

## Aprendizaje al aire libre para la Alfabetización Ambiental de los futuros docentes: el huerto ecológico para construir resiliencia

*Outdoor learning for Environmental Literacy of future teachers: the ecological garden for building resilience*



**Lucía Rodríguez Pérez** es doctoranda de la Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad de Cádiz (España) · [lucia.rodriguezperez@alum.uca.es](mailto:lucia.rodriguezperez@alum.uca.es) · <https://orcid.org/0000-0002-1622-8013>



**Alicia Guerrero Fernández** es doctora de la Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad de Sevilla (España) · [aliciaguerrero@us.es](mailto:aliciaguerrero@us.es) · <https://orcid.org/0000-0003-3452-6353>



**Fátima Rodríguez Marín** es profesora titular de la Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad de Sevilla (España) · [frodmar@us.es](mailto:frodmar@us.es) · <https://orcid.org/0000-0003-0771-6944>



**José Eduardo García Díaz** es profesor colaborador en la Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad de Sevilla (España) · [jeduardo@us.es](mailto:jeduardo@us.es) · <https://orcid.org/0000-0001-7770-9374>

### Cómo citar este artículo

Rodríguez Pérez, L., Guerrero Fernández, A., Rodríguez Marín, F. y García Díaz, J.E. (2023). Aprendizaje al aire libre para la Alfabetización Ambiental de los futuros docentes: el huerto ecológico para construir resiliencia. *Investigación en la Escuela*, 106, 78-95. doi: <https://doi.org/10.12795/IE.2023.i106.07>

**Resumen.** Considerando las actividades al aire libre como una estrategia que puede favorecer la alfabetización ambiental en la situación de crisis ecosocial que vivimos, se presenta una investigación cualitativa de tipo descriptivo-interpretativo para analizar su impacto. En ella se han analizado los diarios de reflexión individuales del alumnado de Educación Infantil y Primaria de la Universidad de Sevilla tras haber realizado una visita a un huerto ecológico educativo, actividad inmersa en una propuesta didáctica más amplia sobre la alimentación ecológica. Para ello, se han analizado diferentes dimensiones y categorías incluidas en el proceso de alfabetización ambiental, obteniéndose como resultados en qué medida los estudiantes han adquirido los conocimientos y habilidades necesarios para concebir el modelo agroecológico en permacultura como precursor de cambio hacia la mejora del impacto ambiental; las actitudes y emociones que han estado presentes en la visita; la metodología llevada a cabo; y la aplicación didáctica que los estudiantes transfieren en su futuro como docentes. Tras esto, queda patente que la visita a un huerto ecológico educativo ha supuesto un alcance significativo de la alfabetización ambiental en el estudiantado.

**Abstract.** Considering outdoor activities as a strategy that can favour environmental literacy in the current situation of eco-social crisis, a qualitative research of a descriptive-interpretative type is presented to analyse their impact. In it, we have analysed the individual diaries of reflection of the pupils of Infant and Primary Education of the University of Seville after having visited an educational ecological garden, an activity that is part of a broader educational proposal on ecological food. For this purpose, different dimensions and categories included in the environmental literacy process were analysed, obtaining as results the extent to which students have acquired the knowledge and skills necessary to conceive the agro-ecological model in permaculture as a precursor of change towards improving environmental impact; the attitudes and emotions that have been present in the visit; the methodology carried out; and the didactic application that students transfer to their future as teachers. After this, it is clear that the visit to an educational ecological garden has had a significant impact on the environmental literacy of the students.



**Palabras clave · Keywords**

Alfabetización ambiental, aprendizaje al aire libre, decrecimiento, formación inicial docente, huerto escolar.  
Environmental literacy, outdoor learning, degrowth, initial teacher training, school garden.

**1. Marco teórico**

En el ámbito de las ciencias naturales y experimentales, han sido muy utilizadas actividades como salidas, excursiones, visitas o actividades de campo. Este tipo de actividades se pueden incluir en el marco del aprendizaje al aire libre. Sin embargo, se considera que esta estrategia puede ser más ampliamente utilizada, apoyando una definición más global de Martínez-Murillo et al. (2018):

Como el aprendizaje por medio del cuerpo y los sentidos, en interacción con otros, con experiencias y reflexiones vividas en lugares concretos, en el lugar concreto de estudio (Martínez-Murillo et al., 2018, p.3)

