



# Aprendizaje basado en problemas para enseñar antropología forense en educación secundaria

## *Problems-based learning for teaching forensic anthropology in Secondary Education*

-  **Dra. María Cristina Fernández-Laso** es profesora titular de la Universidad Rey Juan Carlos (España) ([cristina.fernandez@urjc.es](mailto:cristina.fernandez@urjc.es)) (<https://orcid.org/0000-0001-5719-8888>)
-  **Dra. Anabel Amores** es profesora de la Universidad Francisco de Vitoria (España) ([anabel.amores@ufv.es](mailto:anabel.amores@ufv.es)) (<https://orcid.org/0000-0001-6152-4009>)
-  **Dr. Joan Viciano** es profesor asistente de la Universidad G. d'Annunzio de Chieti-Pescara (Italia) ([joan.viciano@unich.it](mailto:joan.viciano@unich.it)) (<https://orcid.org/0000-0001-7575-557X>)

**Recibido:** 2023-04-19 / **Revisado:** 2023-05-31 / **Aceptado:** 2023-06-02 / **Publicado:** 2023-07-01

### Resumen

El creciente interés por el Grado en Criminología en los últimos años se ha debido principalmente a la emisión de series con temas forenses. Estas han generado una imagen distorsionada de la antropología forense que se ha traducido principalmente en un aumento del número de discentes en el grado y, en numerosos casos, en una decepción por los contenidos del itinerario formativo. Por ello, el conocimiento de la antropología forense en la etapa preuniversitaria requiere diseñar proyectos de innovación educativa con metodologías activas que logren formar al alumnado en las áreas esenciales de esta disciplina. Este trabajo presenta los resultados de una propuesta de innovación, basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), implementada en los cursos de tercero y cuarto de educación secundaria con el objetivo de evaluar la eficacia del ABP en el aprendizaje de la antropología forense. El alumnado se convierte en antropólogos por un día aplicando métodos y técnicas forenses para identificar varios individuos a través de la experimentación y determinación de la estatura, el sexo y la edad. Los resultados del estudio muestran que el ABP fomentó en el aula un ambiente motivador, colaborativo y un aprendizaje significativo para establecer la identidad de los individuos; así como se percibió una aceptación muy favorable del método y las técnicas del taller por parte de los participantes y el profesorado.

**Palabras clave:** antropología física, criminología, método de enseñanza, aprendizaje activo, innovación educativa, enseñanza secundaria.

### Abstract

Growing interest in Criminology degrees over the past few years is mainly due to various television series on forensic matters. These programs have created a distorted image of forensic anthropology which has led not only to an increase in the number of degree applicants but also, in many cases, disappointment among students regarding the course contents. Consequently, knowledge of forensic anthropology in pre-university environments involves designing educational innovation projects with active methodologies that manage to train students in the essential areas of this discipline and in the tasks performed by forensic anthropologists. This work presents the results of an educational innovation proposal, based on Problems Based Learning (PBL), implemented among students to assess the effectiveness of PBL in the learning of forensic anthropology. In a workshop, students work as anthropologists for a day, applying forensic methods and techniques to identify several individuals by determining their stature, gender and age. The results show that PBL encouraged a motivating environment and significant and collaborative learning to determine the identity of the individuals, and more advantageous acceptance is perceived of the method and workshop techniques both by the participants and by teachers in the school.

**Keywords:** physical anthropology, criminology, teaching methods, activity learning, educational innovations, secondary education.

## 1. Introducción

La antropología forense es definida por American Board of Forensic Anthropology (2018) como “la aplicación de la ciencia de la antropología física o biológica en el proceso legal”. Esto es, la ciencia que, mediante métodos y técnicas de la arqueología y la antropología biológica, trata de identificar restos óseos humanos esqueletizados o semiesqueletizados con el fin de esclarecer las causas de la muerte (Turner y Selva, 2020). Esta se lleva a cabo en relación con la investigación de casos judicializados asociados con el crimen, las causas y las circunstancias de la muerte como las patologías, las lesiones, etc., intentando determinar la edad, la estatura, las proporciones corporales, el sexo, los rasgos humanos y la filiación racial (Anadón y Robledo, 2010). El antropólogo forense intenta reconstruir todo el proceso antemorten, perimorten y postmortem con la ayuda de otras disciplinas científicas puesto que se trata de una ciencia multidisciplinar que combina diferentes disciplinas como la antropología biológica, la criminalística, la antropología y la arqueología con el fin de exhumar e identificar restos óseos humanos.

Desde finales del siglo XX, la antropología forense ha recibido una mayor atención por parte de los organismos públicos por su relevante aportación en la exhumación e identificación de personas desaparecidas (Rodríguez, 1994). El interés popular por esta ciencia, sin embargo, es más reciente y se ha debido principalmente a la emisión de series en la televisión y en las plataformas de transmisión o *streaming* con temas forenses (McManus, 2010). El éxito de estos programas parece ser consecuencia de los complejos casos que investigan y de la capacidad de sus protagonistas para resolver prácticamente cualquier interrogante. Esto ha generado una imagen distorsionada de la antropología forense (Sosa, 2017) y un creciente interés por el Grado en Criminología que, en los últimos años, se ha traducido en un incremento exponencial del número de discentes (López, 2018).

El conocimiento de la antropología forense y del papel del antropólogo forense en el ámbito preuniversitario requiere el diseño y la puesta en práctica de estrategias de innovación educativa que permitan al alumnado aprender las áreas de conocimiento que son esenciales en esta ciencia, y proporcionarles criterios suficientes para la distinción entre la realidad y la ficción de la labor de los antropólogos

forenses y de las propias limitaciones de la ciencia antropológica.

