


El Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco de la asignatura de Botánica aplicada

M^a Ángeles Aragón González - Consejería de Desarrollo Educativo y Formación Profesional. Junta de Andalucía

 0009-0004-9388-3726

Recepción: 03.07.2023 | Aceptado: 01.09.2023

Correspondencia a través de **ORCID**: M^a Ángeles Aragón González

 0009-0004-9388-3726

Citar: Aragón González, MA (2023). El Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco de la asignatura de Botánica aplicada. *REIDOCREA*, 12(25), 312-322.

Área o categoría del conocimiento: Innovación educativa

Resumen: La legislación educativa actual reduce cada vez más el número de horas de asignaturas relacionadas con las ciencias en la Educación secundaria obligatoria, y en particular, el de aquellas relacionadas con el ámbito de la Biología, en concreto la Botánica. Por otro lado, la metodología aprendizaje basado en proyectos ofrece un aprendizaje centrado en el alumno, fundamental para llevar a cabo proyectos de innovación educativa. El presente artículo tiene como objetivo estudiar las potencialidades, fortalezas y/o debilidades del proyecto de Innovación educativa "Organización de una asignatura de carácter optativo para trabajar con metodología ABP (Aprendizaje basado en proyectos)" en tres centros de la provincia de Málaga. En cada uno de ellos el proyecto se encuentra en una situación distinta, en proceso de implantación o ya implantada como asignatura optativa. Como principal instrumento de investigación se ha utilizado la entrevista semiestructurada y en la investigación han participado nueve docentes, finalmente se ha realizado una categorización de la información en base a dos categorías principales. Los resultados han mostrado que finalmente con la metodología ABP se consigue motivar a los alumnos y adquirir conocimientos sobre Botánica de una forma activa, consiguiendo la realización de distintos productos, a la vez que se puede trabajar de forma interdisciplinar a través de distintas materias.

Palabra clave: Aprendizaje basado en proyectos

Abstract: Current educational legislation increasingly reduces the number of hours of science-related subjects in compulsory secondary education, particularly those related to the field of Biology and specifically Botany. On the other hand, the project-based learning methodology offers student-centered learning, fundamental to carry out educational innovation projects. This article aims to study the potentialities, strengths and / or weaknesses of the educational innovation project "Organization of an optional subject to work with PBL methodology (Project-based Learning)" in three centers in the province of Malaga. In each of them the project is in a different situation, in the process of implementation or already implemented as an optional subject. As the main research instrument, the semi-structured interview has been used and nine teachers have participated in the research, finally a categorization of the information has been carried out based on two main categories. The results have shown that finally with the PBL methodology it is possible to motivate students and acquire knowledge about Botany in an active way, achieving the realization of different products, while you can work in an interdisciplinary way through different subjects.

Keyword: Project-based Learning

Introducción

El siglo XXI se le denomina *el siglo de la Biología*, pues los innumerables avances que se han producido en esta ciencia han mejorado significativamente las vidas de los seres humanos, tanto es así, que como nos recuerdan Kim y Diong (2012), ningún país podría desarrollarse sin conocimientos de ciencia y tecnología. Sin embargo, y a pesar de que la enseñanza de las ciencias es de vital importancia para comprender los cambios biológicos que se están desarrollando a nivel global (Yelo et al., 2022), son muchos los estudiantes que muestran falta de interés y rechazo hacia el estudio de materias científicas (Muñoz, 2017), esto genera que los estudiantes se muestren desconectados con la naturaleza (Solbes et al., 2007).

Esta realidad educativa nos apela a plantearnos nuestra labor como profesores y como miembros de la comunidad educativa, pues son muchos los centros educativos que no

promueven experiencias educativas y entornos de aprendizajes que garanticen esta conexión con el entorno natural (Bermúdez et. al. 2018). Así mismo, a esta situación, dramática *per se*, se le suma una disminución en la carga lectiva en las materias de ciencias en el currículum de la ESO y Bachillerato tras la promulgación de la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (Yelo et al., 2022).

En esta coyuntura, poco favorecedora para promocionar el interés por el estudio de materias científicas en la etapa de educación secundaria, se le suma que la Biología es una de las ciencias más difíciles de aprender para los estudiantes (Khine, 2020), y de forma particular, la Botánica, como rama de la Biología, es el área en la que muestran tener menor conocimiento (Rivero-Guerra, 2019). No podemos obviar que la botánica es una materia compleja, pues su estudio requiere del aprendizaje de procesos fisiológicos, de la comprensión y estudio de las taxonomías y la morfología de los distintos grupos taxonómicos, es decir, demanda esfuerzos cognitivos y resulta de poco interés para los estudiantes (Tirado, Santos y Tejero-Díez, 2013).

