



Aprendizaje basado en proyectos y desarrollo sostenible en el Grado de Educación Primaria

Project-based learning and sustainable development at the degree in Primary Education

F. Javier Aguirregabiria Barturen, Ana García-Olalla
Departamento de Innovación y Organización Educativa
Facultad de Psicología y Educación de la Universidad de Deusto
javier.barturen@deusto.es, ana.garciaolalla@deusto.es

RESUMEN • El futuro profesorado debe conocer, además de los fundamentos de las asignaturas, las bases de las diferentes metodologías que podrá utilizar en el aula. El aprendizaje basado en proyectos es una metodología utilizada actualmente en los centros educativos ya que posibilita una modificación significativa de los roles del profesorado y alumnado, así como el desarrollo de competencias. En este trabajo se presenta una investigación didáctica desarrollada en la asignatura de Ciencias Naturales del Grado de Educación Primaria con la finalidad de indagar sobre lo que supone para el alumnado el uso de esta metodología en la elaboración de un proyecto interdisciplinar en el ámbito del desarrollo sostenible. Los resultados que se desprenden del análisis de los proyectos muestran un nivel notable de calidad en su elaboración y los estudiantes expresan una actitud positiva hacia su utilización.

PALABRAS CLAVE: Formación del profesorado; Educación Primaria; Aprendizaje basado en proyectos; Metodología; Roles.

ABSTRACT • Future teachers must know, in addition to the basics of the subjects, the basis of the different methodologies that they will be able to use in the classroom. Project-based learning is a methodology which is currently used at schools so as to make a dramatic change possible in relation with the roles of teachers and students, as well as the development of competencies. This paper presents a didactic research developed in the subject of Natural Sciences at the degree in Primary Education with the aim of analyzing what it means for students the use of this methodology in the development of an interdisciplinary project in the field of sustainable development. The results that come out of the analysis of the projects show a remarkable level of quality in their elaboration and students express a positive attitude towards their use.

KEYWORDS: Teacher training; Primary education; Project-based learning; Methodology; Roles.

Recepción: junio 2018 • Aceptación: enero 2020 • Publicación: junio 2020

INTRODUCCIÓN: OBJETO Y FINALIDAD DEL ESTUDIO

La comunidad educativa trata de introducir, cada vez más, las metodologías activas y cooperativas en las aulas, y el aprendizaje basado en proyectos (en adelante, ABP) se está consolidando como una de las metodologías más empleadas y valoradas. Esta metodología apuesta por un rol más activo del alumnado y por una modificación del rol del profesorado (Rodríguez-Sandoval, Vargas-Solano y Luna-Cortés, 2010), y es coherente con las líneas marcadas por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), tendentes a sustituir un modelo de formación centrado en el profesorado por otro más centrado en el estudiante, que incremente su motivación (Alcober, Ruíz y Valero, 2003; Ausín, Abella, Delgado y Ortigüela, 2016; Garrigós y Valero-García, 2012; Simó, Ferreira y Ortuño, 2016).

El alumnado del Grado de Educación Primaria debe conocer las bases en las que se fundamenta el ABP para que posteriormente sea capaz de acompañar a su alumnado en esta «forma diferente de trabajar en el aula» (García-Valcárcel y Basilotta, 2017, p. 114).

Esta investigación trata de dar respuesta al deseo de acercarse más a la realidad del aula manifestado por el alumnado del Grado de Educación Primaria. Este acercamiento se realizará a través de la metodología ABP, aplicada al ámbito de las ciencias naturales y la educación para la sostenibilidad, y tratará de contrastar las siguientes hipótesis:

1. El alumnado elige tópicos relevantes en relación con la educación para la sostenibilidad, adecuando los objetivos formulados en sus proyectos a los presentados por la ONU como Objetivos de Desarrollo Sostenible.
2. El alumnado elabora un proyecto multidisciplinar orientado a Educación Primaria utilizando la metodología ABP, con un nivel de calidad satisfactorio en relación con los criterios de evaluación establecidos.
3. El alumnado, a través de la técnica del póster, presenta de forma sintética, clara y estructurada el contenido de sus proyectos al resto de sus compañeros.
4. El alumnado valora positivamente la contribución que ha tenido la elaboración del proyecto en el desarrollo de sus competencias profesionales y personales.
5. El alumnado del Grado de Educación Primaria, desarrollando un proyecto con la metodología ABP, percibe que esta le ha acercado a la realidad de su futuro profesional y expresa una actitud favorable hacia su utilización en el aula.
6. El alumnado informará sobre su proceso de aprendizaje y el nivel de dificultad hallado, identificando sus puntos fuertes y débiles.

Para comprobar las hipótesis enunciadas diseñamos y desarrollamos con los estudiantes una experiencia de ABP cuyos objetivos eran:

1. Diseñar y desarrollar una experiencia didáctica para que los estudiantes del Grado de Educación Primaria aprendan a elaborar un proyecto a través de la metodología ABP a partir de tópicos relevantes en el ámbito de la educación para la sostenibilidad.
2. Conocer las percepciones y vivencias del alumnado respecto al trabajo de elaboración del proyecto.

MARCO TEÓRICO

El ABP tiene su origen en los trabajos de Kilpatrick (1918), quien acuñó este concepto y definió cuatro fases para su desarrollo: intención, preparación, ejecución y evaluación. El ABP es una estrategia didáctica en la que el producto del proceso de aprendizaje es un proyecto o programa de intervención profesio-

nal en torno al cual se articulan todas las actividades formativas (De Miguel, 2006; Fernández-March, 2006). En el ABP el alumnado se convierte en protagonista activo de su aprendizaje y de una manera autónoma, a través de la investigación guiada, elabora un proyecto que será posteriormente evaluado (Domènech-Casal, 2018; Cascales, Carrillo y Redondo, 2017; Fernández-Cabezas, 2017; Gallego et al., 2016). El ABP constituye, así, un proceso sistemático de adquisición y transferencia de conocimiento en el transcurso del cual el estudiante anticipa, planifica y realiza, bajo la supervisión de un docente, una actividad observable que da como resultado un producto terminado evaluable, movilizándolo en su desarrollo competencias que atañen a distintas disciplinas (Eciezabarrena, 2018; Proulx, 2004). Vega (citado por Sanmartí y Márquez, 2017, p. 4) afirma que «los alumnos que aprenden en el marco de proyectos son más creativos, más autónomos, más capaces de trabajar en equipo y aumentan la motivación».

Respecto al proceso que se debe seguir para el desarrollo del proyecto, Amor y García (2012), Pozuelos (2007), Vergara (2016), entre otros, hablan de diferentes fases para su realización que, con matices, remiten a los cuatro pasos fundamentales que define Kilpatrick (1918) para el trabajo por proyectos.

Analizando las aportaciones del empleo de esta metodología al proceso de aprendizaje, el ABP favorece, en palabras de Lorente (2017), no solo un aprendizaje más sólido y significativo del alumnado, sino también la consecución de relaciones y un clima de apoyo en el aula, fomenta la integración de la teoría y la práctica, el pensamiento crítico y la negociación entre los miembros del equipo para poder conseguir un producto final (Álvarez, Herrejón, Morelos y Rubio, 2010; García-Valcárcel y Basilotta, 2017; Rekalde y García, 2015).

Durante la elaboración del proyecto el alumnado tiene dudas, formula hipótesis de trabajo, confronta alternativas, busca información y llega a acuerdos finales que posibilitan la conclusión del trabajo. De esta manera, el ABP contribuye a desarrollar en el alumnado, entre otras, las competencias de aprender a aprender, entendida como asunción de responsabilidades en el proceso de elaboración del proyecto (Violant et al., 2016), gestión por proyectos, creatividad y comunicación interpersonal. En consecuencia, la utilización de la metodología ABP obliga al docente a crear espacios de aprendizaje donde sea posible poner en práctica estas competencias (Rodríguez-Sandoval y Cortés-Rodríguez, 2010).