Las metodologías activas para la enseñanza de la antropología forense y la criminalística en el alumnado de educación secundaria ha dado resultados muy positivos en relación con la recogida de evidencias, la experimentación y el trabajo colaborativo (Vallejo *et al.*, 2005, 2007), la gamificación (Carrillo *et al.*, 2018), los juegos de roles (Sebastiany *et al.*, 2013), los métodos de casos (Núñez, 2015, 2016; Núñez y Rodríguez, 2020) y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (Kousen y Vargas, 2021), entre otros, como alternativa a los métodos tradicionales.

El ABP es una metodología constructivista que promueve un aprendizaje reflexivo, crítico y abierto tomando como base la complejidad del conocimiento y haciendo que los discentes en el aula cooperen en distintas tareas, a través de la reflexión y la negociación con el objetivo de obtener un producto final que dé solución a un problema o reto (Schwartz, 2013).

El uso del ABP permite al alumnado adquirir una serie de conocimientos para solucionar un problema real o ficticio. Se trata de una metodología activa en la que el alumnado colabora para construir a través de problemas de la vida real su propio conocimiento (Moust *et al.*, 2021).

Los estudios basados en el ABP confirman que el estudiantado, a través de este método, presenta una mejora en el aprendizaje en comparación con la enseñanza tradicional o clase magistral (Aidoo *et al.*, 2016). El ABP fomenta una educación integral, que favorece el desarrollo de valores positivos como la afectividad, facilita la participación del alumnado, genera un ambiente de confianza y respeto mutuo y potencia la capacidad de análisis de contextos y realidades contribuyendo a la adquisición del pensamiento crítico y a la formación integral de ciudadanos (Basilotta y García-Valcárcel, 2019). Se trata, por tanto, de una metodología en la que el alumnado debe dar solución al problema planteado por el profesorado a través de la investigación y la reflexión.

Por todo ello, el ABP se concibe como la metodología activa más favorable para la enseñanza y aprendizaje de la antropología forense. La adecuada elección de la estrategia de aprendizaje y el diseño de un proyecto basado en casos reales puede permitir posicionar al alumnado en situaciones de un investigador que le permita reconocer la importancia del

trabajo de investigación, individual y colectivo, de los antropólogos forenses; un proyecto que contemple actividades que estimulen distintas actitudes en el discente: desde tareas de observación a la manipulación de elementos óseos, de la curiosidad a la interrogación e indagación, del raciocinio a la experimentación y al ensayo y error (Sebastiany *et al.*, 2013). La combinación de estas actitudes fomenta en el alumnado el desarrollo de capacidades relacionadas con el trabajo de análisis, comprensión, comunicación y creatividad contribuyendo a la adquisición de capacidades y habilidades para lograr en el individuo una educación integral acorde con el siglo XXI (Pérez y Beltrán, 2014).

En este trabajo se presentan los resultados de una propuesta de innovación educativa basada en el ABP, implementada en el alumnado de tercero y cuarto de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) de un centro educativo de la Comunidad de Madrid, como estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de conocimientos básicos de antropología forense y la labor desempeñada por los antropólogos forenses; así pues, el principal objetivo de esta investigación es evaluar la efectividad de la metodología ABP en la enseñanza de la antropología forense. La consecución de este objetivo principal adicionalmente permite los siguientes objetivos específicos:

- Introducir al estudiantado en el conocimiento de la antropología forense.
- Enseñar al alumnado a identificar los principales huesos del esqueleto humano y reconocer y aprender sus funciones más básicas.
- Aprender la información que nos proporcionan los principales huesos del esqueleto humano para el reconocimiento e identificación de las personas.

## 2. Metodología

Esta propuesta de innovación educativa se ha diseñado con el fin de ser implementada en la materia de biología, bloque 4, las personas y la salud, con el alumnado de tercero de la ESO (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre); aunque esta puede ser implementada en otros niveles educativos como cuarto de la ESO o primero de Bachillerato (Fernández-Laso *et al.*, 2022).

La propuesta busca la enseñanza de la antropología forense en una investigación criminal. Es decir, persigue fomentar las habilidades de análisis y evaluación en las distintas actuaciones periciales en la identificación humana en una investigación criminal. Para ello, el diseño de la propuesta se ha basado en el tetraedro biológico (edad, sexo, estatura y ancestría) y la información antemortem descrita por Núñez y Rodríguez (2020) (tabla 1).

**Tabla 1.** Tetraedro bioantropológico para la identificación postmortem de individuos en antropología forense

Concepto	Método	Técnicas
Edad	Inspección visual exhaustiva del desarrollo dental, erupción y reemplazo de dientes.	Observación de cambios morfológicos, desgastes o degeneración articular en los huesos.
Sexo	Análisis de las características morfológicas del cráneo y la pelvis. Los segmentos más robustos y de mayor tamaño son masculinos, mientras que los más gráciles y de menor tamaño son femeninos.	Talla y robusticidad mediante fórmulas para identificar el dimorfismo sexual y los índices de corpulencia.
Ancestría	Variaciones craneofaciales (fosa nasal y órbitas), y patrones de la morfología dentaria y del esqueleto postcraneal.	Se clasifica en leucodermos, xantodermos y melanodermos.
Estatura	Longitud total de los huesos largos.	Tabla osteométrica de Broca en función del patrón ancestral y sexo.
Estatura	Longitud total de los huesos largos.	Tabla osteométrica de Broca en función del patrón ancestral y sexo.

*Nota.* Elaboración propia a partir de Núñez y Rodríguez (2020).