Coincidimos con diversos autores (García-González y Schenetti, 2019, Martínez-Murillo et al., 2018, Rickinson et al., 2004) con la idea de que el aprendizaje al aire libre se puede considerar una estrategia adecuada porque aporta abundantes beneficios y de diversa naturaleza. Estos estudios declaran que la realización de actividades al aire libre, insertada dentro del plan de estudios, provocan una serie de impactos cognitivos en el alumnado relativos a conocimientos y comprensión de determinados fenómenos, así como impactos afectivos referentes a actitudes y valores, impactos interpersonales y sociales que incluyen habilidades de comunicación y trabajo en equipo, e impactos físicos y de comportamientos, relativos a las habilidades físicas y comportamentales. Estos autores destacan también que influyen positivamente en la memoria a largo plazo, en el crecimiento individual y las mejoras de las habilidades sociales, mayor capacidad para pensar creativamente y críticamente, mejora de la salud, mejoras en el rendimiento en pruebas estandarizadas, profesorado implicado, con estudiantes activos y participativos, relación con numerosas disciplinas, hasta su relación con las actitudes ambientales y su posible vinculación con la creación de valores proambientales, siendo éstas últimas las más vinculadas con este trabajo.

Su implementación en las diferentes etapas educativas es dispar, siendo escasas en la Educación Superior, y específicamente en el ámbito de la formación inicial del profesorado (Barrera y Luna, 2020, Blatt y Patrick, 2014). Por ello, es un reto para el colectivo universitario la transformación de los procesos educativos hacia este tipo de prácticas para responder a las necesidades que demandan estos tiempos de crisis global (García-González et al., 2018).

El aprendizaje al aire libre implica que el profesorado pueda transmitir, desde otros contextos escolares, la realidad que rodea al alumnado, experimentando las realidades ambientales y pedagógicas desde una reflexión crítica (Lopera, 2017), usando las actividades en el exterior como recursos útiles en la formación de docentes (Bilton, 2002, Ouvry, 2003 y Rivkin, 1995, citados en Lopera, 2017), favoreciendo así otros modos de enseñanza encaminados hacia la creatividad y la investigación.

Las autoras, Blatt y Patrick (2014), ponen de manifiesto la relevancia de ayudar a los futuros docentes para que aprovechen las experiencias al aire libre desde que comienzan sus carreras.

Pero a pesar de los numerosos beneficios, Rodríguez y García (2009) describían, como un problema mal resuelto de las actividades al aire libre, el predominio del activismo: la idea de que la acción por sí sola genera un aprendizaje eficaz. A continuación, se presenta una experiencia real, que puede considerarse prototípica:

Un grupo de alumnos de 1º de ESO participa en una campaña de repoblación de un parque periurbano. Llegan hasta el lugar en el que se desarrolla la actividad y se encuentra con unos hoyos en el suelo perfectamente hechos por el personal del ayuntamiento que colabora en la reforestación, las herramientas adecuadas para desplazar la tierra y rellenar los huecos, un montoncito de compost y una maceta con un arbolito dispuestos al lado de cada orificio, y unos monitores que les indican, paso a paso, cómo hay que sembrarlos.

Tras terminar la actividad, se habla con ese alumnado y descubrimos que, aparte de parecerles una actividad divertida, apenas si han comprendido el sentido de la actuación realizada, pues no han tenido la oportunidad de trabajar preguntas como ¿por qué es bueno sembrar árboles? ¿qué árboles son más adecuados para sembrar? ¿hay que pisar la tierra alrededor del mismo una vez sembrado el árbol? ¿hay que echarle agua?

En esta experiencia se observa que no hay reflexión sobre la actividad realizada, y se considera que la acción sin movilización y cuestionamiento de las ideas de los participantes, no lleva a un aprendizaje significativo en el ámbito de la educación ambiental. Es decir, el alumnado debe construir los contenidos correspondientes respondiendo a problemas y reorganizando sus ideas en un proceso gradual y progresivo.

En el contexto en el que se desarrolla este trabajo, consideramos que el aprendizaje al aire libre es una estrategia que favorece la alfabetización ambiental (ALFAM en adelante) incrementando la resiliencia de la ciudadanía, es decir se hace eco de la crisis ecosocial en la que estamos inmersos (Álvarez Cantalapiedra, et al., 2019). Hablar de ALFAM en esta situación, implica acercar la complejidad de la realidad a los ciudadanos y ciudadanas desarrollando competencias que persigan emprender cambios profundos organizados (Gutiérrez y Cruz, 2015), de forma responsable, crítica, reflexiva, participativa y activa, a través de estrategias cooperativas y de adaptación que garanticen la supervivencia.