La botánica es una materia importante en la enseñanza de las ciencias (Mayoral, 2019), sin embargo, nos encontramos con un interés decreciente hacia la misma, además, por norma general, los estudiantes suelen dar menos importancia al conocimiento de las plantas que al de los animales, lo que se denomina “ceguera hacia las plantas” (plant blindness) (Wandersee y Schussler, 1999), por ello su abordaje educativo supone un reto para el profesorado de ciencias de la naturaleza (Strgar, 2007). Así mismo, como disciplina de estudio que forma parte de los currículos obligatorios de educación secundaria, permite abordar contenidos propedéuticos vinculados con estudios universitarios como Ingeniería Agronómica, Profesorado, Grado en Biología, Ingeniería Forestal, Farmacia, Ciencias del Mar, entre otras (Foresto, 2020).

A pesar de la complejidad del asunto, no podemos obviar que tanto la motivación como una actitud favorable hacia una materia son requisitos imprescindibles para lograr su aprendizaje (Jebson y Hena, 2015). Para ello, el profesorado debe fomentar el interés del alumnado por la materia, poniendo en práctica técnicas y metodologías adecuadas y ajustadas a sus intereses, pues como nos recuerda Bauman (2002), vivimos en una sociedad líquida, lo que requiere de profesorado que reflexione y adecue las estrategias de enseñanza y las metodologías a los intereses y necesidades actuales de los estudiantes y de la sociedad, con el propósito de que adquieran competencias que les permitan poner en práctica los conocimientos aprendidos, valorar la conservación de las especies, respetar el medio ambiente y hacer un uso sostenible de los recursos (Montilla, 2008).

En esta coyuntura educativa, y en el marco del interés de una serie de docentes de Biología por visibilizar y transmitir a los estudiantes la importancia de la Botánica aplicada, emerge el Proyecto titulado “Organización de una asignatura de carácter optativo para trabajar con metodología ABP (Aprendizaje basado en proyectos)” destinado a estudiantes del 4º curso de la ESO”, con referencia PIN-113/22 y concedido por la Dirección General de formación del profesorado e Innovación Educativa de la Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía. De un modo particular, el presente trabajo recoge las experiencias que se están desarrollando en tres centros Educativos de Educación Secundaria ubicados en la provincia de Málaga, que son los que se describen a continuación:

- IES B.A.J., en el que la asignatura Botánica aplicada se implantó durante el curso 21/22, por lo tanto, este es el segundo año de implantación.

- IES HA, en el que se encuentra bajo el proyecto anteriormente mencionado, y durante este curso escolar 22/23 se ha iniciado la implantación de la asignatura.
- IES GB, en el que la implantación se realizará durante el curso escolar 23/24.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología educativa que persigue que los estudiantes puedan crear un producto final a partir de ciertas tareas (García-Valcárcel et al., 2017), responder a un problema, pregunta compleja o desafío (García y Pérez, 2018) y crear recursos innovadores, resolver problemas y preguntas (Bautista et al., 2017). Esta metodología se basa en el constructivismo, favorece que los estudiantes aprendan a partir de sus conocimientos previos (Karlin y Vianni, 2001) y persigue la creación de proyectos que tengan aplicación al mundo real (Dickinson, et al, 1998), por lo tanto, contribuye a que los estudiantes construyan su propio conocimiento a través de su interacción su contexto y promueve el desarrollo de competencias (Balcells, 2014), lo que ha convertido al ABP en una de las metodologías educativas más valoradas y utilizadas en el ámbito educativo (Aguirregabiría y García, 2020).

Como indican Causil et al. (2021), el ABP promueve el aprendizaje cooperativo y significativo, la motivación, contribuye al desarrollo de habilidades grupales, mejora la competencia comunicativa, (Garrigós y Valero, 2012), favorece la indagación, la búsqueda de información, la comunicación de resultados, la puesta en común de intereses y conocimientos (García-Valcárcel et al., 2017), la colaboración entre los estudiantes y el pensamiento crítico (Mergendoller et al., 2006), entre otras. Como metodología activa, motivadora, cooperativa e independiente centra el proceso de aprendizaje en el alumnado, facilita la adquisición de las competencias clave (Exley y Dennick, 2007), la asunción de responsabilidades (Violant et al., 2016) y contribuye al desarrollo de la autonomía y la responsabilidad del alumnado en su propio aprendizaje (Johari y Bradshaw, 2008).

La metodología ABP promueve la inclusión y que todo el alumnado de una comunidad aprenda, independientemente de sus condiciones sociales, familiares, culturales e incluso de aquellos que presenten necesidades educativas (Bisquerra, 2011). Por lo tanto, esta metodología permite a los estudiantes relacionarse con sus compañeros, docentes y con la comunidad en la que se encuentran. Según Roig (2010), el ABP debe partir del conocimiento de las potencialidades de los estudiantes con el propósito de desarrollar procedimientos formativos equitativos y solidarios. Así mismo, el ABP promueve la educación para el emprendimiento, el desarrollo de la competencia emprendedora (Calleja et al., 2018; Uriguen et al., 2018) y les dota de herramientas y formas de pensar adecuadas para ser personas emprendedoras en el futuro (Acosta, 2018), lo que permite a los estudiantes integrarse de forma adecuada en el mercado laboral.