Respecto al cambio de roles del docente y los discentes, López (2015, p. 28) señala que los estudiantes «llegan a conocer con bastante grado de profundidad las teorías que, desde hace tres décadas, fundamentan estas metodologías de enseñanza que convierten al alumnado en protagonista del proceso». Este protagonismo no es reciente, la Escuela Nueva enfatizaba que la educación debía basarse en las necesidades e intereses del niño; y, por otra parte, propugnaba la formación social del niño potenciando el trabajo en equipo. El docente deja de ser el poseedor de la sabiduría para convertirse en guía y acompañante del niño en su proceso de desarrollo.

Atendiendo a las cuestiones procedimentales, Vergara (2016) señala seis formas mediante las cuales se puede generar un proyecto: interés espontáneo del alumnado, suceso o acontecimiento, los días de..., encargo, acción provocada y propuesta comunitaria. La acción provocada es, con bastante probabilidad, la forma más utilizada por el profesorado en Educación Primaria: el grupo de profesores de diferentes asignaturas elige un tema de la suficiente potencia como para ser desarrollado entre todas estas y lo trabaja en el grupo. Este ha sido el origen y el hilo conductor del trabajo que aquí se expone.

Particularmente, la formación inicial de los maestros en Ciencias Naturales requiere tener en cuenta cuál es el fin de estas en la Educación Primaria. Este ha de ser desarrollar la competencia científica en los jóvenes para conocer, identificar, clasificar y describir los sucesos científicos, impulsando el pensamiento crítico, la creatividad y la lógica. Además, esta enseñanza debería estar ligada a la vida cotidiana del alumnado para formar una ciudadanía crítica que participe activamente en el mundo en el que vive, tomando decisiones fundamentadas. En este sentido, la alfabetización científica les permitirá disponer de «conocimientos científicos y tecnológicos necesarios para desenvolverse en la vida diaria,

ayudar a resolver los problemas de salud y supervivencia básicos, tomar conciencia de las complejas relaciones entre ciencia y sociedad y, en definitiva, considerar la ciencia como parte de la cultura de nuestro tiempo» (Furió et al., 2001, p. 365).

La elección de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (en adelante, ODS) como contenido del proyecto está motivada, por un lado, por la necesidad de la toma de conciencia por parte del alumnado de la existencia de estos y de la reflexión sobre lo que se puede hacer para conseguirlos y, por otro lado, por dotar de coherencia el desarrollo de la asignatura de Ciencias Naturales y su didáctica con las áreas prioritarias establecidas por el proyecto de responsabilidad social universitaria de la universidad en la que se aplica. Estas áreas prioritarias son: igualdad, inclusión, justicia social, medio ambiente y salud (Universidad de Deusto, 2019).

El proyecto que desarrollará el futuro profesorado de Educación Primaria gira, por ello, en torno a los ODS 2030, que tienen sus antecedentes en diversas acciones impulsadas por Naciones Unidas en el presente siglo. Ull et al. (2014), Calero et al. (2019), Risco y Cebrián (2018), entre otros autores, hacen un recorrido a través de las diferentes etapas impulsadas por Naciones Unidas hasta llegar a la aprobación de una Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible que cuenta con 17 objetivos (Naciones Unidas, 2015).

Así, en el contexto actual, todos los ciudadanos debemos desarrollar competencias para la sostenibilidad, de manera que podamos tomar decisiones con criterios orientados a esta (Ull et al., 2014). Esto es ineludible cuando se trata del futuro profesorado de Educación Primaria. Vilches y Gil (2013, p. 760) afirman que «es imprescindible incorporar la educación para la sostenibilidad en el currículo básico de la formación docente en los diferentes niveles educativos y, muy en particular, en la formación de futuros profesores y profesoras de Secundaria». En este mismo sentido, Cebrián y Junyent (2014) señalan la conveniencia de que los futuros docentes desarrollen las competencias que les permitan hacer frente a los retos que la práctica profesional les planteará en relación con la educación para la sostenibilidad. El presente trabajo pretende así ser una contribución en dicho proceso de formación.

DESARROLLO METODOLÓGICO

Esta experiencia se desarrolla con un grupo de 56 estudiantes de tercer curso del Grado de Educación Primaria. La experiencia se desarrolla en la asignatura de Ciencias Naturales y su Didáctica II, de 6 créditos ECTS. La asignatura se imparte en euskera y, por tanto, todos los productos del proyecto están en esta lengua.

El desarrollo de la asignatura se estructura en tres partes que, siendo interdependientes, gozan de una cierta autonomía: en la primera, vinculada a la introducción al contenido de la asignatura, se realizan actividades individuales y grupales; la segunda parte la constituyen las experiencias de laboratorio, y está íntimamente relacionada con la anterior, pues trata de comprobar/reproducir lo que la teoría afirma utilizando experiencias sencillas; y la tercera parte la constituye la elaboración de un proyecto multidisciplinar orientado a alumnado de Educación Primaria utilizando la metodología ABP.

Así, para llevar adelante la asignatura se proponen diversas actividades en equipo que después se ponen en común con el resto del grupo-clase, por lo que el alumnado se organiza en equipos de 6-8 estudiantes con el fin de disponer de tiempo para fomentar la participación, tanto en las actividades de laboratorio como en el desarrollo del proyecto. Tratándose de una asignatura de ciencias, se propone que cada grupo adopte el nombre de una científica que haya sido relevante para la historia de la humanidad, con el fin de hacer visible la aportación de la mujer a la ciencia. Alrededor de las científicas elegidas se desarrolla, además, una actividad de reconocimiento que no es significativa para la comprensión de este trabajo.

En la sesión de presentación de la asignatura, al explicar su programa, se comunicó al alumnado que iban a desarrollar un proyecto en torno a la sostenibilidad, presentando las condiciones para su desarrollo:

- Los equipos dispondrán, a lo largo de todo el semestre, de tiempo semanal en el aula para desarrollar el proyecto.
- Los equipos deberán elaborar dos documentos y confeccionar un póster.
 - Una guía dirigida al profesorado donde aparecerán los aspectos necesarios para desarrollar el proyecto con el hipotético alumnado de Educación Primaria.
 - Otra guía dirigida al alumnado de primaria que recoja las actividades que estos realizarían durante el desarrollo del proyecto.
 - El póster sintetizará el contenido del proyecto diseñado, cómo lo han realizado y cómo lo desarrollarían en un centro. Servirá para presentar el proyecto a la clase, así como para que el resto de sus compañeros y otros profesores realicen una evaluación.

Una vez presentado el trabajo que había que realizar, cada grupo elegía un objetivo de entre los 17 planteados por Naciones Unidas para el año 2030 como agenda para un desarrollo sostenible, ya que, como indica Bell (citado en Ezquerro, Burgos y Manso, 2016, p. 495), «la elección del tópico (objetivo) por parte de los alumnos mejora la implicación de los mismos», aunque Sanmartí (2016) afirma que, según estudios realizados, esta no es una condición básica. Sanmartí y Márquez (2017, p. 7) proponen que «en secundaria los tópicos los seleccionen los profesores en función del conocimiento científico que se quiere ayudar a construir». En la presente investigación se optó por una fórmula mixta, ya que les proporcionamos el conjunto de tópicos (los ODS), entre los cuales ellos elegían el objetivo que desarrollarían posteriormente en su proyecto.