El proyecto de innovación educativa se ha concebido desde un enfoque cualitativo y cuantitati-

vo con el fin de diseñar una propuesta basada en una investigación empírica que analiza, a través del ABP,

un caso ficticio o real con información que puede analizarse cualitativa y cuantitativamente en relación con los hallazgos de unos restos óseos (Fernández-Laso *et al.*, 2022). Este tipo de metodología y su grado de resolución depende del cambio de rol del docente, donde este pasa de transmisor a potenciar una actitud participativa del discente y su capacidad reflexiva sobre el aprendizaje alcanzado. Para ello, es necesario un adecuado diseño pedagógico del proyecto, que conecte el problema con un contexto real que despierte el interés del estudiantado y le lleve a tomar decisiones justificadas (Poot-Delgado, 2013).

## 2.1 Muestra

La presente propuesta se llevó a cabo en el Instituto de Educación Secundaria (IES) Francisco de Goya de Madrid, con una muestra constituida por 11 alumnos de tercero (seis alumnas y cinco alumnos) y diez de cuarto (siete alumnas y tres alumnos) de la ESO. El alumnado fue seleccionado por la dirección del centro atendiendo a criterios basados en las calificaciones finales y conforme a las medidas de prevención por la Covid-19 que estableció la Comunidad de Madrid para el curso 2020-2021. Adicionalmente, el taller fue evaluado por tres docentes del centro presentes durante su desarrollo y que imparten asignaturas relacionadas con la especialidad de Biología e Historia (uno y dos docentes respectivamente).

## 2.2 Procedimiento

El taller se desarrolló el 16 de junio de 2021 en el laboratorio de Ciencias Naturales y Biología del IES.

El centro facilitó todos los recursos necesarios para su realización: ficha con la noticia, fichas de conocimientos, policial, antropológica y pericial (figura 1), réplicas de restos óseos, tabla osteométrica para medir los huesos largos y las rúbricas de autoevaluación de los discentes y de evaluación para el profesorado (tablas 2 y 3).

El taller se realizó primero con el alumnado de tercero y después con los de cuarto, con una duración de dos horas aproximadamente. El taller se inició con una presentación en Power Point que, a modo de introducción, explicaba ideas básicas sobre

la antropología forense; con posterioridad, el taller se llevó a cabo en distintas fases.

## 2.3 Presentación del problema

Se presentó al alumnado una noticia reciente sucedida en Cerdido (A Coruña, España) y publicada por Europa Press:

Restos óseos de un cuerpo humano han sido hallados a última hora de la tarde de este miércoles, 26 de agosto, en el lugar de A Casanova, perteneciente a la parroquia de A Barqueira, en el municipio de Cerdido (A Coruña).

Durante la mañana de este jueves está previsto que se desplacen al lugar, que está precintado, agentes de la Policía Científica y Policía Judicial de la Guardia Civil, además de forenses, para proceder a la retirada de los restos y tratar de determinar su identidad.

Tras el hallazgo, las especulaciones sobre la identidad del cuerpo comenzaron en la zona. Algunas fuentes consultadas barajan que se puede tratar de Yago de la Puente, el joven de A Coruña cuya pista se perdió el 14 de julio de 2019 cuando regresaba del Festival Internacional del Mundo Celta de Ortigueira.

Su pista se perdió en la Estación de Cerdido. Tras su desaparición se desplegaron en varias ocasiones varios dispositivos de búsqueda, en los que participaron Guardia Civil y Protección Civil, además de familiares y amigos, aunque no lograron dar con su paradero. Entre la estación de tren de Cerdido y el lugar en donde han aparecido los restos óseos hay menos de dos kilómetros de distancia. (27 de agosto de 2020)

Y se les pidió su colaboración como antropólogos forenses para poder reconocer la identidad de los restos óseos.

## 2.4 Fase 2: recogida de conocimientos previos

En esta fase, se le proporcionó a cada discente una “ficha de conocimientos” anónima con la intención de determinar el grado de conocimiento que tenían sobre los huesos y su utilidad en el proceso de identificación. Dicha ficha está formada por seis imágenes acompañadas de dos preguntas cada una de ellas. Las 12 preguntas son de respuesta múltiple.



## 2.5 Fase 3: construcción del “Puzzle antropológico”

En la fase 3 se dividió al alumnado de forma aleatoria en cuatro grupos de trabajo de dos o tres personas, y se procedió a la explicación de los distintos huesos para conocer el valor de cada uno de ellos a nivel antropológico. Para ello, se le dio a cada grupo una muestra ósea perteneciente a un misma persona; esta se compone de esqueleto craneal (un cráneo y una mandíbula) y postcraneal (un húmero, un cúbito y un radio, una pelvis, un fémur y una tibia). En caso de no disponer en el centro de los elementos óseos estos pueden ser sustituidos por imágenes.

Adicionalmente, a cada grupo se le proporcionó una “ficha policial” con las características físicas de las 4 personas desaparecidas (figura 1A); una “ficha antropológica” con las principales diferencias y tablas utilizadas en antropología forense para identificar a una persona (figura 1B-E); y una última “ficha pericial” para hacer un informe pericial determinando la identificación antropológica de los huesos que tenían (figura 1F). Así, cada grupo tuvo que identificar a qué individuo de la “ficha policial” pertenecían los restos óseos asignados. En esta fase el docente debe actuar como guía.