Al respecto, hemos de considerar que la metodología ABP implica cambiar el rol tanto de los estudiantes como del profesor, quien adopta un papel secundario, en cambio los estudiantes asumen un papel más activo (Rodríguez-Sandoval et al., 2010). De este modo el desarrollo del ABP supone retos para el profesorado (Dole et al., 2016), pues los docentes deben mostrar una actitud facilitadora del aprendizaje y actuar como un guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Rekalde y García, 2015) que favorezca que los estudiantes puedan comprobar sus progresos, evaluar sus resultados, diagnosticar problemas y respetar sus esfuerzos (Rodríguez-Sandoval y Cortés-Rodríguez, 2010).

A pesar de los múltiples beneficios educativos que el ABP aporta a los estudiantes de Educación Secundaria, no son muchos los trabajos que en Educación Secundaria hace uso de esta metodología, al respecto, destacan algunas experiencias en las asignaturas de Historia (Sandoval, 2012), matemáticas (Leiva, 2016) o enseñanzas bilingües (Martínez, 2020)

Objetivos

El objetivo principal de la investigación ha sido analizar las potencialidades, fortalezas y debilidades que la implantación del proyecto de Botánica aplicada ha generado tanto en el alumnado como en el propio centro. Así mismo, entre los objetivos específicos nos hemos planteado, por un lado, conocer el grado de implicación de docentes que imparten otras asignaturas en el proyecto, y, por otro lado, analizar las competencias y conocimientos que se han desplegado para alcanzar los diferentes productos finales.

Método

El presente artículo analiza el desarrollo y elaboración de un proyecto de creación de la asignatura Botánica aplicada a través del ABP en tres centros educativos de Educación Secundaria de la provincia de Málaga. La investigación se enmarca en un estudio de tipo descriptivo y cualitativo (Flick, 2015), y de un modo particular, se aborda a través de un estudio de casos colectivo (Stake, 1998).

En la investigación han participado los nueve docentes que han participado de un modo directo en el desarrollo del proyecto y que imparten las materias de Biología y Geología, Matemáticas, Historia, Filosofía, Lengua y Literatura e Inglés (Tabla 1).

TABLA 1. DESCRIPCIÓN DE LOS Y LAS PARTICIPANTES

NOMBRE DE LOS PARTICIPANTES	Asignatura	IES	Participación en el proyecto	Tiempo de experiencia
RCL	Biología y Geología	HA	Coordinadora del proyecto. Profesor titular de la asignatura	17 años y 8 meses
AMM	Biología y Geología	HA	Profesora participante	15 años y 2 meses
JGM	Biología y Geología	BAJ	Coordinador del proyecto. Profesor titular de la asignatura	21 años y 3 meses
MAG	Biología y Geología	GB	Coordinadora del proyecto. Profesor titular de la asignatura	5 años y 10 meses
MS	Lengua y literatura	HA	Poesía relacionada con el proyecto	15 años y 10 meses
TM	Filosofía	GB	Huerto escolar	22 años y 2 meses
RMG	Matemáticas	HA	Directiva del centro	17 años y 10 meses
MGP	Informática	GB	Directiva del centro	16 años y 10 meses
CC	Inglés	BAJ	Directiva del centro	18 años y 6 meses
LGV	Formación profesional	HA	Huerto escolar	5 años y 10 meses

De un modo particular, dos docentes han participado directamente en el diseño del proyecto (A.M.M y M.A.G.) y otros tres (R.C.L., J.G.M. y M.A.G.) han sido los responsables de su desarrollo a lo largo del curso 2022-23 en la asignatura Botánica aplicada en los tres institutos en los que se ha implementado la asignatura. Concretamente en el IES B.A.J., se comenzó en el curso 2021/2022, en el IES H.A. en el curso 22/23 y en el IES GB se implementará durante el curso 23/24, no obstante, en este último centro y durante el curso escolar 2022/23 se han realizado diversas actividades como la instalación de un invernadero, preparación del huerto y semilleros.

El criterio de selección de los participantes responde a considerar al profesorado que se encuentra directamente implicado en el proyecto, esto es, tanto los coordinadores como los participantes directos e indirectos del mismo, entre los que encontramos a los equipos directivos de los tres centros participantes.