Los siguientes pasos consistían en elaborar el proyecto que hipotéticamente llevarían a cabo con sus alumnos de Educación Primaria, para lo cual disponían solo del índice de los componentes principales:

- Definir el objetivo del proyecto.
- Determinar las competencias que desarrollarán los alumnos mediante el proyecto.
- Determinar la contribución de cada asignatura a la consecución del proyecto: definir el objetivo de esa asignatura, qué aspectos de la competencia se desarrollarán, los contenidos que se trabajarán, las actividades que se han de realizar y los criterios de evaluación.
- Definir la relación entre las distintas asignaturas para la consecución del proyecto.
- Elaborar los criterios de evaluación y las herramientas para la evaluación del proyecto.
- Definir el sistema de calificación.
- Establecer la duración del proyecto y la organización en un hipotético horario escolar.

A partir de aquí, el rol del profesor fue el de facilitador, ayudando, observando, acompañando y estimulando a los equipos, pero nunca dándoles la solución a sus posibles dificultades. Los estudiantes, en su equipo, tenían que asumir desde el principio el rol de equipo de profesorado de un centro educativo.

Respecto a los recursos humanos, en el desarrollo de esta experiencia estuvieron implicados:

- El profesor de la asignatura de Ciencias Naturales y su Didáctica (II).
- El alumnado de tercer curso de Educación Primaria (56).
- Además, participaron en la evaluación del proyecto realizado por los estudiantes diez profesores del Grado de Educación Primaria, que imparten asignaturas relacionadas con el diseño y desarrollo del currículum y particularmente con el Conocimiento Natural y Social; concretamente: Didáctica General (1 profesora), Ciencias Sociales y su Didáctica (2), Ciencias Naturales y su

Didáctica (2), Currículum y Diversidad (2), Familia y Escuela (1), Ética (1) y Organización de Centros Educativos (1).

Desde la perspectiva del trabajo de investigación se ha utilizado una metodología mixta, cuantitativa y cualitativa, al objeto de obtener dos perspectivas distintas pero complementarias del mismo fenómeno y alcanzar así un conocimiento más amplio y profundo de este. A nivel cuantitativo analizaremos e interpretaremos los datos desprendidos de la cumplimentación de un cuestionario que, en el presente estudio, no pretende describir las características de una población ni realizar extrapolaciones o generalizaciones de esta, dadas las características de la muestra, sino recoger las manifestaciones realizadas por los propios interesados, en este caso los estudiantes, sobre los hechos vividos, al objeto de evidenciar y contrastar la observación directa realizada por el profesor. Por otro lado, la metodología cualitativa nos permite estudiar la vida social en su propio marco natural sin distorsionarla ni someterla a controles experimentales (Ruiz, 1999), realizando en este caso el análisis de los productos o documentos creados por los estudiantes en su tarea del proyecto.

Así, para realizar la recogida de datos que permitieran contrastar las hipótesis y cumplir los objetivos planteados, se utilizaron tres instrumentos:

- En relación con el primer objetivo, se trataba de analizar la calidad del proyecto elaborado y poder comprobar así las hipótesis 1, 2 y 3. Para ello se utilizaron dos rúbricas:
 - Una rúbrica utilizada por el profesor de la asignatura, que permitía la evaluación de las guías para el profesor y el alumnado de Educación Primaria, elaboradas por el alumnado del grado.
 - Otra rúbrica para el profesorado que participaba en la evaluación del proyecto elaborado por los estudiantes, mediante la evaluación del póster. La misma rúbrica sería utilizada por el alumnado para la autoevaluación y la evaluación por pares, evaluando los pósteres realizados por sus compañeros en el proyecto, además del suyo propio.
- En relación con el segundo objetivo (para contrastar las hipótesis 4, 5 y 6), los estudiantes completaban un cuestionario que proporcionaba información sobre tres ámbitos de contenido: la ayuda que ha supuesto el proyecto para su desarrollo personal y profesional, la autopercepción como profesor en el futuro y las sensaciones percibidas en relación con el proceso de trabajo del proyecto. Respecto al formato, el cuestionario incluía tres tipos de preguntas: de escala Likert, con posibles valoraciones entre 1 (nada de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo); de ordenar por importancia, basada en el método de clasificación Q creado por Stephenson (1953), y de preguntas abiertas. Este cuestionario fue sometido al análisis de tres expertos, uno de ellos profesor de la asignatura en otra titulación, un profesor de métodos de investigación y un tercero de organización escolar. Ellos corroboraron la aplicabilidad del cuestionario y su pertinencia en relación con los objetivos del trabajo.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La experiencia desarrollada ha permitido una amplia recogida de información cuyo análisis aporta interesantes pruebas para su valoración. Organizaremos su presentación a partir de los objetivos e hipótesis que orientan este trabajo de investigación.

Análisis de los proyectos elaborados

El primer objetivo de este trabajo ha sido diseñar y desarrollar una experiencia didáctica para que los estudiantes del Grado Educación Primaria aprendan a elaborar un proyecto a través de la metodología

ABP a partir de tópicos relevantes para la educación para la sostenibilidad, a fin de contrastar las hipótesis 1, 2 y 3. Para ello analizamos los dos documentos elaborados y el póster confeccionado.

Resulta relevante considerar cómo han sido las decisiones tomadas por los estudiantes ante la propuesta formulada por el profesor. Así, siguiendo los pasos descritos, se organizaron ocho grupos que eligieron el nombre del grupo, el objetivo y el título del proyecto, que se recogen en la tabla 1.

Tabla 1.
Grupos, objetivos y títulos de proyectos

<i>Nombre del grupo</i>	<i>Objetivos ONU 2030 Desarrollo Sostenible</i>	<i>Objetivos de aprendizaje</i>	<i>Título del proyecto</i>
Tu Youyou	<i>Educación de calidad:</i> Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje para todos.	Asegurar la educación inclusiva de calidad para todos y promover el aprendizaje a lo largo de la vida, cambiando la metodología y promoviendo los aprendizajes funcionales.	Educación de calidad.
Lisa Meitner	<i>Salud y bienestar:</i> Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.	Ser consciente del valor que tienen la salud y el bienestar en muchos ámbitos de la vida de los estudiantes, examinando la influencia que pueden tener, para darse cuenta de la importancia de esos dos conceptos.	Salud y bienestar: estar sano, vivir feliz.
Marie Curie	<i>Igualdad de género:</i> Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas.	Conseguir el empoderamiento de todas las mujeres y niñas. (Ciertamente es uno de los problemas principales de la sociedad en todo el mundo, por tanto, es muy importante que los niños aprendan desde pequeños que los derechos y las obligaciones de los hombres y las mujeres son iguales).	Igualdad de género.
Rita Levi-Moltanciani	<i>Fin de la pobreza:</i> Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en el mundo para 2030.	Identificar, definir, analizar y reflexionar sobre las diferentes formas de pobreza que existen en la sociedad, tomando parte en las actividades programadas para fomentar la empatía entre los alumnos y manifestar que entre todos podemos acabar con ella.	Pobreza.
Jane Goodall	<i>Energía asequible y no contaminante:</i> Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.	Definir fuente de energía no contaminante, sus clases, y la importancia del uso adecuado de los recursos naturales. Explicar, analizar y evaluar su presencia en nuestra vida, en la sociedad y en el medio ambiente realizando actividades individuales y en grupo, valorando la utilización de la energía en el día a día.	A favor de las energías no contaminantes.
Margaret Fountaine	<i>Salud y bienestar:</i> Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.	Promover el bienestar y garantizar un modo de vida saludable para todos y a cualquier edad.	El viaje de la salud y el bienestar.
Rosalind Franklin	Salud y bienestar: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.	Mostrar conductas y desarrollar hábitos de salud, cuidado personal y estilos de vida saludables, basándose en el conocimiento científico del cuerpo humano aceptando y respetando las diferencias individuales para promover estilos de vida saludables y evitar riesgos a nivel individual y colectivo.	La salud y el bienestar.
Rachel Carson	<i>Vida submarina:</i> Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.	Conocer e investigar la vida del mar a través de actividades variadas y abundantes siendo partícipes los alumnos para estudiar con motivación e interés.	Vida debajo del agua.

