
Servicio de Publicaciones y Difusión Científica (SPDC), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria,
Parque Científico-Tecnológico, Edificio Polivalente II, C/ Practicante Ignacio Rodríguez, s/n
Campus Universitario de Tafira, 35017
Las Palmas de Gran Canaria, Spain

El Guiniguada

(Revista de investigaciones y experiencias en Ciencias de la Educación)
eISSN: 2386-3374
10.20420/ElGuiniguada.2013.333 (doi general de la revista)

Journal information, indexing and abstracting details, archives, and instructions for submissions:
<http://ojsspdc.ulpgc.es/ojs/index.php/ElGuiniguada/index>



Descubriendo la fauna y la flora de nuestro campus: un ejemplo de ABP en la formación del profesorado

Discovering the fauna and flora of our campus: an example of PBL in teacher training

Pablo Melón Jiménez
Miguel Portolés Reboul
Jesús María Arsuaga Ferreras
Arcadio Sotto Díaz
Universidad Rey Juan Carlos
España

DOI (en Sumario/Título, en WEB de la Revista)
Recibido el 03/12/2023
Aceptado el 12/05/2024

El Guiniguada is licensed under a Creative Commons ReconocimientoNoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.



Descubriendo la fauna y la flora de nuestro campus: un ejemplo de ABP en la formación del profesorado

Discovering the fauna and flora of our campus:
an example of PBL in teacher training

Pablo Melón Jiménez

pablo.melon@urjc.es

Miguel Portolés Reboul

miguel.portoles@urjc.es

Jesús María Arsuaga Ferreras

jesusmaria.arsuaga@urjc.es

Arcadio Sotto Díaz

arcadio.sotto@urjc.es

Universidad Rey Juan Carlos. España

RESUMEN

La desafección que muestran el alumnado de magisterio hacia el aprendizaje de las ciencias naturales condiciona su rendimiento y, por ende, sus futuras habilidades docentes. Trabajando en un contexto STEAM, esta propuesta pretende acercar el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) a la docencia del Grado en Educación Primaria, proporcionando nuevas habilidades y herramientas por medio de una experiencia práctica sobre flora y fauna. A través de un cuestionario de motivación específicamente diseñado, se analiza el grado de satisfacción del grupo participante con esta metodología y sus expectativas respecto a su aplicación en el contexto de la etapa de Educación Primaria. Los resultados muestran una valoración positiva de la inclusión del ABP en su desarrollo formativo, poniendo de relieve la importancia de utilizar metodologías activas e innovadoras en el aula.

PALABRAS CLAVE

ABP, EDUCACIÓN PRIMARIA, MOTIVACIÓN, STEAM, INNOVACIÓN DOCENTE

ABSTRACT

Disaffection shown by trainee teachers towards the learning of natural sciences restricts their performance and, therefore, their future teaching skills. Working in a STEAM context, this proposal aims to bring Project Based Learning closer to Primary Education students, providing them with new skills and tools by accomplishing a applied experience about flora and fauna. By means of a motivation questionnaire specifically designed, the degree of satisfaction of the participants with this methodology and their expectations regarding its application in the context of the Primary Education stage are analysed. Results show that students value positively the inclusion of PBL in their educational development, highlighting the importance of using active and innovative methodologies in the classroom.

KEYWORDS

PBL, PRIMARY EDUCATION, MOTIVATION, STEAM, TEACHING INNOVATION

INTRODUCCIÓN

La evolución de la práctica docente ha propiciado la aparición de nuevas metodologías más activas que los tradicionales sistemas de enseñanza. La capacitación integral del estudiantado debe ser el objetivo deseable, superando patrones obsoletos que le atribuyen un papel de espectador. Desde la perspectiva constructivista, el educando puede y debe participar en su proceso de aprendizaje; conceptos como descubrimiento e investigación deben incorporarse decididamente en la formación académica (Ortiz, 2015; Serrano y Pons, 2011).

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se considera ya una metodología madura y plenamente asentada en el escenario educativo español (Ausín et al., 2016; Bohórquez y Checa, 2019; Holm, 2011; Greene y Azevedo, 2009; Rekalde y García, 2015; Sáiz, 2018). Constituyendo una poderosa herramienta para el pleno desarrollo de cualquier enseñanza universitaria, todavía es más necesaria en el Grado universitario en Educación Primaria (GEP), objeto del presente artículo. A su preparación como docentes, con profundo conocimiento de los contenidos curriculares a impartir, y como expertos en pedagogía que deben generar ambientes propicios para el aprendizaje de su alumnado, hay que añadir su instrucción científica para que identifiquen los retos de su trabajo innovador y de investigación, más allá de la simple recopilación y ordenación de datos, normas y principios.