Con el propósito de conocer cómo se ha desarrollado el proyecto y conocer sus potencialidades y debilidades, durante el curso escolar 2022/23 se inició el trabajo de investigación en los tres centros participantes. Como instrumento de investigación se ha utilizado la entrevista semiestructurada (Kvale, 2011), de un modo particular se ha elaborado un cuestionario *ad hoc*, con un total de diez preguntas y que previamente ha sido validado por profesorado de la Universidad de Málaga. El procedimiento de la investigación se ha desarrollado principalmente en cuatro etapas:

- A lo largo del primer trimestre del año 2023 se han realizado nueve entrevistas individuales con una duración media de 32 minutos, estas han sido grabadas para posteriormente ser transcritas.
- En una segunda etapa las transcripciones de las entrevistas han sido enviadas a las y los participantes con el propósito de que pudieran matizar y/o modificar algunas de las cuestiones abordadas durante las entrevistas.
- Una vez recibidas las transcripciones se ha procedido a su categorización, el análisis de la información se ha desarrollado utilizando la técnica de codificación inductiva manual (Gibbs, 2012) la cual nos ha permitido realizar una codificación por temáticas y generar un sistema de categorías (categorías emergentes-inductivas) (Ryan y Bernard, 2003) desde el que desarrollar los análisis de las evidencias y delimitar las categorías analíticas. De este proceso han emergido una serie de cuestiones comunes que se enmarcan en cuatro categorías
- *Elaboración de productos finales; Interdisciplinariedad y responsabilidades compartidas; Atención a la diversidad; Inserción laboral*-, dos de estas categorías serán abordadas en el presente trabajo.

Con el propósito de considerar una serie de cuestiones éticas las entrevistas se han realizado durante periodo no lectivo, se han utilizado abreviaturas cuando se alude al profesorado con la intención de preservar su anonimato y se ha contado con el consentimiento informado de todos participantes.

Resultados

Como se ha indicado anteriormente, del proceso de análisis han emergido cuatro categorías analíticas, de un modo particular, en las próximas páginas se abordan dos categorías:

- *Elaboración de productos finales*, este eje recoge las diversas producciones que se han desarrollado en el marco del proyecto en las diferentes asignaturas desde las que se ha participado.
- *Interdisciplinariedad y responsabilidades compartidas*, nos muestra de que modo la coordinación docente hace posible la creación de proyectos compartidos e interdisciplinares.

La elaboración de productos finales

La utilización de metodologías activas y del ABP es uno de los pilares en los que se sustenta el proyecto, como estrategia de aprendizaje estas metodologías ofrecen a los estudiantes oportunidades de involucrarse activamente en las tareas, contribuye a su desarrollo cognitivo, afectivo, psicomotor y social y favorece la implicación, el

aprendizaje y el desarrollo académico y personal. Las metodologías activas sitúan a los estudiantes en el centro del aprendizaje, les plantean situaciones y/o problemas que son aplicables en diversos campos profesionales y personales (Medina-Díaz y Verdejo-Carrión, 2020) y promueve la aplicación de conocimientos y destrezas en contextos significativos, aspectos que contribuyen al desarrollo de las competencias clave (Abellán y Herrada, 2016) y de un aprendizaje interdisciplinar. Al respecto, y como se desprende de las evidencias, las actuaciones desarrolladas en el marco del proyecto en las diversas asignaturas desde las que se participa contribuyen de un modo significativo al desarrollo de las competencias en comunicación lingüística, digital, emprendedora, matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería y personal, social y de aprender a aprender.

Hasta ahora, se han hecho algunas plantaciones en semilleros, se han realizado videos de cómo se realizan esas plantaciones para ponerlas en el blog, se ha trabajado poesía y se están empezando a hacer pruebas con el alambique en laboratorio, con el fin de obtener esencias (A.M.M., Biología y geología, I.E.S. H.A.).

Se pretende crear una pradera de lavandas para el alambique, pues con el alambique se ha hecho una destilación de lavanda, una destilación de naranja y ahora estamos preparando una de limón (R.C.L., Botánica aplicada, I.E.S. H.A.).

Como indican las profesoras del IES H.A., la plantación del semillero les ha permitido a los estudiantes desarrollar una serie de competencias y habilidades relacionadas con la grabación, edición y difusión de un documento audiovisual que recoge el proceso que han seguido para crear un semillero, y su publicación en un blog, así mismo, el trabajo realizado con las plantas aromáticas ha requerido de conocer el proceso a través del cual extraer estas esencias y se ha materializado en la creación de diversas esencias.

En este contexto educativo, asumimos el concepto de innovación propuesto por Gros y Lara (2009) cuando indican que la innovación educativa es “un elemento de creación de nuevos conocimientos, productos y procesos” (p. 225) en el que el docente, como guía del aprendizaje persigue una finalidad educativa (Martínez-Bonafé, 2008) que en esta ocasión se materializa en la creación de diversos productos finales como es la grabación de un video, el semillero y la obtención de esencias. Nos encontramos con una actividad educativa proactiva, motivadora y colaborativa que requiere (1) aprender conceptos y procesos específicos -en esta ocasión relacionados con la botánica- y, (2) desarrollar una serie de tareas de análisis, discusión y creación para lograr su consecución y difusión desde una dimensión participativa. Al respecto, otros docentes aluden a la creación de un vivero, un jardín botánico, un huerto o un inventario de plantas como resultado del proyecto y como tareas que también requieren del aprendizaje de conceptos y del desarrollo de procesos.