Respecto a la elección de los temas y su relación con los objetivos de la ONU para 2030, constatamos que la totalidad de estos se pueden agrupar en tres bloques: salud y bienestar (3 de los 8 proyectos), medioambiente (2 de los 8) y educación (2 de los 8). Un grupo eligió como tema *la pobreza*, que se puede considerar transversal a los tres bloques.

En cuanto a los objetivos de aprendizaje formulados, podemos señalar que se adecuan a los ODS y que, además, se han ajustado al nivel educativo del alumnado al que va dirigido. Por otra parte, desde la perspectiva del diseño curricular, en general están correctamente formulados, aunque podemos hacer dos matizaciones, ya que en alguna ocasión faltan aspectos relacionados con el cómo hacer y para qué hacer y, en otras, cuesta distinguir entre la acción del profesor y la acción esperada como resultado para el estudiante.

Este análisis confirma la hipótesis 1, en la que esperábamos que el alumnado eligiera tópicos relevantes en relación con la educación para la sostenibilidad, adecuando los objetivos formulados en sus proyectos a los presentados por la ONU como ODS.

Evaluación de las guías del proyecto por el profesor

El profesor de la asignatura evaluó las producciones escritas elaboradas, la guía destinada al profesorado y el cuaderno de actividades destinado a los alumnos, teniendo en cuenta tanto aspectos de formato como de contenido.

Analizando las calificaciones atribuidas por el profesor a cada proyecto, se concluye que la calificación media es de nivel notable (7,93), 3 grupos obtuvieron sobresaliente, 3 grupos notable y 2 grupos aprobado; uno de los grupos alcanzó matrícula. Como se puede apreciar, las diferencias entre grupos son bastante importantes. Es destacable el hecho de que ningún grupo fue evaluado negativamente.

Tabla 2.
Indicadores y calificaciones de productos escritos

<i>Proyecto escrito</i>										
Criterios de evaluación	Tu Youyou	Lisa Meitner	Marie Curie	Rita Levi- Moltancini	Jane Goodall	Margaret Fountaine	Rosalind Franklin	Rachel Carson	- X	σ
<i>Adecuación del formato (20 %)</i>										
Identificación 3 %	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0
Índice y bibliografía 7 %	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0
Escritura y ortografía 10 %	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Evaluación de los contenidos (80 %)</i>										
Objetivos 10 %	0,9	1	0,5	0,7	1	1	1	0,25	0,79	0,29
Introducción 20 %	1,5	1,8	1,3	1,6	1,8	2	1,75	1,5	1,78	0,43
Desarrollo del proyecto 35 %	2,1	3,15	1,75	2,8	3,15	3,5	1,75	2,7	2,61	0,67
Conclusiones 15 %	1	1,05	0,45	0,9	1,05	1,5	0	1	0,87	0,45
Total	7,5	9	6	8	9	10	6,5	7,45	7,93	

Realizando un análisis más detallado por criterios, observamos que:

- a) En relación con los aspectos formales, los criterios utilizados fueron: la identificación del grupo y de todos sus miembros, una adecuada elaboración del índice de los contenidos de las guías, una bibliografía elaborada de acuerdo con las normas APA 6.^a y, por último, el estilo de escritura, la corrección sintáctica y ortográfica. El resultado fue que todos los equipos obtuvieron la máxima puntuación en la adecuación del trabajo a los aspectos formales establecidos.
- b) Para la evaluación del contenido de los proyectos, los criterios utilizados fueron:
- Los *objetivos* que se planteaba el proyecto, desde el punto de vista de su adecuación a los ODS y al nivel de los alumnos, y de su correcta formulación como objetivos didácticos. Como hemos analizado en el apartado precedente, realizan una buena definición de los objetivos que se deben conseguir siete de los ocho equipos.
 - En la *introducción* cada grupo justifica la importancia del proyecto, explica las partes en las que se estructura y la contribución de cada asignatura a la consecución del objetivo general. Todos los equipos realizaron una introducción adecuada del proyecto.
 - En el *desarrollo* del proyecto se evalúa de manera explícita la adecuación de la contribución de cada asignatura, teniendo en cuenta los objetivos, competencias, contenidos, actividades y criterios de evaluación. Aunque en menor medida que los aspectos anteriores, las puntuaciones atribuidas fueron positivas, y en seis de los ocho proyectos por encima del 5.
 - Por último, en las conclusiones se esperaba que los grupos llevaran a cabo una reflexión sobre lo que la realización del proyecto les había supuesto como alumnos, las posibles dificultades sobre la puesta en marcha de este y las ventajas de realizarlo con el alumnado de Educación Primaria. La elaboración de las conclusiones fue el aspecto más flojo del proyecto: en seis de los ocho equipos fueron calificadas como positivas, uno no obtuvo conclusiones y las de otro equipo eran muy poco elaboradas.

El resultado del análisis de los productos elaborados por los distintos grupos nos permite confirmar la hipótesis 2, en la que esperábamos que el alumnado llevara a cabo un proyecto multidisciplinar orientado a Educación Primaria utilizando la metodología ABP, con un nivel de calidad satisfactorio en relación con los criterios de evaluación establecidos.

Evaluación del proyecto mediante el póster

La evaluación de otros profesores del grado de los pósteres elaborados por los alumnos se realizó a través de una rúbrica, definida con los criterios y la graduación de los indicadores que se recogen en la tabla 3. Los indicadores tienen cinco niveles de calificación: sobresaliente (9-10), notable (7-8), bien (5-6) e insuficiente (< 5). Los estudiantes también realizaron una evaluación de los pósteres de toda la clase incluyendo el suyo con la misma rúbrica.

Tabla 3.
Rúbrica para la evaluación de los pósteres

<i>Criterio</i>	<i>Indicador</i>
Exposición de las ideas centrales	El póster muestra las ideas centrales (título, resumen, problema, competencias, objetivos, hipótesis, metodología, resultados, discusión y conclusión, y bibliografía). Evidencia capacidad de síntesis de la información encontrada. Texto e imágenes claramente relacionadas, las imágenes son significativas.
Organización de la información	Establece de manera organizada y progresiva los hechos y los hallazgos. Aprovecha adecuadamente los espacios, sugiriendo estructura.
Presentación visual	Emplea cada recurso para facilitar la lectura, los elementos visuales son atractivos y relacionados con el tema.
Originalidad y creatividad	Es una propuesta original, novedosa, atractiva y creativa
Sintaxis y ortográfica	Sintaxis y ortografía correctas, lenguaje claro y ameno. Uso correcto del vocabulario científico.