Para Garrigós y Valero-García (2012), el ABP supone que el alumnado se involucre de forma autónoma, no completamente independiente del profesorado, pero sí transitando esa zona de desarrollo próximo propugnada por Vygotsy (Margolis, 2020) para afrontar con su investigación personal el reto planteado y encontrar solución adecuada. Debe resolver un problema diseñando primero las tareas a realizar, modelando su aprendizaje, decidiendo qué investigación efectuar, tomando en definitiva una serie de decisiones. Es elemento vertebrador de los saberes adquiridos de forma teórica y camino práctico para adquirir las competencias que más tarde necesitará.

Buscando el aprendizaje significativo, esta metodología prima la asociación sobre la repetición. El conocimiento se asimila de forma ordenada, efectiva y permanente, no almacenado temporalmente (Hernández-Ortega et al., 2021). Propone la posibilidad de afrontar situaciones de aprendizaje basadas en hechos reales. Situado el alumnado fuera de su entorno habitual, necesitará un esfuerzo adicional que será una excelente práctica para el desempeño de su trabajo profesional en la docencia. El ABP aumenta su versatilidad y su capacidad de respuesta (Portolés et al., 2023).

El refuerzo de las materias con actividades prácticas no supone una mera repetición, sino un atractivo enfoque alternativo más cercano a la vida real. En el campo de las ciencias naturales esta perspectiva alcanza su máximo grado de realidad, pues no es posible abordar estas disciplinas sin su vertiente práctica: experimentación, laboratorio, avistamiento de animales, interpretación de paisajes a partir de la distribución de las especies arbóreas, etc.

Por otra parte, un grave problema del estudiantado universitario es el deterioro de la comprensión lectora y la capacidad de redacción, consecuencia directa de la creciente adicción al uso de dispositivos electrónicos (Margolin, 2013; Schank, 2022). En este contexto, no es problema menor la reducida habilidad de las futuras generaciones docentes para elaborar textos gramatical, ortográfica y didácticamente aceptables. Además, Desmurget (2019) muestra cómo el uso indiscriminado, excesivo y acrítico de

redes sociales como fuente bibliográfica consolida conocimientos sin contrastar que por copia y reiteración acaban instalándose como verdades incontestables.

Por ello, el diseño de la propuesta ABP presta especial atención al desarrollo de la Competencia en Comunicación Lingüística y de las metodologías utilizadas para la búsqueda de información. Para ello, se pedirá la redacción de un informe con vocabulario específico y estilo de redacción adecuado al nivel universitario; además, se revisará la fiabilidad de las fuentes bibliográficas consultadas. De este modo, se evaluará tanto la consecución de los objetivos conceptuales como la forma en la que son plasmados.

Francisco Mora, reconocido experto español, resalta la conexión entre motivación y aprendizaje. En su obra *Neuroeducación*, profundiza sobre cómo la motivación, al activar regiones específicas del cerebro, influye en la atención y la memoria: "*La motivación implica emociones que son procesadas por áreas específicas del cerebro, activando redes neuronales que favorecen la retención y el aprendizaje*" (Mora, 2013). Según estudios realizados por Ryan y Deci (2000), la motivación intrínseca es esencial para fomentar el compromiso y el aprendizaje significativo en entornos educativos. Como señala Reeve (2012), son instrumentos que capturan la motivación intrínseca permitiendo a los estudiantes expresar sus intereses y valores. Las investigaciones de Vallerand (1997) subrayan la importancia de comprender los factores motivacionales para mejorar la calidad de la enseñanza y, precisamente, los cuestionarios de motivación proporcionan datos valiosos sobre las preferencias y necesidades del estudiantado. De este modo, como parte esencial de la propuesta, se ha diseñado un cuestionario de motivación para evaluar su disposición e interés hacia el ABP, a fin de adaptar las estrategias pedagógicas y mejorar la efectividad del método.