A partir de la revisión de la literatura sobre la ALFAM, donde encontramos a autores como Álvarez-García et al. (2018a, 2018b), Liang et al. (2018), Mellado et al. (2014), Mello O'Brien (2007), Roth (1992), Stables y Bishop (2001) y Tuncer et al. (2009), estructuramos en tres, las dimensiones básicas que deben darse en el proceso de ALFAM: 1. Conocimientos y habilidades; 2. Actitudes y emociones; 3. Comportamientos (Guerrero et al., 2022). Las investigaciones como las de Álvarez-García et al. (2018a) y Pe'er et al. (2007), han señalado la importancia del papel de la ALFAM en los docentes en formación, confluyendo todas ellas en un punto en común: el bajo nivel de ALFAM detectado en este colectivo. Ante este panorama, es preciso plantearse interrogantes y cuestionarse el modelo formativo y los contenidos que merecen ser abordados de forma inminente de manera interrelacionada.

Como antes hemos indicado, la perspectiva de la ALFAM que se adopta, pone el acento en la necesidad de incrementar la resiliencia de la población ante un decrecimiento que consideramos inevitable (García Díaz et al, 2019), lo que se traduce también, en el tipo y finalidad del recurso que usamos para implementar el aprendizaje al aire libre.

Se ha seleccionado el huerto escolar como recurso (Dyment, 2005; Williams y Dixon, 2013) que aporta numerosos beneficios en la formación inicial del profesorado y concretamente un huerto basado en la permacultura (Holmgren, 2013) como recurso didáctico ante la crisis ecosocial (Guerrero et al, 2021, Rodríguez et al., 2015).

Ante el marco de referencia presentado, en este trabajo pretendemos analizar en qué medida una actividad al aire libre, como es la visita a un huerto ecológico educativo, facilita la ALFAM del alumnado de Infantil y Primaria, analizando qué dimensiones y categorías son más significativas y detectando los puntos de anclaje y obstáculos para conseguir un aprendizaje con sentido.

## 2. Metodología

Se ha llevado a cabo una investigación cualitativa de tipo descriptivo-interpretativo (Creswell, 2013), analizándose el contenido a partir de los diarios individuales del alumnado realizados tras la visita de un huerto ecológico educativo.

### 2.1. Participantes

Este estudio se ha llevado a cabo durante el curso 2021-2022, tomándose como muestra los diarios individuales de 92 docentes en formación inicial, matriculados en las asignaturas “Conocimiento del Entorno Social en Educación Infantil y Enseñanza del Entorno Natural en la Etapa de 0 a 6 años” de tercer curso del Grado en Educación Infantil (60 estudiantes) y de la asignatura “Didáctica de las Ciencias Experimentales” de segundo curso del Grado en Educación Primaria (35 estudiantes) de la Universidad de Sevilla.

### 2.2. Descripción de la actividad

Con el objetivo de fomentar la ALFAM del profesorado en formación inicial, se ha diseñado y desarrollado una propuesta didáctica, en el marco de un proyecto de investigación<sup>1</sup>, que gira en torno a la alimentación y su impacto socioambiental. Para ello, se ha partido de la pregunta “¿Es necesario reinventar la alimentación?” como eje vertebrador, y se han escogido dos alimentos (filete de cerdo y garbanzos) en torno a los cuales se ha propuesto llevar a cabo un proceso de investigación acerca de cuál es su recorrido y qué sucede en las fases clave (producción, distribución, comercialización, consumo y gestión de residuos)

<sup>1</sup> El presente trabajo se enmarca dentro del proyecto “Alfabetización ambiental. Un desafío para la formación del profesorado del siglo XXI” (PID2020-114171GB-I00), del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España.

de cada uno de ellos. Se han diseñado diversas actividades, interrelacionadas entre sí, de carácter investigativo y a partir de problemas, que han pretendido acercar al alumnado a qué aspectos caracterizan y determinan los diferentes sistemas agroalimentarios.

En este contexto, una de las actividades inmersas en la propuesta didáctica es la que presentamos en este trabajo: la visita a un huerto ecológico educativo. Se eligió un huerto basado en un modelo agrícola resiliente ajustado a los límites biofísicos del planeta, como es el caso de la permacultura (Holmgren, 2013).