Tabla 4.
Evaluaciones del póster realizadas por el profesorado y los estudiantes

Criterios	<i>Calificaciones otorgadas por el profesorado</i>										<i>Calificaciones otorgadas por el alumnado</i>									
	Marie Curie	Margaret Fountaine	Rita Levi-Moltanciani	Tu Youyou	Rachel Carson	Rosalind Franklin	Jane Goodall	Lise Meitner	\bar{X}	σ	Marie Curie	Margaret Fountaine	Rita Levi-Moltanciani	Tu Youyou	Rachel Carson	Rosalind Franklin	Jane Goodall	Lise Meitner	\bar{X}	σ
1. Exposición de ideas centrales	6,8	7,5	9,2	5,9	6,75	6,8	7	7,35	7,16	0,95	7,75	8,56	8,88	8,00	7,13	7,25	8,25	8,25	8,01	0,61
2. Organización de la información	7,3	8,25	8,35	7,05	6,5	7	7,45	7,9	7,48	0,65	8,31	7,69	7,63	8,56	8,38	7,81	8,56	7,63	8,07	0,42
3. Presentación visual	7,35	8,2	8,15	7,15	6,67	6	7,4	7,8	7,34	0,75	9,13	7,19	8,50	8,38	7,63	5,44	8,31	7,19	7,72	1,14
4. Originalidad y creatividad	6,85	8,35	8,45	6,5	6,66	6,6	7,15	7,35	7,24	0,77	8,81	8,25	9,13	7,81	7,06	4,50	7,81	8,00	7,67	1,43
5. Sintaxis y ortografía	8,3	8,3	8,95	7,6	7,7	8,5	7,7	8,5	8,19	0,48	8,81	9,19	8,75	9,19	8,38	8,13	9,38	9,13	8,87	0,44
Calificaciones por grupo	7,32	8,12	8,62	6,84	6,86	6,98	7,34	7,78	7,48	0,42	8,56	8,18	8,58	8,39	7,71	6,63	8,46	8,04	8,07	0,48

Tal y como se puede observar en la tabla 4, el profesorado manifestó su reconocimiento al trabajo realizado por los alumnos y a la calidad de los pósteres, con una nota media de 7,48 (y una desviación de 0,42). Verbalizó también que en algunos pósteres era difícil reconocer alguno de los aspectos evaluados. Podemos ver que la diferencia entre el que obtiene mayor puntuación (8,62) y el calificado más bajo (6,84) es de 1,78 puntos.

La nota media de las calificaciones atribuidas por el alumnado fue de 8,07, con una desviación típica de 0,48. Las diferencias entre grupos alcanzaron un valor máximo de 1,95, ligeramente superiores a las diferencias halladas en las calificaciones del profesorado.

Comparando las calificaciones atribuidas por el profesorado y por los estudiantes observamos que:

- Existe una diferencia de valoración de la calidad de los pósteres entre ambos: coinciden en el trabajo mejor valorado y en el segundo menos valorado, pero discrepan en el resto.
- Coinciden en los aspectos mejor evaluados: sintaxis y ortografía, y organización de la información.
- Los aspectos con más baja valoración son para el profesorado, la exposición de las ideas centrales y la originalidad y creatividad; mientras que para los estudiantes lo son la originalidad y creatividad, y la presentación visual, por este orden.

Si comparamos las evaluaciones realizadas a los pósteres por el profesorado y el alumnado (tabla 4) con las calificaciones emitidas por el profesor en las producciones escritas de sus guías (tabla 2), podemos observar que no existe paralelismo, es decir, los grupos mejor calificados por la elaboración de los pósteres no obtienen las mejores calificaciones en sus producciones escritas. Por otra parte, se aprecia también una mayor discriminación en las valoraciones que realiza el profesor de la calidad de las producciones escritas, probablemente debido al mayor nivel de detalle y profundidad que permite el análisis de la tarea de las guías en relación con los pósteres.

Esta diferencia puede también explicarse desde la diferente naturaleza de ambas producciones. Es innegable la relación que debe existir entre las producciones escritas y su representación en el póster en cuanto a coherencia, cohesión, adecuación y corrección. Sin embargo, las guías requieren un trabajo más analítico y una mayor elaboración de los materiales, mientras que el póster requiere un trabajo de síntesis, de organización de ideas y de presentación visual que no lo hacen las producciones escritas.

Por lo anteriormente expuesto, rechazaríamos la hipótesis 3, en la que se esperaba que a través de la técnica del póster el alumnado presentara de forma sintética, clara y estructurada el contenido de sus proyectos al resto de sus compañeros.

Valoración de la experiencia por el alumnado

El segundo objetivo del presente trabajo ha sido conocer las percepciones y vivencias del alumnado respecto al trabajo de elaboración del proyecto, a fin de contrastar las hipótesis 4, 5 y 6. Para ello analizaremos los resultados hallados mediante el cuestionario.

Como podemos observar en la figura 1, en el primer bloque del cuestionario (ítems 1 al 6, 16 y 17, en una escala Likert de 1 a 5) se refleja la positiva valoración global que hacen los estudiantes respecto a las aportaciones realizadas por el trabajo del proyecto a su desarrollo personal y profesional (con una valoración media de 4,12).

- Destaca la alta valoración (superior a 4) de la contribución al desarrollo de las competencias, por este orden, de: creatividad (4,57), planificación del tiempo (4,17), trabajo en equipo (4,09) y comunicación eficaz (4,00).

- El segundo aspecto más valorado es «crece mi capacidad de pensar en el proceso de enseñanza-aprendizaje» (4,30), contrastando la relevante ayuda del proyecto para ponerse en diferentes situaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje y reflexionar sobre estas.

Estos resultados confirman la hipótesis 4, en la que esperábamos que el alumnado del grado de Educación Primaria valorara positivamente la contribución que ha tenido la elaboración del proyecto al desarrollo de sus competencias profesionales y personales.

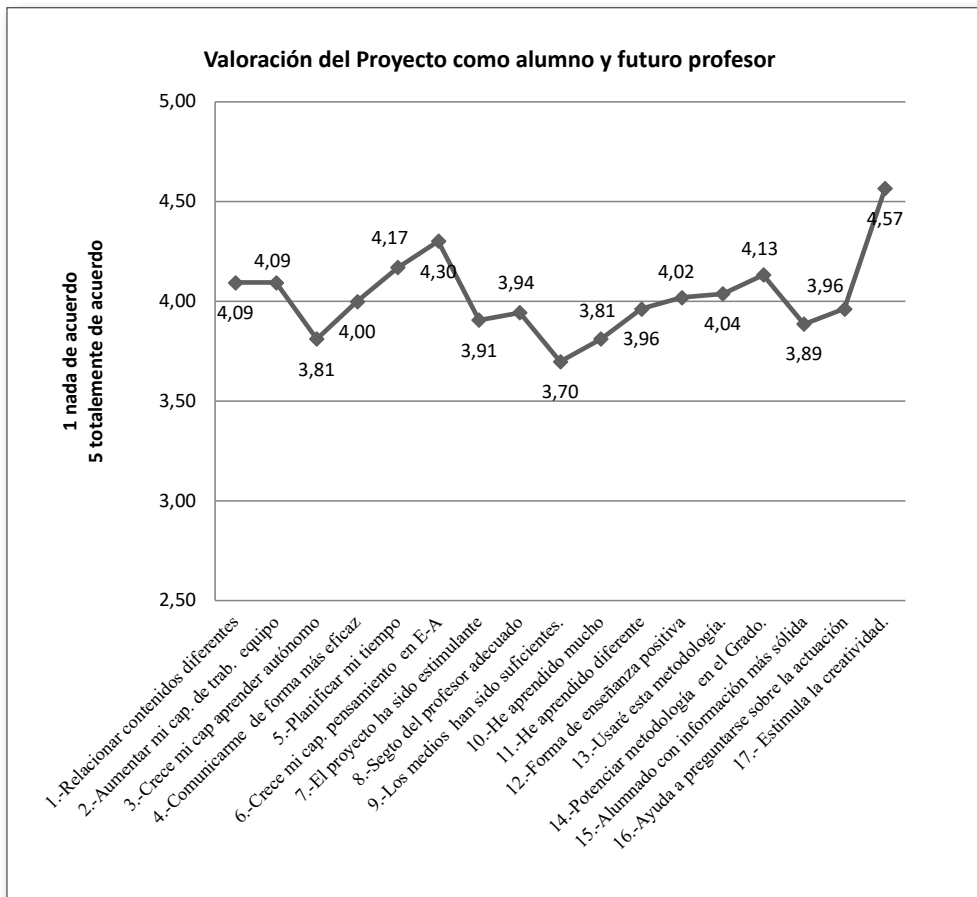


Fig. 1. Valoración del proyecto como alumno y futuro profesor.