## 2.6 Fase 4: resolución del “puzzle antropológico”

En la fase 4, los distintos grupos explicaron de manera argumentada, a qué individuo creían que

pertenecían los restos óseos analizados. En el caso de que coincidencias en la misma identificación entre dos o más grupos se deberá iniciar un debate entre los distintos grupos coincidentes y el docente ayudarles a verificar las características antropológicas de cada hueso a través de preguntas que guíen a los discentes a esclarecer las identificaciones óseas. Finalmente, concluida la identificación de todos los individuos, se retomó la noticia y se realizó un debate científico en asamblea como “antropólogos” sobre la relevancia del trabajo de los antropólogos forenses.

## 2.7 Fase 5: recogida de datos post-taller

En la fase 5, cada discente volvió a cumplimentar la “ficha de conocimientos” para obtener la evaluación y reflexión del alumnado sobre el taller realizado. La evaluación post-taller se recodificó de forma dicotómica (correcta/incorrecta).

## 2.8 Fase 6: percepción del alumnado sobre el taller

En la fase 6, los participantes rellenaron una rúbrica de autoevaluación diseñada para fomentar una reflexión sobre su propio aprendizaje (tabla 2) y así pudieran evaluar sus conocimientos sobre la temática tratada y, en consecuencia, estudiar las posibilidades de mejorar el taller (Reddy y Andrade, 2010).

**Tabla 2.** Rúbrica de autoevaluación

Criterios de evaluación	1	2	3	4
	Mal	Regular	Bien	Muy bien
Sé cuáles son las funciones de un antropólogo forense.				
Reconozco los huesos principales del esqueleto humano.				
Soy capaz de utilizar cada hueso para determinar cada uno de los parámetros antropológicos.				
Sé usar correctamente las tablas proporcionadas.				
Soy capaz de reflexionar y argumentar de manera coherente.				
Reconozco la importancia de hacer una identificación positiva.				
Sé identificar los casos reales en los que es necesaria la actuación del antropólogo forense.				

*Nota.* Fernández-Laso *et al.* (2022).

## 2.9 Fase 7: percepción de los docentes sobre el taller

Finalmente, se entregó una rúbrica de valoración al profesorado asistente al taller (tabla 3).

La finalidad de las rúbricas en estas dos últimas fases consistió en: 1) facilitar al docente la definición de los principales aspectos a evaluar y la relevancia que se otorga a cada uno de estos; 2) permitir

que el alumnado pueda hacer una reflexión sobre lo que ha aprendido. Para tal cometido, es esencial identificar los objetivos de la actividad y establecer criterios de evaluación; explicar al estudiantado qué objetivos se persiguen en el taller, cómo se va a llevar a cabo y qué criterios se van a evaluar; y, finalmente, analizar con el alumnado la calificación obtenida por estos estudiantes y la otorgada por el docente (Fraile *et al.*, 2017).

**Tabla 3.** Rúbrica de evaluación docente

Criterios de evaluación	1 Regular	2 Bien	3 Notable	4 Excelente
La actividad mejora los contenidos explicados en clase.				
La actividad se relaciona con casos reales.				
La actividad es dinámica y novedosa.				
La duración de la actividad es adecuada.				
Los materiales proporcionados son adecuados para la actividad.				

*Nota.* Fernández-Laso *et al.* (2022).

## 2.10 Análisis estadístico

En el análisis estadístico de los datos obtenidos se utilizaron técnicas de análisis descriptivo y técnicas estadísticas no paramétricas. El análisis descriptivo se llevó a cabo para determinar las características de la muestra de estudio (media, desviación estándar y porcentaje). La comparación de los conocimientos del alumnado entre pre y post-taller se realizó mediante la prueba de McNemar (también conocida como chi-cuadrado apareado o para datos emparejados).

La prueba de McNemar se aplica a tablas de contingencia 2x2 con rasgos dicotómicos, con pares de datos emparejados, para determinar si las frecuencias marginales de fila y columna son iguales, es decir, si existe "homogeneidad marginal". Hay que tener en cuenta que los cálculos de la prueba de McNemar se centran en los pares discordantes e ignoran los pares concordantes. Más específicamente, la prueba es una relación entre la diferencia al cuadrado de las frecuencias discordantes en relación con las frecuencias discordantes totales. En este caso, la prueba se ha utilizado para verificar la existencia de diferencias en los datos dicotómicos (respuesta correcta/incorrecta) antes y después de la participación del alumnado en el

taller de aprendizaje, es decir, para evaluar la efectividad del taller desarrollado.

Para la evaluación de la percepción de alumnado sobre el aprendizaje basado en competencias, se realizó el análisis *U* de Mann-Whitney para variables cualitativas ordinales. Esta prueba permitió valorar si existen diferencias en las proporciones de cada categoría observada en dos grupos diferentes.

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa IBM SPSS Statistics (versión 25.0 para Windows), utilizando un nivel de significancia de  $p < 0,05$ .

## 3. Resultados

Los resultados se exponen atendiendo al aprendizaje de los discentes, la percepción del alumnado y la evaluación del profesorado.

### 3.1 Efectos del taller en el alumnado

Los resultados de las pruebas de conocimientos pre- y post-taller revelaron una mayor competencia del alumnado de educación secundaria tras llevar a cabo el taller de aprendizaje (tabla 4). En el alum-

nado de tercero se obtuvieron diferencias significativas en las tareas relacionadas con la información que podían proporcionar los dientes, costillas y cráneo en los procesos de identificación personal ( $p < 0,05$ ), mientras que en el alumnado de cuarto esta diferencia se circunscribía solamente a la información que podía aportar el cráneo ( $p < 0,05$ ).