OBJETIVOS

El objetivo general es mejorar los resultados de aprendizaje y las competencias en ciencias naturales dentro del ámbito STEAM en el GEP mediante la aplicación de una metodología ABP activa y motivadora. Las etapas para lograr para la consecución del objetivo son:

- Diseño de un proyecto enfocado como trabajo de campo en el que deben emplearse nuevos materiales didácticos, tanto manipulativos como digitales
- Ejecución del proyecto por parte del estudiantado, aplicando conocimientos y procedimientos transdisciplinares propios de las materias STEAM
- Evaluación de sus resultados
- Confección de un cuestionario de motivación hacia el ABP, y su aplicación tras realizar la experiencia
- Análisis estadístico de las respuestas y obtención de conclusiones

METODOLOGÍA

Diseño de la propuesta

Se plantea una actividad práctica de carácter transdisciplinar en el ámbito STEAM vinculada a la asignatura *Didáctica de las Ciencias Naturales I* del GEP. El alumnado, bajo la guía por sus profesores, caracterizó la biodiversidad del campus universitario, dividido en parcelas de muestreo. En cada parcela se determinaron las especies arbóreas y arbustivas (número, localización, sinergias y altura). Se utilizaron dispositivos electrónicos de medición de distancias por láser y claves dicotómicas soportadas en

aplicaciones móviles. Se aplicaron conocimientos de morfología y anatomía vegetal, matemáticas y geometría. La Competencia Digital Docente estuvo presente mediante la utilización de software específico para el cálculo de la superficie foliar media; en relación con las competencias artísticas y gráficas, se obtuvieron mapas detallados de la vegetación del campus, estudiando la ubicación de especies autóctonas y alóctonas en los jardines y analizando su idoneidad.

Se muestreó la fauna de animales vertebrados por observación directa y estudio de huellas, rastros y señales, utilizando aplicaciones móviles. Se aprendió a constatar por técnicas indirectas la presencia de especies difíciles de observar y se hizo especial incidencia en la presencia de especies invasoras.

Para el estudio de la microfauna se recogieron muestras de suelo y, en el laboratorio, se aisló la microfauna, que se identificó con ayuda de microscopios y lupas binoculares. También se recogieron muestras de fuentes, estanques y charcos ocasionales.

Durante la realización de las actividades se empleó un cuaderno interactivo, diseñado *ad hoc*, en el que se especificaron los objetivos de cada una, los materiales y métodos requeridos y los ejercicios a realizar. Asimismo, se utilizaron recursos didácticos interactivos, algunos novedosos, como las plataformas Wordwall o Wooclap o el material manipulativo asociado a realidad virtual Merge Cube.

Diseño del cuestionario de motivación

Fue elaborado por un equipo multidisciplinar de profesores del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Las 4 preguntas iniciales sirvieron para caracterizar el perfil formativo previo al acceso al GEP. El resto fueron 24 preguntas cerradas sobre ABP con opciones de respuesta predefinidas, lo que facilita la cuantificación y análisis de datos mediante escalas de Likert de 1 (Muy Poco) a 5 (Mucho). El diseño metodológico buscó garantizar la claridad, relevancia y coherencia en la recolección de datos.

Participantes

El cuestionario fue contestado por 54 estudiantes, 26 mujeres y 28 hombres de tercer curso del GEP, con mención en Educación Física, del campus de Fuenlabrada de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC). La edad media del grupo participante era 21,6 años, y el formulario fue aplicado tras la finalización del proyecto.

Tratamiento de Datos

Los datos recopilados sobre ABP fueron analizados mediante el programa MS Excel. Se aplicaron estadísticas descriptivas para obtener medidas centrales (media, mediana, desviación estándar) y para generar distribuciones y gráficos que ayudaron a identificar tendencias y patrones relevantes (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados del análisis estadístico de las respuestas.