En la figura 1, observamos (en los ítems comprendidos entre el 12 y el 15) cómo los estudiantes destacan, en este caso:

- La necesidad percibida y el apoyo a potenciar el empleo de este tipo de metodologías en el grado (4,13).
- También su valoración de esta metodología como una forma positiva de enseñanza (4,02) y su disposición a utilizarla en el futuro para trabajar en el aula con sus alumnos (4,04).

Estos datos confirman la hipótesis 5 de nuestro trabajo, afirmando que el alumnado del grado de Educación Primaria, desarrollando un proyecto con la metodología ABP, percibe que esta le ha acercado a la realidad de su futuro profesional y expresa una actitud favorable hacia su utilización en el aula.

El análisis de diversos apartados del cuestionario nos permite indagar sobre la hipótesis 6 de nuestro trabajo, referida a que el alumnado informaría sobre su proceso de aprendizaje, valorando el nivel de dificultad hallado, e identificando sus puntos fuertes y débiles.

En la figura 1, los ítems del 7 al 11 expresan sensaciones sobre el proyecto referidas al proceso de aprendizaje: he aprendido mucho, de forma diferente, ha sido estimulante; siendo los aspectos menos valorados los recursos disponibles para este (medios suficientes 3,70 y seguimiento del profesor 3,86), lo cual puede relacionarse con la expectativa de que los medios necesarios para elaborar el proyecto se los iba a proporcionar el profesor y no que los tenía que generar cada equipo.

En la tabla 5 se recoge la jerarquía establecida por el alumnado en relación con 12 afirmaciones que tenían que ordenar según lo que consideraran más o menos importante de lo aportado en la experiencia del trabajo por proyectos:

- Los aspectos más valorados (entre 1.º y 3.º lugar) están relacionados de nuevo con las características propias del método del aprendizaje basado en proyectos, tales como aprender de forma más cercana a la realidad, la inclusión de todas las asignaturas, el modelo docente; así como con el aprendizaje de competencias que el método promueve: trabajo en equipo, planificación del tiempo, negociación, etc.
- En un nivel intermedio de valoración aparecen aspectos relacionados con la interacción y el desarrollo de relaciones que la metodología genera (lo que se aprende de los compañeros, la relación que se establece, la participación activa, la buena interacción con el profesor).

Tabla 5.
Evaluación de los alumnos: clasificación de aspectos

<i>Enunciados que clasificar</i>	<i>Lugar ocupado</i>
Aprender a trabajar en equipo	1
Una forma de aprender más cercana a la realidad	1
Inclusión de todas las asignaturas en el proyecto	2
Un método docente innovador y estimulante	2
Aprendizaje de habilidades (planificación del tiempo, negociación...)	3
Lo mucho que se aprende de los compañeros	4
Tratar temas de interés	5
La relación que se establece con los compañeros	6
Posibilita la participación activa de todos	6
Buena interacción con el profesor	6
Se corrigen, sobre la marcha, cosas que no funcionan	7
Compatibilidad con estudiar las asignaturas de forma individual	8

La última parte del cuestionario era abierta y se pedía al alumnado que señalara los aspectos que a su juicio «eran positivos en la actividad y sería aconsejable mantener» y los que «había que modificar de la actividad de elaboración del proyecto de cara a futuras ediciones». La tabla 6 recoge las respuestas obtenidas y la frecuencia de estas.

Tabla 6.
Aspectos a modificar y mantener en el desarrollo del proyecto

<i>Aspectos que modificar</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Aspectos que mantener</i>	<i>Frecuencia</i>
Más información sobre el proyecto	16	El propio proyecto	23
Aportar actas de grupo para sesiones de control	10	Trabajo en grupo	14
Acortar el proyecto, menos horas	8	Trabajar todas las asignaturas	13
Tutorías obligatorias	7	La libertad para hacer el trabajo	10
Falta de horas	5	La metodología	10
Algún ejemplo	5	El tiempo en el aula	7
Con el póster demasiada carga de trabajo	5	El seguimiento y el trato cordial del profesor	7
Grupos más pequeños	3	La libre elección del tema	6
En lugar del póster hacer un power point	2	Las revisiones	3
Ayuda para hacer el póster	2	Fomenta la creatividad	3
Explicar la técnica del póster antes	2	Ayuda a aprender	2
Centrarlo en Ciencias Naturales	2	La evaluación por otros profesores	1
Poder llevarlo a cabo en un centro	1	Difícil pero interesante	1
Utilizar el logo del grupo	1		

En relación con los aspectos que habría que mantener destacan, una vez más, los que se refieren al proyecto y la metodología de trabajo: el propio proyecto (23), el trabajo en grupo (14), trabajar todas las asignaturas (13), libertad para hacer el trabajo (10), la metodología (10).

Sobre lo que, a su juicio, habría que modificar en el desarrollo del proyecto, hallamos que los aspectos más repetidos se relacionan con la dificultad para iniciar el propio proyecto (más información, tutorías, ejemplos), así como con la carga de trabajo que conlleva; aparecen algunos aspectos relacionados con el funcionamiento del grupo (emplear actas, grupos más pequeños) y diversos aspectos relacionados con la elaboración del póster, que nos indican la dificultad que el empleo de esta técnica comporta para los estudiantes.

Como vemos, el cuestionario ha aportado amplia y relevante información de lo que ha supuesto el trabajo con proyectos desde la perspectiva del alumnado, obteniendo respuestas consistentes entre las distintas partes de este. Estos resultados muestran un alto grado de coincidencia con los hallados en el estudio realizado por Alcober, Ruíz y Melero (2003) cuando se pregunta al alumnado por los aspectos positivos de su experiencia, obteniendo respuestas como aprender a trabajar en grupo, una forma de aprender más cercana a la situación de ejercicio de la profesión, un método docente innovador y más estimulante y la relación entre compañeros.

CONCLUSIONES

El análisis de los resultados de este trabajo nos permite afirmar que se ha logrado el primer objetivo de aprendizaje planteado, que consistía en que los estudiantes elaborasen un proyecto para desarrollarlo con sus futuros alumnos, relacionado con los objetivos de desarrollo sostenible planteados por las Naciones Unidas para el año 2030. Así:

- El alumnado eligió tópicos relevantes para la educación para la sostenibilidad en el desarrollo de su proyecto, si bien las elecciones se concentran en torno a temas que les resultan familiares (educación, salud y medioambiente), por lo que parece pertinente reflexionar sobre el procedimiento para la elección al objeto de ampliar la temática abordada.
- El alumnado alcanza un nivel notable de calidad en la elaboración de su proyecto, como puso de relieve el análisis de las guías del profesorado y las guías de actividades para el alumnado, siendo el aspecto más crítico las conclusiones formuladas.
- Los pósteres elaborados para la presentación del proyecto, a pesar de ser evaluados positivamente, no reflejaron la calidad del trabajo desarrollado en las guías.
- Las evaluaciones discrepantes entre los distintos agentes que intervienen en la evaluación (estudiantes, profesor y otros profesores del grado) revelan que la evaluación realizada por el profesor discrimina en mayor medida la calidad de los proyectos elaborados; y se explica, al menos en parte, por la distinta naturaleza de las producciones evaluadas, que requieren distintos niveles de análisis y síntesis en cada tarea, así como por la dificultad que ha supuesto para los estudiantes la elaboración de los pósteres.-

Nos habíamos planteado también el objetivo de conocer las percepciones y vivencias de los estudiantes del Grado respecto al trabajo de elaboración del proyecto. Analizando la perspectiva del alumnado, podemos extraer las siguientes conclusiones:

1. Los estudiantes valoran positivamente la contribución del proyecto al desarrollo de sus competencias profesionales: la creatividad, trabajar en equipo, planificar mejor su tiempo, comunicarse con sus compañeros de forma más eficaz y, por último, crecer en cuanto a su capacidad de aprendizaje autónomo. Conclusiones similares encontraron en sus trabajos Ausín et al., (2016), Paredes-Curín (2016) y Rodríguez-Sandoval y Cortés-Rodríguez (2010).
2. Los estudiantes valoran la metodología de aprendizaje basado en proyectos como una forma de aprendizaje que les gustaría aplicar en el futuro y que entienden que se debería utilizar más en el grado, ya que, como señala López (2015, p. 38), «después de esta experiencia los alumnos encuentran diferentes modelos de referencia para aplicar en su futuro profesional». Consideran que es una forma de aprender más cercana a la realidad, que les posibilita aprender de la interacción con sus compañeros, y consideran que es un método docente innovador y estimulante.
3. La evaluación de la actividad desarrollada revela un alto grado de satisfacción (con el valor del propio proyecto, la metodología utilizada, el aprendizaje entre compañeros y el seguimiento por el profesor). En esta línea, Garrigós y Valero-García (2012, p. 148) informan de que la «utilización del ABP mejora la motivación del alumnado».
4. El proyecto les ha ayudado también a desarrollar la autorreflexión, a crecer en la capacidad de pensamiento sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se hacen conscientes de la dificultad de realizar el proyecto sin referencias ni modelos concretos, al tiempo que esta dificultad les ha obligado a ser imaginativos, mostrando su satisfacción al ver su proyecto finalizado. En este mismo sentido, Lorente (2017, p. 182) concluye que esta forma de trabajar le permitirá al alumnado ser «crítico, reflexivo y analítico sobre la propia formación».

Respecto a los aspectos susceptibles de ser mejorados para el desarrollo de esta experiencia didáctica en futuras ocasiones, se han detectado algunas cuestiones relevantes:

- En la propuesta de la actividad se debe ser concienzudo en la explicación de lo que se pretende con ella; como señalan Rodríguez-Sandoval, Vargas-Solano y Luna-Cortés (2010, p. 19), «es importante que los profesores se esfuercen y dediquen un buen tiempo, al comienzo del curso, a la explicación de la dinámica de esta estrategia pedagógica».
- Es necesario realizar y sistematizar las tutorías con los equipos para que, con el *feedback* aportado por el profesor, rebajen su nivel de ansiedad.
- La elaboración del póster la perciben con dificultad y como una carga extra de trabajo que les genera inseguridad, por lo que sería deseable utilizar esta técnica de comunicación más asiduamente, u otras de presentación visual similares.
- Considerar cuidadosamente el procedimiento para la elección del tema del proyecto, cuando la cobertura de la temática sea pertinente.
- La importancia de seleccionar procedimientos y criterios adecuados de evaluación cuando se incluye la participación por otras fuentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcober, J., Ruiz, S. y Valero, M. (2003). Evaluación de la implantación del aprendizaje basado en proyectos en la EPSC (2001-2003). En *XI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas*, Vilanova i la Geltrú, julio.
- Álvarez, V., Herrejón, V. C., Morelos, M. y Rubio, M. T. (2010). Trabajo por Proyectos: aprendizaje con sentido. *Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação*, 52(5), 1-13.
- Amor, A. y García, M. T. (2012). Trabajar por proyectos en el aula. *Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 1(1), 127-154.
- Ausín, V., Abella, V., Delgado, V. y Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las TIC. Una Experiencia de Innovación Docente desde las Aulas Universitarias. *Formación Universitaria*, 3(9), 31-38.
<http://doi.org/10.4067/S0718-50062016000300005>
- Calero, M., Mayoral, O., Ull, A. y Vilches, A. (2019). La educación para la sostenibilidad en la formación del profesorado de ciencias experimentales en Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 37(1), 157-175
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2605>
- Cascales, A., Carrillo, M. E. y Redondo, A. M. (2017). ABP y tecnología de la Educación Infantil. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 50, 201-209.
<http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i50.14>
- Cebrián, G. y Junyent, M. (2014). Competencias profesionales en Educación para la Sostenibilidad: un estudio exploratorio de la visión de futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 29-49.
<http://10.5565/rev/ensciencias.877>
- De Miguel, M. (Coord.) (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias: orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Alianza.
- Domènech-Casal, J. (2018). Concepciones del alumnado de secundaria sobre energía. Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos con globos aerostáticos. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(2), 191-213.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2462>

- Eceizabarrena, R. (2018). El aprendizaje a través de proyectos suprasignaturas en el contexto real. En A. Eizaguirre, M. J. Bezanilla y A. García-Olalla, *Innovación docente en Educación Superior*. Madrid: Pearson.
- Ezquerria, A., Burgos, M. E. y Manso, J. (2016). Estudio comparativo sobre las estrategias desarrolladas por los futuros docentes de Primaria y Secundaria en la elaboración de audiovisuales educativos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(2), 493-504.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2016.v13.i2.18
- Fernández, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24, 35-56.
- Fernández-Cabezas, M. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos en el ámbito universitario: una experiencia de innovación metodológica en educación. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología*, 2(1), 269-278.
<http://dx.doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v2.939>
- Furió, C., Vilches, A., Guisasola, J. y Romo, V. (2001). Finalidades de la enseñanza de las ciencias en secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? *Enseñanza de las Ciencias*, 19(3), 365-376.
- Gallego, F. J., Llorens, F., Lozano, M. A., Molina, R., Mora, F. J., Sempere, M. L., Villagrà, C. J., Iñesta, J. M., Pernías, P., Ponce de León, P., Bernà, J. V., García, G. J., Puente, S. y Amilburu, A. (2016). Evaluación de la implantación transversal de 4º del grado en Ingeniería Multimedia, Itinerario Creación y Entretenimiento Digital. En R. Roig-Vila, J. E. Blasco, A. Lledó y N. Pellín (Eds.). *Investigación e innovación educativa en docencia universitaria. Retos, propuestas y acciones*. Alicante: Universidad de Alicante. <http://hdl.handle.net/10045/72711>
- García-Valcárcel, A. y Basilotta, V. (2017). Aprendizaje basado en proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113-13.
<http://dx.doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>
- Garrigós, J. y Valero-García, M. (2012). Hablando sobre Aprendizaje Basado en Proyectos con Julia. *Revista de Docencia Universitaria-REDU*, 10(3), 125-151.
<https://doi.org/10.4995/redu.2012.6017>
- Kilpatrick, W. H. (1918). *The project method: the use of the purposeful act in the educative process*. Nueva York: Teachers College, Columbia University.
- López, E. (2015). Aprendizaje basado en Proyectos para el desarrollo de las competencias profesionales del maestro: una propuesta de innovación docente desde la didáctica de las Ciencias Sociales. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 29, 25-41.
<https://doi.org/10.7203/dces.29.3775>
- Lorente, E. (2017). El trabajo por proyectos en Primaria: dos experiencias, dos mundos. *Quaderns Digitals. Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 85, 169-184.
- Naciones Unidas (2015) Resolución A/70/1, aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015: Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Nueva York: Naciones Unidas. http://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf.
- Paredes-Curin, C. R. (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia en la enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 1-26.
<http://doi.org/10.15359/ree.20-1.6>
- Pozuelos, F. J. (2007). *Trabajo por proyectos en el aula: descripción, investigación y experiencias*. Morón de la Frontera: Ediciones MCEP.
- Proulx, J. (2004). *Apprentissage par projet*. Sainte Foy: Presses de l'Université du Québec.