En general, el alumnado tuvo buenos conocimientos de anatomía humana y no encontró excesiva dificultad para identificar y nombrar correctamente los diferentes elementos esqueléticos (dientes, pelvis, costillas, fémur, húmero, cráneo) ( $p > 0,05$ ); sin

embargo, a pesar de que comprendieron cuál era la utilidad de algunos de los elementos esqueléticos para el proceso de identificación personal (pelvis para la estimación del sexo, fémur y húmero para la estimación de la estatura) ( $p > 0,05$ ), los participantes adquirieron mayores conocimientos tras el desarrollo del taller y mejoraron sus competencias para comprender la utilidad del resto de elementos esqueléticos durante el proceso de identificación forense (dientes y costillas para la estimación de la edad, cráneo para la estimación del sexo) ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 4.** Análisis estadístico de los conocimientos del alumnado pre- y post-actividad sobre la nomenclatura de los diferentes elementos esqueléticos y su utilidad en proporcionar información en el proceso de identificación personal

Grupo	n/N (%)											
	Tarea 1		Tarea 2		Tarea 3		Tarea 4		Tarea 5		Tarea 6	
	Nombre hueso	Inf.	Nombre hueso	Inf.	Nombre hueso	Inf.	Nombre hueso	Inf.	Nombre hueso	Inf.	Nombre hueso	Inf.
<b>Grupo 1 (3º ESO)</b>												
Pre-actividad	9/11 (81,8)	4/11 (36,4)	9/11 (81,8)	10/11 (90,9)	11/11 (100)	1/11 (9,1)	8/11 (72,7)	9/11 (81,8)	5/11 (45,5)	7/11 (63,6)	10/11 (90,9)	4/11 (36,4)
Post-actividad	11/11 (100)	11/11 (100)	11/11 (100)	11/11 (100)	11/11 (100)	7/11 (63,6)	11/11 (100)	10/11 (90,9)	8/11 (72,7)	9/11 (81,8)	11/11 (100)	11/11 (100)
Prueba de McNemar	0,500	5,143	0,500	0,000	N/A	4,167	1,333	0,000	1,333	0,250	0,000	5,143
p-valor	0,500	0,016*	0,500	1,000	N/A	0,031*	0,250	1,000	0,250	0,625	1,000	0,016*
<b>Grupo 2 (4º ESO)</b>												
Pre-actividad	10/10 (100)	7/10 (70,0)	10/10 (100)	8/10 (80,0)	10/10 (100)	0/10 (0)	9/10 (90,0)	10/10 (100)	5/10 (50,0)	6/10 (60,0)	9/10 (90,0)	0/10 (0)
Post-actividad	10/10 (100)	10/10 (100)	10/10 (100)	10/10 (100)	10/10 (100)	2/10 (20,0)	10/10 (100)	9/10 (90,0)	8/10 (80,0)	4/10 (40,0)	10/10 (100)	9/10 (90,0)
Prueba de McNemar	N/A	1,333	N/A	0,500	N/A	0,500	0,000	0,000	0,800	0,250	0,000	7,111
p-valor	N/A	0,250	N/A	0,500	N/A	0,500	1,000	1,000	0,375	0,625	1,000	0,004*
<b>Grupos combinados</b>												
Pre-actividad	19/21 (90,5)	11/21 (52,4)	19/21 (90,5)	18/21 (85,7)	21/21 (100)	1/21 (4,8)	17/21 (81,0)	19/21 (90,5)	10/21 (47,6)	13/21 (61,9)	19/21 (90,5)	4/21 (19,0)
Post-actividad	21/21 (100)	21/21 (100)	21/21 (100)	21/21 (100)	21/21 (100)	9/21 (42,9)	21/21 (100)	19/21 (90,5)	16/21 (76,2)	13/21 (61,9)	21/21 (100)	20/21 (95,2)
Prueba de McNemar	0,500	8,100	0,500	1,333	N/A	6,125	2,250	0,250	3,125	0,125	0,500	14,063
p-valor	0,500	0,002*	0,500	0,250	N/A	0,008*	0,125	1,000	0,070	1,000	0,500	0,000*

Nota: Inf., información; N, número de estudiantes participantes; n, número de estudiantes que responden correctamente a las preguntas; %, porcentaje de estudiantes que responden correctamente a las preguntas; N/A, prueba estadística no aplicable. \*Nivel de significación para  $p < 0,05$ .

## 4.2 Percepción del alumnado

Los resultados revelaron la alta percepción del alumnado de tercero y cuarto sobre su aprendizaje (tabla 5). Así, mientras que el alumnado de tercero mostró una mayor percepción de aprendizaje en la competencia relacionada con las funciones del antropólogo forense ( $p < 0,05$ ), el alumnado de cuarto

presentó una mayor percepción de aprendizaje en dos competencias: la relacionada con la importancia de llevar a cabo un proceso de identificación sobre de los restos esqueléticos y la relacionada con saber identificar los casos reales en los que es necesaria la actuación del antropólogo forense ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 5.** Percepción del aprendizaje competencial del alumnado

Grupos	Competencias														
	C1		C2		C3		C4		C5		C6		C7		
Grupo	N	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE
Grupo 1 (3º ESO)	11	2,45	0,522	2,82	0,405	1,82	0,751	3,00	0,632	3,09	0,944	3,73	0,467	2,18	0,603
Grupo 2 (4º ESO)	10	3,00	0,471	3,30	0,675	2,30	0,823	2,90	0,568	2,80	0,632	2,90	0,568	3,00	0,667
Grupos combinados	21	2,71	0,561	3,05	0,590	2,05	0,805	2,95	0,590	2,95	0,805	3,33	0,658	2,57	0,746
Prueba <i>U</i> de Mann-Whitney		28,00		32,50		38,00		50,50		44,50		17,50		22,00	
<i>p</i> -valor		0,026*		0,057		0,191		0,704		0,432		0,003*		0,011*	

*Nota:* N, número de estudiantes participantes; M, media; DE, desviación estándar; Escala 1 (mínimo), 4 (máximo); \*Nivel de significación para  $p < 0,05$ ; C1, Conozco las funciones del antropólogo forense; C2, Identifico los principales huesos del esqueleto humano; C3, Sé utilizar cada hueso para determinar cada uno de los parámetros antropológicos; C4, Sé utilizar las tablas correctamente; C5: Sé argumentar de forma coherente; C6, Conozco la importancia de hacer una identificación positiva; C7, Sé identificar los casos reales en los que son necesarios la actuación del antropólogo forense.