	Intereses y Expectativas hacia el ABP				
	P5	P6	P7	P8	P9
<i>Media</i>	3,96	4,37	3,94	4,30	3,28
<i>Mediana</i>	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00
<i>Moda</i>	4,00	4,00	4,00	5,00	3,00
<i>Desviación est.</i>	0,82	0,62	0,63	0,72	1,02
<i>Media Dimensión</i>	3,97				

		Autoeficacia y Confianza							
		P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17
	<i>Media</i>	3,96	4,13	3,41	3,52	4,30	3,46	3,58	3,61
	<i>Mediana</i>	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00
	<i>Moda</i>	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00
	<i>Desviación est.</i>	0,89	0,73	1,04	1,04	0,72	0,77	0,80	0,86
	<i>Media Dimensión</i>	3,75							
		Percepción del Impacto y Aplicación Práctica							
		P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	
	<i>Media</i>	4,35	4,07	4,11	4,17	4,04	4,09	4,26	
	<i>Mediana</i>	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	
	<i>Moda</i>	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	
	<i>Desviación est.</i>	0,65	0,91	0,64	0,69	0,80	0,68	0,71	
	<i>Media Dimensión</i>	4,16							
		Opiniones y Expectativas Futuras							
		P25	P26	P27	P28				
	<i>Media</i>	3,89	4,13	3,67	4,00				
	<i>Mediana</i>	4,00	4,00	4,00	4,00				
	<i>Moda</i>	4,00	4,00	4,00	4,00				
	<i>Desviación est.</i>	0,72	0,58	0,93	0,80				
	<i>Media Dimensión</i>	3,92							

RESULTADOS

Propuesta Didáctica ABP

Se describen a continuación aspectos detallados de las fases de realización del proyecto, las sesiones de trabajo establecidas, las competencias desarrolladas en relación con los contenidos de cada sesión, el sistema de evaluación y patrones de inclusión educativa de estudiantes con potenciales diversidades.

Fase 1. Toma de datos

El campus se dividió en 10 parcelas de muestreo de aproximadamente 3 hectáreas, asignándose grupos de 8 personas a cada una. Las parcelas presentan parterres ajardinados con especies vegetales leñosas autóctonas y exóticas. El campus está perimetrado por un cinturón de vegetación más naturalizada en el que sólo hay especies ibéricas. Cada parcela incluye una parte del cinturón perimetral.

Fase 2. Estudio de la flora del campus

Se comenzó con la determinación de las especies de árboles y arbustos utilizando la clave dicotómica de la aplicación gratuita *Arbolapp* del Real Jardín Botánico de Madrid que identifica sucesivamente caracteres morfológicos hasta llegar a la determinación del ejemplar. Complementariamente, se emplearon otras aplicaciones móviles, como *PlantNet* y *Seek*. Se realizó un porfolio fotográfico de cada especie: hábito (aspecto general), hojas y, si estaban presentes, flor y fruto.

Se obtuvieron parámetros dendrométricos de cada especie. Se calculó la altura media aplicando el teorema de Tales; el volumen medio del tronco, asimilándolo a un cilindro, desde el suelo hasta el comienzo de las ramas, utilizando el diámetro a la altura normal

del árbol (1,30 m); la superficie foliar media de cada especie, utilizando el método de conversión en polígonos y el programa informático *GeoGebra*, midiéndose dos hojas de cada árbol.

Fase 3. Estudio de la fauna del campus

Se llevó a cabo determinando las especies de vertebrados presentes en cada parcela usando aplicaciones gratuitas. Las aves se identificaron por medio de las aplicaciones móviles *SEOBirdLife* y *BirdNet*. Complementariamente, se determinaron otros grupos de vertebrados con aplicaciones tales como *Seek*. Cuando fue viable, se realizó un porfolio fotográfico de especies.

Para los microartrópodos del suelo, la práctica se divide en tres etapas: a) Recolección, tomando cuatro muestras de tierra de aproximadamente medio kilo; b) Extracción de los microartrópodos en el laboratorio; c) Caracterización con ayuda de microscopios o lupas binoculares.

Fase 4. Integración de datos

Recogidos y analizados los datos, debe elaborarse un informe (extensión mínima 10 páginas) ajustado al formato del Trabajo de Fin Grado de la URJC con la intención de que comiencen a familiarizarse con esta asignatura.

Fase 5. Exposición de los resultados

Todos los trabajos se expusieron ante el resto de grupos, que fueron preparados previamente para asumir el rol de un tribunal de evaluación. Consideramos que esta última fase del proyecto debe ser seguida y evaluada con especial atención.

Caracterización del proyecto

El trabajo de campo y laboratorio del proyecto se realizó en el primer trimestre del curso 2023/24. En relación con la atención a la diversidad se trabajó con la hipótesis de posibles disfunciones (Déficit de Atención, Hiperactividad, Síndrome de Asperger, Epilepsia) no diagnosticados o diagnosticados, pero no informados. Se adoptaron estrategias inclusivas similares a las empleadas en caso de trastornos diagnosticados e informados (Tabla 2).