Comenzamos el curso pasado a trabajar un huerto, un vivero y un jardín botánico en el que se está realizando invernaderos con semilleros de plantas autóctonas, pues en nuestro centro hay varias extensiones de terreno a modo de taludes o balates llenos de piedras, tierra arcillosa y malas hierbas. En esta actividad participaron unos 40 alumnos y alumnas de 3º ESO-PMAR y 4º de ESO (Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional) (J.G.M., Botánica aplicada, I.E.S. B.A.J.).

Los estudiantes de 2º de Bachillerato de Ciencias de la Tierra están realizando un inventario de las plantas que ahora mismo hay en el instituto, y la idea es identificarlas mediante un código QR, con el nombre de cada planta (R.C.L., Botánica aplicada I.E.S. H.A.).

Asistimos a una serie de actividades en la que participan estudiantes de diversos cursos, que se enmarcan en el desarrollo de asignaturas variadas y que son el resultado de un

proyecto común que les plantea a los estudiantes diversos desafíos que se enmarcan en el ámbito de la Botánica aplicada. Los aprendizajes que se producen en contextos reales permiten a los estudiantes ver, actuar y aprender a partir de problemas que se plantean en la vida real, pues estas metodologías involucran a los estudiantes en su proceso de aprendizaje y los convierte en protagonistas (Abellán y Herrada, 2016). Del mismo modo, nos encontramos con una propuesta que permite a los estudiantes desarrollar un compromiso social, ecológico y crítico relacionado con las características de su contexto, aspectos que le van a permitir desarrollar tanto en el presente como en el futuro una ciudadanía medioambiental activa y comprometida con su entorno.

Interdisciplinariedad

Como señalan Fesharaki et al. (2019), una de las debilidades del sistema educativo español es que el currículum, y de un modo particular los contenidos que se abordan en las diferentes áreas no están integrados desde una dimensión práctica -interdisciplinariedad- en los cursos preuniversitarios, y especialmente en las materias de Ciencias. Al respecto, resulta revelador como la descontextualización de los aprendizajes y la falta de vinculación de muchos de los contenidos que se abordan en el ámbito de las ciencias naturales limitan la participación activa del alumnado y su motivación (Méndez-Coca, 2015), lo que requiere de propuestas educativas que organicen de un modo globalizado los contenidos que se van a abordar, que promuevan la coordinación del profesorado y que favorezcan la docencia compartida (Gimeno-Sacristán, 2005).

En este sentido, la botánica se puede abordar desde muy diversos ámbitos y no solo desde la biología, es decir, puede ser trabajada desde otras materias de forma interdisciplinar, lo que permite al alumnado no sólo adquirir conocimientos sobre la propia botánica en sí, sino también abordar contenidos de materias como matemáticas (a través de la realización de porcentajes), de lengua y literatura (trabajando la poesía) o latín (términos). Como indican algunos profesores y profesoras el proyecto trasciende a la propia asignatura de Botánica aplicada, lo que precisa, en palabras de Gimeno-Sacristán (2005), de la coordinación del profesorado y de una propuesta -proyecto- que sea capaz de aunar contenidos de diversas asignaturas.

Se está trabajando de manera interdisciplinar pues hay compañeros de literatura, de FP Básica, de Biología y geología y de Geografía e historia. En FP Básica, coordina el proyecto ALDEA. Lengua y literatura, se está trabajando la flora en la poesía. La botánica en sí se puede trabajar desde muchas perspectivas, desde la literatura, el cine, entre otros (A.M.M., Biología y geología, I.E.S. H.A.).

El Departamento de Lengua, ha hecho una actividad que se llama Función de elementos de la flora en la poesía renacentista. Desde el Departamento de latín se quiere hacer una unidad didáctica para meter conceptos sobre plantas llamada Ortus. (R.C.L., Botánica aplicada I.E.S. H.A.)

Participa un profesor de matemáticas. Además, también se está abriendo una línea llamada Poesía y botánica, hay unas poesías de Benedetti, que habla de varias plantas y de varias ciudades, y con ello queremos trabajar también la distribución geográfica de las distintas especies de plantas. Pero sólo trabaja el Departamento de Biología y Geología. También se trabajan contenidos de matemáticas, realizando porcentajes. Con ello, se hacía al alumnado más desmotivado que aprendiesen conceptos básicos de matemáticas, lengua, geografía, latín, ya que, el nombre científico está en latín (J.G.M., Botánica aplicada, I.E.S. B.A.J.).

Como se desprende de las evidencias, algunos docentes incorporan contenidos relacionados con la Botánica aplicada a sus respectivas áreas, sin embargo, y a pesar

de que se abordan elementos curriculares de un modo interdisciplinar en el marco del proyecto, estas prácticas educativas responde a un modelo educativo tradicional, en otras palabras, aunque buscan un aprendizaje interdisciplinar, desde una perspectiva metodológica estas actividades no se enmarcan en el ABP, pues son prácticas educativas que no suponen un desafío para los estudiantes (Infante-Malachias, 2011).