## 4.3 Evaluación del taller por el profesorado

Los resultados revelaron la buena percepción del profesorado sobre el aprendizaje del alumnado puntuando con el valor máximo todas las categorías evaluadas.

## 4. Discusión y conclusiones

Las metodologías activas, como el ABP, facilita el aprendizaje y el desarrollo de determinadas competencias a través de situaciones reales o ficticias vinculadas el mundo profesional y social lo que permite preparar al alumnado para la actual sociedad de información. La implementación de las metodologías activas exige al docente replantear, reorientar y planificar la enseñanza situando al estudiante en el centro como protagonista de la construcción de su

propio aprendizaje. Este tipo de estrategias didácticas exige, al mismo tiempo, una elección acertada de los criterios de evaluación (Medina-Díaz y Verdejo-Carrión, 2020).

La implementación del taller “Puzzle antropológico: ¿quién es quién?” ha permitido observar que el ABP, como estrategia de enseñanza, ha surtido efectos muy positivos en el alumnado para el aprendizaje de conocimientos básicos sobre antropología forense. En el transcurso del taller se percibió una actitud favorable de toda la actividad por parte del alumnado. Ciertamente, el uso de imágenes y de algunos elementos óseos en la resolución del caso permitió sumir al alumnado en los conocimientos de anatomía humana utilizados en los peritajes antropológicos para la determinación del sexo, la edad y la estatura. Este tipo de metodologías activas resultan muy factibles para lograr un adecuado y útil apren-

dizaje en criminología (Beltrán *et al.*, 2017; Núñez y Rodríguez, 2020).

El taller permitió detectar que el estudiantado contaba, en general, con buenos conocimientos sobre anatomía humana, mostrando menores dificultades el alumnado de cuarto que el de tercero en la identificación de los elementos óseos y su utilidad en el proceso de identificación forense. Probablemente, esto es consecuencia, en ambos cursos, de la ausencia o escasas actividades prácticas que el profesorado lleva a cabo por la falta de tiempo para abordar los contenidos curriculares (Carrillo *et al.*, 2018). Aunque, también puede deberse al estrés que conlleva realizar estos talleres con especialistas ajenos al centro. Por ello, en el diseño de estas estrategias didácticas es fundamental no cargar de excesiva información al estudiantado sino intentar de manera objetiva introducir los contenidos teóricos y metodológicos mínimos y necesarios para una comprensión esencial en antropología forense (Fernández, 2015).

No obstante, a pesar de esto, los resultados del taller muestran que su realización proporcionó al alumnado mayores conocimientos sobre anatomía humana, tanto en la identificación de los elementos anatómicos como, más concretamente, en la utilidad de estos durante el proceso de identificación forense. En ambos cursos, las competencias de análisis, identificación, comprensión y de utilidad de los huesos mejoraron tras la realización del taller. Esto puede estar relacionado con el uso del ABP para la enseñanza de antropología forense (Sosa, 2017), puesto que favorece que los discentes tengan una predisposición positiva para aprender significativamente y más aún cuando se toma como principal premisa despertar la motivación en el alumnado (Carranza y Caldera, 2018; Pérez y Beltrán, 2014) a través de la resolución de un caso real y misterioso.

Precisamente, la puesta en práctica de un taller relacionado con un problema real, así como el conocimiento y la aplicación de técnicas antropológicas actuales contribuye a desarrollar dos de los aspectos fundamentales para lograr un aprendizaje significativo, como es conocer la funcionalidad de lo aprendido (Coll, 2014; Carranza, 2017) y lograr que el alumnado participe en la actividad (Carranza, 2017; Garcés *et al.*, 2016). De este modo, se consigue que estos se impliquen en el proceso de aprendizaje y se logre un aprendizaje significativo.

Los resultados obtenidos demuestran que este tipo de metodologías constructivistas en las que el estudiante se coloca en situaciones reales del antropólogo forense o el criminólogo le proporciona un mayor conocimiento e integración de la antropología forense y la realidad (Carrillo *et al.*, 2018; Núñez y Rodríguez, 2020; Sebastiany *et al.*, 2013; Vallejo *et al.*, 2007). Así mismo, este taller basado en ABP fomenta el desarrollo de las capacidades de observación, indagación, representación y predicción contribuyendo a despertar el interés, la curiosidad, la creatividad y la elaboración de hipótesis y modelos explicativos (Carrillo *et al.*, 2018). Adicionalmente, el taller promueve el desarrollo del pensamiento crítico en el estudiantado al generar un proceso reflexivo en la búsqueda de soluciones ante el caso (Morales, 2018); lo que conlleva a favorecer el diálogo, el debate y la discusión grupal (Colorado y Gutiérrez, 2016); así como también fomenta la cooperación y el trabajo en equipo y, por ende, las relaciones interpersonales (Vallejo *et al.*, 2007).