Por ejemplo, encargar la documentación gráfica de cada fase a pacientes de algún trastorno del espectro autista puede ayudar a su integración en el grupo de trabajo. Debe evitarse que ningún miembro quede aislado del grupo, procurando fomentar la cohesión y potenciando el apoyo y la compañía mutua. Cuando se está trabajando en el aula deben escribirse palabras clave en la pizarra, digital o no, o proyectarse en la pantalla, resaltándolas con subrayados, colores, tipografías especiales o de algún otro modo. Si el profesor no puede seguir de cerca la integración de los datos por tratarse de trabajo autónomo, debe buscarse la cooperación interpersonal. Una forma explícita de inclusión del alumnado con necesidades educativas especiales es permitirle tomar parte activa en la fase de exposición de trabajos.

Tabla 2. Caracterización del proyecto

<i>Fase</i>	<i>Sesiones</i>	<i>Cronograma</i>	<i>Competencias</i>	<i>Evaluación</i>	<i>Diversidad</i>
<i>Toma de muestras</i>	5 x 1 h	13, 15, 20, 22, 27 SEP 10:00-11:00 Campus	STEM CD CPSAA	Rúbrica	Documentación gráfica Compañía

<i>Estudio flora</i>	3 x 1 h	5, 7, 11 OCT 12:00-13:00 Aula/Laboratorio	STEM CD	Rúbrica	Palabras clave Participación
<i>Estudio fauna</i>	3 x 1 h	13, 18, 20 OCT 12:00-13:00 Aula/Laboratorio	STEM CD	Rúbrica	Palabras clave Participación
<i>Integración</i>	10 x 1 h	13 SEP – 20 OCT Trabajo autónomo	CCL STEM	Rúbrica	Cooperación
<i>Exposición</i>	1 x 10 min	25, 27 OCT 11:00-13:00 Aula	CCL STEM	Rúbrica	Exposición

Cuestionarios de motivación

La primera parte de los cuestionarios (P1 a P4) permitió conocer el perfil académico de cada participante. Es relevante la forma de acceso al grado. La Figura 1 muestra que la vía preferente fue la EvAU (68,2%). El grupo más numeroso (44,44%) cursó Bachillerato de Ciencias Sociales, mientras que el 25,93% estudió TAFAD (Técnico Superior en Actividades Físicas y Deportivas, grado superior de Formación Profesional). Solo el 16,67% procedía de bachilleratos científico-tecnológicos y apenas un 7,41% del Bachillerato de Humanidades.

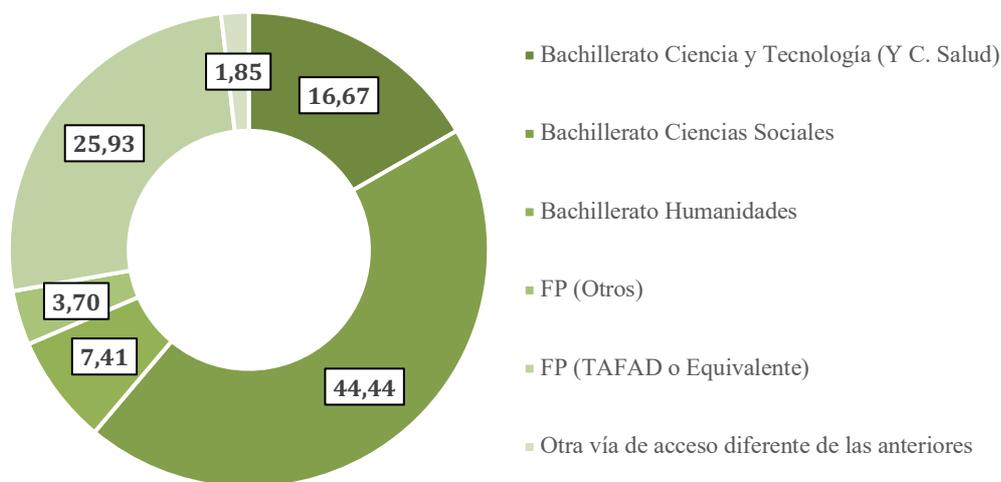


Figura 1. Perfil de acceso de los estudiantes encuestados del GEP (porcentajes).