Como se ha indicado anteriormente, el carácter abierto y flexible del proyecto ha hecho posible que diversas asignaturas y metodologías tengan cabida. De un modo particular, y en el marco del proyecto, se perciben algunas propuestas educativas que movilizan el desarrollo competencial y el aprendizaje activo desde una dimensión transdisciplinar con el departamento de Lengua Castellana y Literatura.

Durante el 2 trimestre, con 1 de Bachillerato de Ciencias, que consistía en realizar una investigación de los elementos de la flora que aparecen en la poesía renacentista. Lo hemos hecho dos compañeras del Departamento de Lengua y literatura. Como teníamos que trabajar el género periodístico y el reportaje, tuvieron que realizar un reportaje de investigación buscando los elementos de la flora de la poesía renacentista en poesías seleccionadas por nosotras, tenían que ver qué función tenían esos términos en la poesía, si servían para ambientar la poesía, si se relacionan con los sentimientos que aparecen, los tópicos literarios, etc. y además también les pedimos que pusieran el término científico de la planta que aparecía (M.S., Lengua y literatura, I.E.S. HA).

Considerando las evidencias analizadas en este epígrafe, se percibe como la organización del aula, con todo lo que esto significa a nivel metodológico, didáctico..., responde a prácticas innovadoras o tradicionales que responden a una determinada identidad docente (Cortés et al., 2018). Al respecto, asistimos a una propuesta educativa, que, a diferencia de las analizadas en las evidencias anteriores, promueven la participación activa de los estudiantes, la búsqueda de información y el análisis, es decir, promueve el aprendizaje competencial desde una perspectiva integral y transversal (Fesharaki et al., 2019) integrando habilidades, competencias y destrezas generales y específicas (Mariño Rueda, 2014) y abordando contenidos de la asignatura de Botánica aplicada.

Discusión

Como indica Michavila (2009), la innovación educativa requiere del compromiso de docentes y centros educativos, al respecto, destaca el papel que tanto profesorado como la dirección de los centros educativos han mostrado en la implementación y desarrollo de las diferentes actuaciones que se han desarrollado en el marco del proyecto. A modo de conclusión resulta significativo señalar que entre las potencialidades del proyecto destaca:

- Su capacidad para involucrar y motivar a los estudiantes, principalmente a aquellos que presentan mayores dificultades y riesgo de abandono escolar, así como de aquellos que presentan grandes dificultades. El hecho de que la metodología ABP promueva el aprendizaje activo y participativo y tenga el propósito de elaborar una serie de productos finales (videos, huerto, vivero, jardín botánico...), sitúa a los estudiantes en contacto con su entorno y medio natural más próximo.
- Acerca conceptos sobre botánica de un modo **interdisciplinar**, desde otras áreas y de forma recíproca desde la botánica trabajar otras materias, tales como conceptos matemáticos, lingüísticos, o temas de actualidad tan importantes como la prevención de incendios forestales. Por último, atiende a la **diversidad del alumnado** ya que sirve para alumnos de todos los niveles,

tanto para alumnos con perfil de FPB con requerimientos prácticos, como para alumnos de Bachillerato orientados a la investigación científica.

- Como fortalezas la gran labor social de incluir en el mercado laboral a aquellos alumnos en riesgo de abandono escolar, ofreciéndoles la inclusión en el sector de la jardinería. Además, desde este proyecto, se trabajan valores como la solidaridad, realizando actividades benéficas para recaudar fondos para buenas causas con la realización de talleres, exposiciones, entre otras; el reciclaje, utilizando materiales reciclados para la realización de actividades en el huerto; el respeto por la naturaleza, fomentando el cuidado de todos los elementos del ecosistema y el trabajo en equipo.
- Como mayores dificultades se han encontrado la ratio de alumnos por aula, ya que, la afluencia de alumnos y el grado de aceptación de la asignatura han sido muy positivos entre el alumnado, sin embargo, un número elevado de alumnos por aula dificulta las labores de trabajo práctico. Por otro lado, la financiación para la compra de materiales se hace difícil, teniendo que recurrir a la elaboración de talleres o solicitando proyectos a la Administración para recaudar fondos. Cabe destacar el requisito de que existan docentes con un verdadero compromiso con el proyecto, ya que, ello supone invertir muchas horas fuera de su horario laboral para mantener las instalaciones que se han ido creando. Y por último citar que la Administración sólo financia a través de premios, ayudas o subvenciones previamente concedidas y que no siempre son fáciles de conseguir.