En relación con la percepción del alumnado sobre el taller, los resultados corroboran que, en ambos cursos, destacan aspectos relacionados con la funcionalidad. Esto es, con la capacidad de comprender la importancia de lo aprendido y de reconocer cómo lo pueden utilizar. Por tanto, se vuelve a resaltar uno de los aspectos esenciales a los que hace referencia Coll (2014) y Carranza (2017) para lograr un aprendizaje significativo. El discente es capaz de reconocer la importancia del problema colectivo, individual y de la investigación, lo que le lleva a involucrarse en los problemas de la investigación científica (Sebastiany *et al.*, 2013) y, por tanto, a reconocer las limitaciones de la ciencia y, al mismo tiempo, apreciar la idealización de la criminología en las series (López, 2018). También le permite detectar y aceptar la posible existencia de conflictos grupales, en las que las situaciones le llevan a reconocer el punto de vista de los demás y valorar la importancia de negociar a través del diálogo, la reflexión y el debate. Estas estrategias didácticas activas para la enseñanza de la identificación de los individuos en antropología forense fomentan el aprendizaje significativo y colaborativo (Núñez y Rodríguez, 2020); y permiten al alumnado reconocer las diferencias de los individuos que tiene su origen en las características corporales (talla, edad y diferencias físicas y psí-

quicas) lo que motiva la tolerancia hacia la diferencia (Vallejo *et al.*, 2007) y diversidad étnica y cultural.

En lo referente al profesorado participante, estos resultados, aunque no son representativos por la escasa muestra, ponen de manifiesto la necesidad de que la evaluación de las propias actividades sea llevada a cabo por docentes que tengan un amplio conocimiento de sus asignaturas y que estén implicados en la búsqueda constante de nuevas estrategias activas de enseñanza y aprendizaje (Marcelo *et al.*, 2016).

Finalmente, cabe añadir que aunque el número de participantes en el taller fue reducido, por la Covid-19, los resultados son coincidentes con los obtenidos en trabajos similares (Carrillo *et al.*, 2018, Núñez y Rodríguez, 2020; Vallejo *et al.*, 2007). Por tanto, el desarrollo de la propuesta se considera un éxito para la enseñanza y aprendizaje de antropología forense en el alumnado de la ESO. No obstante, se prevé en un futuro próximo su implementación en otros centros con una muestra más amplia que permita verificar la viabilidad del proyecto.

En conclusión, el desarrollo de esta actividad demuestra que: 1) el ABP es una metodología activa muy adecuada para la enseñanza de conocimientos básicos de antropología forense en el alumnado de la educación secundaria; 2) esta metodología activa permite al alumnado comprobar cómo el conocimiento de la anatomía humana es clave para identificar la identidad de los individuos y resolver cuestiones de diversa índole en criminología; 3) proporciona conocimientos básicos en antropología forense para discernir la realidad de la ficción del trabajo del antropólogo forense; 4) refuerza los conocimientos sobre anatomía humana aprendidos en el aula despertando su interés en una actividad que favorece un aprendizaje significativo y el desarrollo de determinadas competencias; 5) el taller se valora de forma positiva, tanto por el alumnado como por el profesorado, debido a su similitud con los casos desarrollados en las series televisivas y de plataformas de *streaming* y la realidad desempeñada por los equipos forenses en la actualidad. En definitiva, les aporta conocimientos prácticos sobre la antropología forense y les permite una mejor elección de grado en sus futuros estudios universitarios.

## Referencias bibliográficas

- American Board of Forensic Anthropology (2018). *The American board of forensic anthropology*. <http://theabfa.org/>
- Aidoo, B., Kwadwo, S., Siaw, P. y Ofori, I. (2016). Effect of Problem-Based Learning on Students' Achievement. *Journal of Education and Practice*, 7(33), 103-108. <https://bit.ly/42l45C7>
- Anadón, M. J. y Robledo, M. M. (2010). *Manual de criminalística y ciencias forenses: técnicas forenses aplicadas a la investigación criminal*, 2ª ed. Tebar.
- Basilotta, V. y García-Valcárcel, A. (2019). Opinión del profesorado hacia proyectos colaborativos con Tecnologías de la Información y Comunicación: un estudio psicométrico. *Educación e investigación*, 45, 1-22. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945213768>
- Beltrán, M<sup>a</sup>. C., Girela, E., Jiménez, L., Moreno, M<sup>a</sup>., Linares, L. y Rodríguez, A. (2017). Adecuación y estudio de restos óseos en antropología forense. *Revista de innovación y buenas prácticas docentes*, 4(4), 11-22. <https://doi.org/10.21071/ripadoc.v4i0.10492>
- Carranza, M<sup>a</sup>. R. (2017). Enseñanza y aprendizaje significativo en una modalidad mixta: percepciones de docentes y estudiantes. *Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 8(15), 898-922. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.326>
- Carranza, M<sup>a</sup>. R. y Caldera, J. F. (2018). Percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje significativo y estrategias de enseñanza en el Blended Learning. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 16(1), 73-88. <https://doi.org/10.15366/reice2018.16.1.005>
- Carrillo, L., Luzón, M<sup>a</sup>. A., Mayayo, M<sup>a</sup>. J., Soria, A. R., Yuste, A. y Gil, A. (2018). Resolviendo un asesinato: una experiencia con la Geología Forense como estrategia de enseñanza-aprendizaje en la Educación Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 26(2), 163-175. <https://bit.ly/43HmFFp>
- Colorado, P. y Gutiérrez, L. (2016). Estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación superior. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 8(1), 148-158. <https://doi.org/10.22335/rllct.v8i1.363>
- Coll, C. (2014). El sentido del aprendizaje hoy: Un reto para la innovación educativa. *Aula de Innovación Educativa*, 232, 12-17. <https://bit.ly/3qmZG4r>