El 24,07% indicó que tenían experiencia previa en ABP aplicado a ciencias naturales, pero anterior a su ingreso en la universidad. Sin embargo, no se encontró correlación entre el itinerario formativo de acceso al GEP y su experiencia ABP en ciencias.

En cuanto a las preguntas específicas de motivación por el método ABP (P5 a P28), el cuestionario se estructura en cuatro grandes dimensiones:

- Opiniones y Expectativas respecto al ABP.
- Percepción del Impacto y Aplicación Práctica del ABP.
- Autoeficacia y Confianza.
- Intereses y Expectativas hacia el ABP.

Las dimensiones y los promedios globales se recogen en la Figura 2 donde se aprecia una buena percepción de la metodología ABP con puntuaciones medias por encima de 3,70.

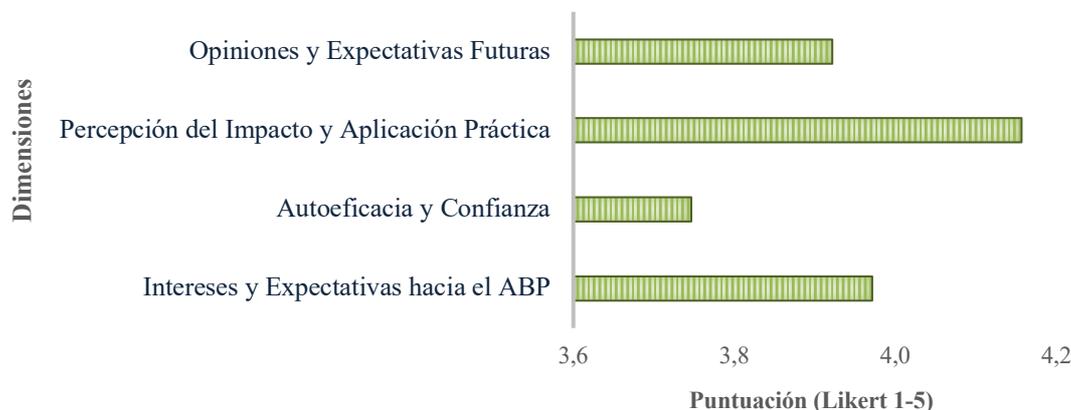


Figura 2. Dimensiones del cuestionario de motivación y valores medios obtenidos.

En cuanto al análisis individual de cada dimensión, las respuestas coincidieron en mostrar, en primer lugar, una percepción muy favorable del impacto del ABP en los procesos de enseñanza-aprendizaje (4,16 puntos). Fue creencia generalizada que el ABP puede influir eficazmente sobre la comprensión de problemas medioambientales, considerando también que la aplicación de esta metodología estimula aspectos muy positivos para el desarrollo personal y académico (4,07 puntos).

En segundo lugar, destacan las grandes expectativas que genera esta metodología y que fue calificada con 3,97 puntos. En este sentido, se considera que el ABP mejora el aprendizaje en el ámbito de las ciencias naturales (4,37 puntos, la mejor valoración obtenida).

Respecto a la autoeficacia y confianza al aplicar esta metodología, los resultados ofrecieron una puntuación de 3,75 puntos, algo inferior al resto, pero consideraron que estaban en buena disposición para poner en práctica el ABP. Sin embargo, las respuestas a alguna pregunta evidencian que hay participantes que no consideraban haber alcanzado plenamente las destrezas necesarias para liderar el diseño de un proyecto de este tipo (puntuaciones entorno 3,5).

Otra cuestión interesante es la predisposición para dedicar tiempo adicional fuera del aula a la realización de este tipo de proyectos. Esta pregunta obtuvo una calificación media de 3,28 puntos que, aun siendo aceptable, fue la más baja, evidenciando que el alumnado no estaba completamente motivado para prolongar su dedicación.

Los resultados se caracterizan globalmente mediante un diagrama de caja y bigotes (Figura 3). Se detectó una concentración significativa alrededor de una mediana de 4,02, con la mitad de las respuestas puntuadas entre 3,65 y 4,14. El rango intercuartílico muestra que el 25% inferior de las puntuaciones oscila entre 3,28 y 3,65, mientras que el 25% superior se extiende desde 4,14 hasta 4,37.