Estas actividades prácticas y motivadoras Giné (2009) que indica que los alumnos suelen tener una mayor motivación por aquello que creen más útil o con más aplicaciones y salidas laborales

Del mismo modo, y como se ha indicado anteriormente, el proyecto ha tenido repercusión en su entorno más cercano y ha contribuido a desarrollar en los estudiantes el desarrollo cívico, su participación y compromiso hacia la comunidad y el desarrollo ético y moral (Furco, 2004). Considerando todo lo indicado hasta el momento, y que los espacios, tiempos y situaciones de aprendizajes están cambiando (Race y Makri, 2016), coincidimos con Abellán y Herrada (2016), cuando indican que las metodologías activas podrían contribuir a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, y por ende, el sistema educativo.

Referencias

Abellán YT y Herrada, RIV (2016). Innovación educativa y metodologías activas en educación secundaria: la perspectiva de los docentes de lengua castellana y literatura. *Fuentes*, 18, 65-76.

Acosta, A (2018). *Cómo Se Forma Un Emprendedor: El Aprendizaje Basado En La Gestión De Proyectos*. Debates IESA, 3.

Aguirregabiria, FJ y García, A (2020). Aprendizaje basado en proyectos y desarrollo sostenible en el Grado de Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 38, 5-24.

Balcells, M (2014). El trabajo por proyectos: Una metodología global. *Cuadernos de Pedagogía*, 450, 7-13. based instruction: A comparative study of instructional methods and student characteristics. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1, 49-69.

Bauman, Z (2002). *Modernidad Líquida*. Fondo de cultura económica de España, SL.

Bautista, JM, Espigares, MJ, Hernández, RM (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) ante el reto de una nueva enseñanza de las Ciencias. *Rev. Bras. Ensino Ciênc. Tecnol.*, 10, 43-60.

Bermúdez, GM, Díaz, S, & De Longhi, AL (2018). Native plant naming by high-school students of different socioeconomic status: implications for botany education, *International Journal of Science Education*, 40, 46-66. doi:10.1080/09500693.2017.1397297.

Bisquerra, R (2011). Diversidad y escuela inclusive desde la Educación Emocional. En Navarro, J. (Ed.). *Diversidad e Inclusión Educativa*. Consejería de Educación, Formación y Empleo.

Causil VLA y Rodríguez BAE (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales. *Plumilla Educativa*, 27(1), 105-128.

Cortés, P, González, B y Sánchez, MF (2018). Agrupamientos escolares y retos para la educación inclusiva en infantil y primaria. *Tendencias Pedagógicas*, 32, 75-90. doi: 10.15366/tp2018.32.006