- Rekalde, I. y García, J. (2015). Aprendizaje basado en Proyectos: un constante desafío. *Innovación Educativa*, 25, 219-234.
<http://dx.doi.org/10.15304/ie.25.2304>
- Rodríguez-Sandoval, E. y Cortés-Rodríguez, M. (2010). Evaluación de la estrategia pedagógica «aprendizaje basado en proyectos»: percepción de los estudiantes. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, 15(1), 143-158.
- Rodríguez-Sandoval, E., Vargas-Solano, E. M. y Luna-Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia «aprendizaje basado en proyectos». *Educación y Educadores*, 13(1), 13-25.
- Ruiz, J. I. (1999). *Sociología de las Organizaciones*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Sanmartí, N. (2016). Trabajo por Proyectos: ¿filosofía o metodología? *Cuadernos de Pedagogía*, 472, 44-46.
- Sanmartí, N. y Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 3-16.
<https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>
- Simó, Á., Ferreira, S. y Ortuño, P. (2016). Workshops interdisciplinares: implementación de metodologías de aprendizaje basado en proyectos y cooperativo. *Opción*, 32(10), 752-772.
- Stephenson, W. (1953). *The Study of behavior, Q technique and its methodology*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ull, M. A., Piñero, A., Martínez-Agut, M. P. y Aznar, P. (2014) Preconcepciones y actitudes del profesorado de Magisterio ante la incorporación en su docencia de competencias para la sostenibilidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(2), pp. 91-112.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.904>
- Universidad de Deusto. (2019). *Proyecto Responsabilidad Social Universitaria*. Plan estratégico Deusto 2022. Recuperado de: <https://www.deusto.es>
- Vergara, J. J. (2016). *Aprendo porque quiero. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), paso a paso*. Madrid: Biblioteca Innovación Educativa, Ediciones SM.
- Vilches, A. y Gil, D. (2013). La ciencia de la sostenibilidad en la formación del profesorado de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10, 749-762. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/15625>
- Violant, V., Rochera, M., Dorio, I., Antón, A. y Llorca, Q. (2016). Unidades de aprendizaje interasignaturas para desarrollar la competencia aprender a aprender. Una experiencia de formación del profesorado en la doble titulación de los Grados de Educación Infantil y Educación Primaria de la Universitat de Barcelona. *Opción*, 32(10), 972-981.

ANEXO I

EJEMPLO DE UN PÓSTER ELABORADO POR LOS ESTUDIANTES

2017 **POBREZIA REN ASTEA**

Aste bete pobrezia munduan murgiltzen, mundu hobea baten bila

POBREZIAREN AURKA, ZERGATIK EZ?

Rita Lavi-Montalcini

Nori dago bideratuta?
Gure ikastetxeko ómailarentzat, anistazun guztiak kontuan izanda, gurasoak ere gonbidatzen ditugu.

NOLA EGINGO DUGU? HAINBAT JARDUEREN BITARTEZ:
KOLTANA LANDUKO DUGU, NOLA?
- BIDEO BATEKIN, YouTube
- BRAINSTORMING BATEKIN
- IRITZI KRITIKOA LANDUZ
- IKATEEN BIDEZ

HAINBAT ARIKETA

Zehar Kompetentziak
Hitzez, hitzik gabe eta modu digitalean komunikatzeko kompetentzia.
Elkarbizitarrako kompetentzia.
Izaten ikasteko kompetentzia.

Disiplina baitako kompetentziak
• Zientziarako-kompetentzia

NOLA ebaluatu?

Pobrezia
Horretarako gure jarduerak GUZTIAK moldatu ditugu ume hauek inkluzio besteekin batera arazorik gabe aurrera egiteko

Pobrezia
aurka, BAGOAZ! Eta zu, zer?
Gure **HELBURUA:**
Ikasleak pobrezia ezberdinak identifikatu, definitu eta guztion artean honekin bukatu ahal dugula ohartarazi, hainbat arlotan aztertuz, mundu hobea lortzeko.

Natur zientziak
Ohartaraztea elkagaien erabilpen desegokiak, nola ekiditu ahal dugu?

Erljioa
Parabola baten bitartez, pobrezia ulertzea erlijioaren bitartez.

Hizkuntzak
Testu baten bitartez eta antzerki bat sortuz, pobrezia errepresentatu eta ere honen inguruko albiste bat aztertu

Matematika
Grafikoki munduko ekonomia ezberdinak aztertu

Heziketa Fisikoa
Joko kooperatiboen bitartez, enpatizatzea herrialde batzuek dituzten uraren urritasunaz

Arte Hezkuntza
Pobrezia maila desberdinak mapan identifikatu eta koloreztatu

Ikasgai guztiak barne!
Aste oso batean zehar egingo dugu, horretarako ikasgai guztiak erabiliko ditugu: matematika, erlijioa, hizkuntzak, arte, hezkuntza...

Metodologia
Ikasgaiaren arsberra, metodologia ezberdinak erabiliko ditugu. Beti ere guztiak taldeka eta guztion parte hartzea sustatzen.

Irakaslearen txostena

Ikaslearen txostena

Bibliografia

Project-based learning and sustainable development at the degree in Primary Education

F. Javier Aguirregabiria, Ana M.^a García-Olalla
Departamento de Innovación Educativa
Facultad de Psicología y Educación de la Universidad de Deusto
javier.barturen@deusto.es, ana.garciaolalla@deusto.es

Active and cooperative methodologies are increasingly being demanded in the educational community, with Project-Based Learning (hereinafter, PBL) being one of the most valued. With this methodology, the student adopts a more active role and the teacher becomes his/her guide. Teachers in training at the degree in Primary Education, as future teachers, should know the foundations on which PBL is based so as to assist their students during the process.

This paper presents an educational research applied in the field of natural sciences and education for sustainability, with two objectives:

- To design and develop an educational experience so that students in the degree and future teachers learn to develop a project through PBL methodology which is based on relevant topics for education for sustainability.
- To learn the perceptions and experiences of teachers in training regarding the project development work.

The experience is carried out with a group of 56 students in the third course of Primary Education, more particularly, those enrolled in the subject of Natural Sciences and Didactics II. They were informed that they would develop a project based on sustainability, organized into teams of 6-8 students. Each team must choose an objective from among the 17 suggested by the United Nations for the 2030 agenda for sustainable development. The outcomes of the project must consist of two documents and a poster created by students:

- A guide aimed at teachers that includes the aspects which are necessary to develop the project: objectives, skills, contribution of each individual to the project, assessment criteria and tools, qualification and duration of the project.
- Another guide aimed at primary school students that contains the activities they would do during the development of the project.
- The poster will synthesise the content of the designed project, how they have done it and how they would develop it at a school. This poster will be used to introduce the project to the class, as well as for them and other teachers to create an assessment.

Both qualitative and quantitative methodologies were used to analyze the results of this experience. Thus, in relation to the first objective, a qualitative analysis was performed on the three documents prepared by students (the aforementioned outcomes of the project). Regarding the second objective, a questionnaire was applied which collected students' perceptions of the experience.

The analysis of the results allows us to confirm that the first learning objective has been achieved:

- Students chose topics relevant to education for sustainability in the development of their project; the choices focus on issues such as education, health and the environment.
- Students reach a remarkable level at the development of their project, as highlighted by the analysis of the teacher's guides and the learner's activity guides.
- Despite being assessed positively, the posters created for the presentation did not reflect the quality of the work developed in the guides.

With regards to the second objective, analyzing the student's perspective, we found out that:

- They positively value the contribution of the project to the development of their professional skills.
- They value project-based learning methodology as a form of learning that they would like to apply in the future. They consider it to be an innovative and stimulating teaching method.
- The study reveals a high rate of satisfaction with regards to the value of the project itself, the methodology used, peer learning and monitoring by the teacher.
- The project has also kindled self-reflection, that is, their ability to think about the teaching-learning process.
- The project has contributed to raise awareness of the need and relevance of education for sustainability.