input type="checkbox"/>
El peso en la evaluación	<input type="checkbox"/>	La resolución de dudas y problemas que han surgido	<input type="checkbox"/>
Mi interés por la historia	<input type="checkbox"/>	Mi interés por la ciencia	<input type="checkbox"/>

4.- Después de la visita, ¿para cuál de las siguientes actividades te sientes más capacitado como docente?

Lección expositiva	<input type="checkbox"/>	Metodologías activas (indagación, gamificación, ApS, ABP)	<input type="checkbox"/>
Clase virtual	<input type="checkbox"/>	Salidas para conocer el patrimonio	<input type="checkbox"/>
Prácticas	<input type="checkbox"/>	Ninguna	<input type="checkbox"/>

5.- Después de la visita, ¿para cuál de las siguientes actividades te sientes menos capacitado como docente?

Lección expositiva	<input type="text"/>	Metodologías activas (indagación, gamificación, ApS, ABP)	<input type="text"/>
Clase virtual	<input type="text"/>	Salidas para conocer el patrimonio	<input type="text"/>
Prácticas	<input type="text"/>	Ninguna	<input type="text"/>

6.- ¿Para cuál de los siguientes contenidos te sientes más capacitado como docente?

Física y química	<input type="text"/>	Educación física	<input type="text"/>
Biología y geología	<input type="text"/>	Inglés y lenguas modernas	<input type="text"/>
Geografía e historia	<input type="text"/>	Ninguno	<input type="text"/>
Lengua y literatura	<input type="text"/>		

7.- ¿Para cuál de los siguientes contenidos te sientes más capacitado como docente?

Física y química	<input type="text"/>	Educación física	<input type="text"/>
Biología y geología	<input type="text"/>	Inglés y lenguas modernas	<input type="text"/>
Geografía e historia	<input type="text"/>	Ninguno	<input type="text"/>
Lengua y literatura	<input type="text"/>		<input type="text"/>

8.- Indica tu grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo

	Valor de 1 a 5
Creo que es posible aprender mejor las ciencias sociales y experimentales de manera interdisciplinar	<input type="text"/>
La visita y las actividades llevadas a cabo en el Museo Arqueológico ha despertado curiosidad en mí hacia el aprendizaje de la historia	<input type="text"/>
La visita al Museo Arqueológico me ha motivado para seguir aprendiendo ciencias sociales	<input type="text"/>
La visita y las actividades llevadas a cabo en el museo arqueológico ha despertado curiosidad en mí hacia el aprendizaje de las ciencias	<input type="text"/>
Después de realizar la excursión considero las visitas a museos un buen recurso didáctico para la enseñanza de las ciencias sociales con mis alumnos de primaria	<input type="text"/>
Después de esta visita y las actividades, comprendo mejor cosas que habíamos visto en el aula previamente	<input type="text"/>
Después de realizar la excursión considero que las actividades científicas en contextos históricos son un buen recurso didáctico para la enseñanza de las ciencias experimentales con mis alumnos de primaria	<input type="text"/>
Estaba deseando que la visita al museo se terminara	<input type="text"/>
Estaba deseando que las actividades científicas se terminaran	<input type="text"/>