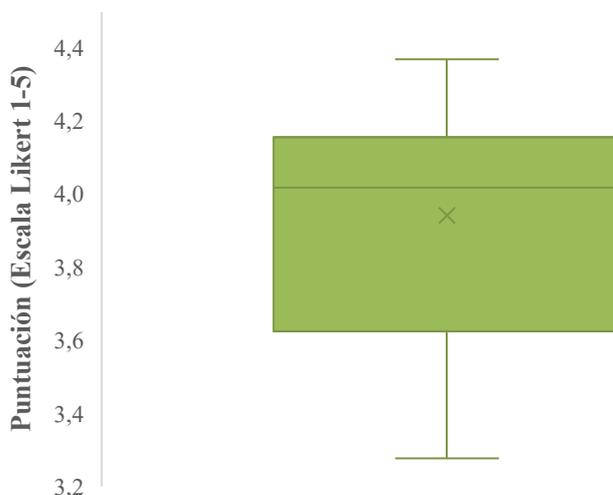


Figura 3. Diagrama de Caja y Bigotes para el conjunto de las preguntas analizadas.

Los resultados señalaron una mayor densidad de respuestas hacia valores superiores, apuntando una inclinación positiva en las percepciones del ABP como metodología eficaz. La presencia de valores extremos en 3,28 y 4,37 sugiere la existencia de posibles puntuaciones atípicas, las cuales podrían influir en la interpretación global de los datos. En síntesis, la mayoría de las puntuaciones se concentraron dentro del rango intercuartílico, aunque la presencia de valores atípicos y la posible asimetría derecha en la distribución pueden impactar en la comprensión general de las percepciones del grupo en relación a la motivación hacia el ABP en ciencias naturales.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tras la realización con estudiantes del GEP de una experiencia ABP sobre flora y fauna presente en el campus de Fuenlabrada de la URJC y el análisis de las respuestas a un cuestionario de motivación, los autores del estudio han comprobado la efectividad del ABP como herramienta para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el contexto de la formación del profesorado y consideran fundamental que los futuros docentes participen en este tipo de proyectos durante su etapa formativa. Quienes participaron en este proyecto recibieron un incentivo motivacional extra, como se demostró cuando establecieron qué líneas de trabajo eran más importantes y cuáles debían ser tratadas como accesorias. Coincidimos con Holm (2011) en que es el primer paso para adquirir nuevas habilidades que podrán exportar a las aulas en el futuro. De una forma intuitiva, diseñaron su investigación siguiendo las etapas enunciadas por Greene y Azevedo (2009) y desarrolladas por Sáiz (2018).

El alto porcentaje de acierto en la determinación de especies, refrendado por el estudio estadístico posterior reveló su interés por esta metodología que, sin embargo, no habían tenido oportunidad de aplicar en la universidad. El 25% tuvo alguna experiencia ABP en ciencias durante su formación preuniversitaria, lo que revela que la implantación del método es todavía reducida en el ámbito escolar y casi nula en el universitario.

Por otra parte, los estudiantes muestran buena predisposición a participar en este tipo de iniciativas que valoran como importantes para su formación. En ningún caso los estudiantes valoraron negativamente las dimensiones analizadas, observándose las valoraciones inferiores en la autopercepción de sus capacidades para poner en marcha este tipo de proyectos, desarrollarlos y presentar los resultados en público.

Probablemente se debe a su inexperiencia, revelando falta de formación que debe ser considerada en el diseño de los futuros planes de estudio.

Finalmente, los estudiantes participantes indicaron que el ABP les parece una buena estrategia para interrelacionar diversos ámbitos y disciplinas, lo que remite a la educación STEAM que, combinada con la metodología ABP, supone una nueva forma de enseñanza que promueve el estudio en contextos educativos abiertos donde diversas materias interactúan transdisciplinariamente.

En conclusión, este estudio indica que el ABP para las ciencias en el ámbito STEAM es un medio efectivo para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del GEP, mejorando significativamente su motivación. Por ello, este enfoque didáctico debe ser recurrente durante la formación de los futuros maestros para que adquieran habilidades y desarrollen capacidades adecuadas para afrontar su futura docencia.

Contribución de autores:

Pablo Melón Jiménez: Conceptualización, Metodología, Software, Análisis formal, Redacción-Borrador original, Supervisión, Gestión del Proyecto.