- Europa Press. (27 de agosto, 2020). Localizan restos óseos de un cuerpo humano en Cerdido. <https://bit.ly/3WTOvfK>
- Fernández, R. (2015). La antropología como disciplina didáctica. *Revista Histori Agenda*, 31, 59-68. <https://bit.ly/3OSXc7T>
- Fernández-Laso, M. C., Amores, A. y Viciano, J. (2022). Experimentando la antropología forense a través del aprendizaje basado en problemas. En M.A. Martín y C. Soria (coords.), *Retos y experiencias de la renovación pedagógica y la innovación en las Ciencias Sociales* (pp. 99-122). Dykinson.
- Fraille, J., Pardo, R. y Panadero, E. (2017). ¿Cómo emplear las rúbricas para implementar una verdadera evaluación formativa? *Revista Complutense de Educación*, 28(4), 1321-1334. <https://doi.org/10.5209/RCED.51915>
- Garcés, E., Garcés, E. y Alcívar, O. (2016). Las tecnologías de la información en el cambio de la educación superior en el siglo XXI: Reflexiones para la práctica. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(4), 171-177. <https://bit.ly/43hGPGk>
- García-Valcárcel, A. y Tejedor, F. J. (2017). Percepción de los estudiantes sobre el valor de las TIC en sus estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento. *Educación XXI*, 20(2), 137-159. <https://doi.org/10.5944/educxx1.19035>
- Kousen, J. M. y Vargas, C. J. (2021). Odontología forense y derecho probatorio en el contexto educativo. Una estrategia interdisciplinaria a partir del enfoque de aprendizaje basado en proyectos. *Revista Electrónica de Investigación en Docencia Universitaria*, 3(1), 117-135. <https://doi.org/10.54802/r.v3.n1.2021.54>
- López, S. (2018). *La televisión y la idealización de la criminalística. El segundo efecto csi y sus consecuencias en la Universidad*. [Tesis doctoral]. RIUCAM. <https://bit.ly/3NanaTa>
- Marcelo, C., Yot, C., Murillo, P. y Mayor, C. (2016). Actividades de aprendizaje con tecnologías en la universidad. ¿Qué uso hacen los profesores? *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 20(3), 283-312. <https://bit.ly/31VwwQ2>
- Medina-Díaz, M. R. y Verdejo-Carrión, D. L. (2020). Validez y confiabilidad en la evaluación del aprendizaje mediante las metodologías activas. *Alteridad*, 15(2), 270-283. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n2.2020.10>
- McManus, S. (2010). *Influence of the csi effect on education and mass media*. [Tesis doctoral] University of Central Florida.
- Moust, J., Bouhuijs, P. y Schmidt, H. (2021). *Introduction to Problem-based Learning: A guide for students*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003194187>
- Morales, P. (2018). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico, ¿una relación vinculante? *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21, 91-108. <https://doi.org/10.6018/reifop.21.2.323371>
- Núñez, J. (2015). Didáctica del módulo de microanálisis del Diplomado en Ciencias Forenses y Criminalística de la Universidad José Antonio Páez. *Revista Digital la Pasión del Saber*, 8. <https://bit.ly/3P16Y7U>
- Núñez, J. (2016). Métodos de casos para el aprendizaje de la Entomología Forense. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 5(19), 33-45. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i19.2969>
- Núñez, J. A. y Rodríguez, L. (2020). Estrategia didáctica para el aprendizaje de la antropología forense en Latinoamérica. *Revista Científica de Farem-Estelí*, 9(35), 3-14. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i35.10273>
- Pérez, L. y Beltrán, J. (2014). Estrategias de aprendizaje: Función y diagnóstico en el aprendizaje del adolescente. *Padres y Maestros*, 358, 34-38. <https://doi.org/10.14422/pym.v0i358.4086>
- Poot-Delgado, C. (2013). Retos del Aprendizaje Basado en Problemas. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 18, 307-314. <https://bit.ly/3MV2r4C>
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, núm. 3 de enero de 2015, pp. 169-546.
- Reddy, Y. M. y Andrade, H. (2010). A review of rubric use in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35(4), 435-448. <https://doi.org/10.1080/02602930902862859>
- Rodríguez, J. V. (1994). *Introducción a la Antropología forense. Análisis e identificación de restos óseos humanos*. Universidad Nacional de Colombia.
- Sebastiany, P., Camara, M., Diehl I. y Miskinis, T. (2013). Aprendiendo a investigar por medio de la ciencia forense e investigación criminal. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(3), 480-490. <https://bit.ly/3oLrv5U>
- Sosa, A. (2017). Del laboratorio al juzgado. Enseñanza de las ciencias para el ejercicio forense. *Educación Química*, 28, 238-245. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2017.09.001>

- Schwartz, P. (2013). *Problem-based Learning*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315042541>
- Turner, S. y Selva, M. S. (2020). El rol de la Antropología y la Arqueología en las investigaciones forenses. *PUBLICAR - En Antropología y Ciencias Sociales*, 29. <https://bit.ly/3Cstu2p>
- Vallejo, J. R., Peral, D., Figuero, M. J. y Lamas, M. (2005). Colaboración de un centro de secundaria con la universidad: antropología forense y paleopatología. *Enseñanza de las Ciencias*, núm. Extra, VII Congreso, 1-6.
- Vallejo, J. R., Peral, D. y Figuero, M. J. (2007). Algunas experiencias cooperativas en torno a la ciencia entre un centro de secundaria y la universidad. *Campo abierto* 26(1), 79-92. <https://bit.ly/43lpnRh>