- Dickinson, KP, Soukamneuth, S, Yu, HC, Kimball, M., D'Amico, R., Perry, R., et al. (1998). Providing educational services in the Summer Youth Employment and Training Program [Technical assistance guide]. Washington, DC: U.S. Department of Labor, Office of Policy & R.
- Dole, S, Bloom, L, & Kowalske, K (2016). Transforming Pedagogy: Changing perspectives from teacher-centered to learner-centered. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning* 10 (1).
- Exley, K y Dennick, R (2007). Enseñanza en pequeños grupos de Educación Superior. Narcea.
- Fesharaki, O, Taboada-Trujols, I y Sánchez-Pastor, N (2019). Biominerales del cuerpo humano: propuesta interdisciplinar para la Biología y Geología de Bachillerato. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 32 (1), 63-76.
- Flick, U (2015). El diseño de la investigación cualitativa. Ediciones Morata.
- Foresto, E (2020). ¿Aprendemos botánica en contextos informales? Revisión teórica y narraciones de aprendizajes. *Revista Universitaria Del Caribe*, 25(02), 92-103.
- Furco, A (2004). Aprendizaje y servicio solidario en la educación superior: Actas del 7mo. Seminario Internacional Aprendizaje y Servicio Solidario. Buenos Aires.
- García-Varcácel, A, Muñoz-Repiso, A y Basilotta Gómez-Pablos, V (2017). Aprendizaje basado en proyectos (A1B1P3): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113-131.
- García, J y Pérez, J (2018). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 37- 63.
- Garrigós, JS y Valero, MG (2012). Hablando sobre aprendizaje basado en proyectos con Júlia. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 125-151.
- Gibbs, G (2012). El Análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa. Praxis.
- Gimeno Sacristán, J (2005). La educación que aún es posible. Ensayos acerca de la cultura para la educación. Morata.
- Giné, N, (2009). Como mejorar la docencia universitaria: el punto de vista del estudiantado. *Revista Complutense de Educación*, 20, 117-134.
- Gros, B y Lara, P (2009). Estrategias de innovación en la educación superior: el caso de la Universitat Oberta de Catalunya. *Revista Iberoamericana de Educación*. 49, 223-245.
- Infante-Malachias, ME (2011). "Interdisciplinariedad y resolución de problemas: algunas cuestiones para quien forma futuros profesores de ciencias", en Carlos Dos Santos y Aline Quadros (coords.), *Utopia em busca de possibilidades: Abordagens interdisciplinares no ensino de ciências da natureza*, Foz de Iguaçu: Ediciones Universidad Federal de Integración Latinoamericana, 93-104.
- Jebson, SR, & Hena, AZ (2015). Students' attitude towards science subjects in senior secondary schools in Adamawa state, Nigeria. *International Journal of Research in Applied, Natural and Social Sciences* 3(3), 117.
- Johari, A, & Bradshaw, AC (2008). Project-based learning in an internship program: A qualitative study of related roles and their motivational attributes. *Educational Technology Research and Development*, 56, 329-359.
- Khine, SS (2020). An investigation into the difficulties of students in learning Biology. *J. Myanmar Acad. Arts Sci.*, XVIII.
- Kim, M, & Diong, CH (2012). Biology education for social and sustainable development. The Netherlands: Sense Publishers.
- Kvale, S (2011). Las entrevistas en investigación cualitativa. Morata.
- Leiva, F (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria. *Colección de Filosofía de la Educación*, 21, 209-224.
- Martínez Bonafé, J (2008). Pero ¿Qué es la innovación educativa? *Cuadernos de Pedagogía*, 375, 78-82.
- Martínez, DML (2020). Experiencia didáctica en la Enseñanza Secundaria. Una propuesta de ABP bilingüe para el desarrollo de las competencias clave. *Tendencias pedagógicas*, (36), 200-215.
- Mayoral, O (2019). Las plantas como recursos didáctico. La botánica en la enseñanza de las ciencias, *Flora Montiberica*, 73, 93-99.
- Medina-Díaz, MDR y Verdejo-Carrión, AL (2020). Validez y confiabilidad en la evaluación del aprendizaje mediante las metodologías activas. *Alteridad. Revista de Educación*, 15, 270-284.
- Méndez-Coca, D (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de física y química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. *Educación XXI*, 18, 215-235.
- Mergendoller, JR, Maxwell, NL, & Bellissimo, Y (2006). The effectiveness of problem-based instruction: A comparative study of instructional methods and student characteristics. *Interdisciplinary journal of problem-based learning*, 1(2), 49-69.
- Michavila, F (2009). La innovación educativa. Oportunidades y barreras. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 185, 3-8.
- Montilla, C (2008). El bosque La Ciénaga como aula ambiental para el aprendizaje de la biodiversidad en las Ciencias Naturales. *Revista Scientia Unellezea*, 3(2), 49-65.
- Muñoz, AV (2017) La imagen de la ciencia en España a través de la lente del modelo PICA. *Percepción social de la ciencia y la tecnología*, 149- 178.
- Race, TM, & Makri, S (Eds.). (2016). *Accidental Information Discovery: Cultivating Serendipity in the Digital Age*. Elsevier.
- Rekalde, I, & García, J (2015). The Project Based Learning: A Constant Challenge. *Innovación Educativa*, (25), 219-234.
- Rivero-Guerra, AO (2019). Impacto de tres modelos de enseñanza de la asignatura Botánica General sobre el rendimiento académico de los estudiantes. *Formación universitaria*, 12(3), 67-80.
- Rodríguez-Sandoval, E, Vargas-Solano, EM y Luna-Cortés, J (2010). Evaluación de la estrategia «aprendizaje basado en proyectos». *Educación y Educadores*, 13, 13-25.

Rueda, CFM (2014). Problematizar: acción fundamental para favorecer el aprendizaje activo. *Polisemia: revista del Centro de Pensamiento Humano y Social*, (17), 40-54.

Ryan, GW, & Bernard, HR (2003). Data management y analysis methods. In NK Denzin & S Lincoln (Eds.), *Collecting and interpreting qualitative materials* 259-309.

Santos M (2012). Problemas de historia: ABP y didáctica de las ciencias sociales en el aula de secundaria. *Aula de innovación educativa*, 216, 34-38.

Stake, RE (1998). *Investigación con estudio de casos*. Morata.

Strgar, J (2007). Increasing the interest of students in plants. *Journal of Biological Education*, 42(1), 19-23.

Tirado, F, Santos, G y Tejero-Díez, D (2013). La motivación como estrategia educativa Un estudio en la enseñanza de la botánica. *Perfiles educativos*, 35(139), 79-92.

Uriguen, P, Pizarro, J y Cedeño, J (2018). Metodologías de emprendimiento usadas en la universidad ecuatoriana: el caso de una Institución de Educación Superior Orense. *Universidad y Sociedad*, 10(1), 309-315.

Wandersee, J, & Schussler, E (1999). Preventing Plant Blindness. *The American Biology Teacher*, 61(2), 82-86. <https://doi.org/10.2307/4450624>

Yelo, BAG, Buitrago, EG y García, EG (2022). El estado de la Geología en el currículum. Una situación preocupante. *Supervisión* 21(65), 1-41. <https://doi.org/10.52149/Sp21>