Miguel Portolés Reboul: Conceptualización, Metodología, Software, Análisis formal, Redacción-Borrador original, Supervisión, Gestión del Proyecto.

Jesús María Arsuaga Ferreras: Conceptualización, Recursos, Redacción-Revisión & Edición, Visualización, Adquisición de fondos.

Arcadio Sotto Díaz: Conceptualización, Validación, Curación de datos, Visualización, Adquisición de fondos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ausín, V., Abella, V., Delgado, V., & Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje basado en proyectos a través de las TIC: Una experiencia de innovación docente desde las aulas universitarias. *Formación universitaria*, 9(3), 31-38. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000300005>
- Bohórquez, M., & Checa, I. (2019). Desarrollo de competencias mediante ABP y evaluación con rúbricas en el trabajo en grupo en Educación Superior. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 17(2), 197-210. <https://doi.org/10.4995/redu.2019.9907>
- Desmurget, M. (2020). *La fábrica de cretinos digitales*. Barcelona: Península.
- Garrigós, J. & Valero-García, M. (2012). Hablando sobre aprendizaje basado en proyectos con Júlia. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 125-151. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4132193>
- Greene, J. A. & Azevedo, R. (2009). A macro-level analysis of SRL processes and their relations to the acquisition of a sophisticated mental model of a complex system. *Contemporary Educational Psychology*, 18–29. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2008.05.006>
- Hernández-Ortega, J., Rovira-Collado, J. & Álvarez-Herrero, J. (2021). Metodologías activas para un aprendizaje transmedia de la Lengua y la Literatura. *El Guiniguada*, 30, pp. 122-134. doi.org/10.20420/ElGuiniguada.2021.409
- Holm, M. (2011). Project-based instruction: a review of the literature on effectiveness in Prekindergarten through 12th grade classrooms. *Sight Rivier Acad J.*, 7(2), 1–13.

- https://www.researchgate.net/publication/329000774_PROJECT-BASED_INSTRUCTION_A_Review_of_the_Literature_on_Effectiveness_in_Pr_ekindergarten_through_12th_Grade_Classrooms
- Margolin, S. J., Driscoll, C., Toland, M. J., & Kegler, J. L. (2013). E-readers, computer screens, or paper: Does reading comprehension change across media platforms? *Applied cognitive psychology*, 27(4), 512-519. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/acp.2930>
- Margolis, A. A. (2020). Zone of Proximal Development, Scaffolding and Teaching Practice. *Cultural-Historical Psychology*, 16(3). <https://doi.org/10.17759/chp.2020160303>
- Melón, P., Arsuaga, J. M., & Sotto, A. (2022). Influencia del perfil de acceso en el desarrollo académico de los estudiantes de los Grados en Educación Primaria de la URJC. In *Desarrollo y multidisciplinariedad para la formación de los futuros docentes* (pp. 189-210). La Muralla. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8659365>
- Mora, F. N. (2013). Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama. *Madrid: Alianza*, 45, 4.
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 19, 93-110. doi:<https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>
- Portolés, M., Sotto, A., Melón, P., Arsuaga, J. M. (2023). Gamificación y Aprendizaje-Servicio en educación STEM. In *Desafíos educativos actuales: investigación e innovación en el aula*. Octaedro.
- Reeve, J. (2012). A self-determination theory perspective on student engagement. En S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 149-172). Boston, MA: Springer US. http://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-2018-7_7
- Rekalde, I. & García, J. (2015). Aprendizaje Basado en Proyectos: un constante desafío. *Innovación educativa*, 25, 219-234. <https://doi.org/10.15304/ie.25.2304>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Sáiz, C. (2018). *Guía para trabajar desde aprendizaje basado en proyectos (ABP)*. RIUBU. Repositorio Institucional de la Universidad de Burgos: https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/4952/Guia_para_trabajar_ABP.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Schank, R.C. (2022). Just in Time Medical Storytelling. In: Di Renzo, G.C. (eds) *Essential Writing, Communication and Narrative Skills for Medical Scientists Before and After the COVID Era*. (pp 149–158) Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-84954-2_11
- Serrano, J. & Pons, R. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13(1), 1-27. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412011000100001
- Vallerand, R. J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. *Advances in experimental social psychology*, 29, 271–360. Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60019-2](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60019-2)