La experiencia se realizó durante una mañana (de 9 a 14 horas) en el huerto educativo de la Asociación Montequinto Ecológico-Ecologistas en Acción (AME) ubicado en Montequinto, distrito perteneciente a la localidad de Sevilla. Durante la visita al huerto, se contó con 6 personas voluntarias encargadas de impartir las diferentes actividades, siendo tanto personas vinculadas al ámbito educativo (docentes universitarios, estudiantes de doctorado...) como personas pertenecientes a la asociación (hortelanos, docentes...). Se desarrollaron 5 talleres y el alumnado se organizó en grupos aleatorios que irían rotando de forma ordenada para la realización de estos. Cada taller tenía una duración aproximada de media hora y fueron los siguientes:

**1. Itinerario Verde.** La finalidad de este taller era comprender el diseño de un huerto en permacultura, describiendo sus principales componentes (bancales, bosque de alimentos, sistemas de tratamiento del agua, compostaje, invernaderos, etc.). Este taller se desarrolló bajo dos metodologías diferentes: observación guiada con un cuestionario y yincana. El primer grupo (estudiantes del grado en Educación Infantil) la realizó en forma de itinerario y, el segundo grupo (estudiantes del grado en Educación Primaria), a través de una yincana. Se diferenciaron con la finalidad de probar diferentes recursos didácticos que nos permitiesen comparar distintas estrategias.



**2. Observación de bancales.** Se trabajaron conceptos claves en permacultura como el respeto por el suelo, entendido como un ecosistema que hay que dejar evolucionar, la biomímesis (imitación de los procesos naturales), el uso del acolchado para proteger y nutrir al suelo y a las plantas, el policultivo y la complementariedad entre las plantas, etc. En este taller también se realizó una comparación de suelos. La estrategia que se utilizó fue explicar los contenidos presentados apoyándose en la observación de los bancales.



**3. Compostaje y Ciclo de Nutrientes.** A partir del planteamiento de problemas como ¿es posible obtener un alimento a partir de los restos de nuestra alimentación?, ¿qué ocurre con un trozo de fruto que

echamos en el suelo después de pasar bastante tiempo?, ¿cómo podemos reciclar la basura orgánica?, se trabajaron contenidos como: el proceso de descomposición de la materia orgánica para cerrar el ciclo de nutrientes (metabolismo circular), qué estrategias seguimos para acelerar el proceso de descomposición de la materia orgánica (relevancia del tamaño de las partículas, de la humedad y de la aireación y de la temperatura, etc.). La estrategia utilizada fue la intervención dialogada basada en preguntas, apoyándose en diversos materiales visuales (modelos de moléculas, restos orgánicos en diferentes estados de descomposición, etc.), y la experiencia práctica en el compostero.



**4. Taller de siembra.** Dado que no se podía realizar la tarea de siembra de plantas hortícolas, porque ya se había realizado en el huerto, se participó en la siembra de árboles, trabajando algunas nociones claves del papel de los árboles en permacultura: complementariedades entre árboles de sombra y frutales con plantas aromáticas y hortícolas, papel de las plantas leñosas en la fijación y retención de carbono (ante la emergencia climática), funciones del bosque de alimentos, etc. En este taller primero se hacía una breve explicación de los contenidos enumerados, y posteriormente alguna persona voluntaria del alumnado podía participar en las tareas de plantación del árbol.



**5. Taller de Juegos.** Se realizaron dos juegos para presentar estrategias didácticas vinculadas a los huertos. El primero denominado “el Juego de la Isla de Vanuatu”, referido a la emergencia climática. Se le plantea al alumnado que son los habitantes de una isla rodeada de tiburones, representada con una sábana en la que tienen que subirse. Cuando ya están subidos se les pregunta sobre qué consecuencias tendría el cambio climático para la supervivencia de los habitantes de la isla. Poco a poco se disminuye la superficie de la isla plegando la sábana en una superficie cada vez más pequeña, llevándolos a buscar estrategias para sobrevivir. El segundo fue el Juego del Huerto, un juego tipo “oca” con casillas gigantes que se colocan sobre el suelo donde el alumnado deberá resolver distintos tipos de pruebas (preguntas, carreras...), trabajando contenidos vinculados a la permacultura.



### 2.3. Recogida de información e instrumento de análisis

La información ha sido obtenida de los diarios de investigación personales del alumnado que han sido subidos a la plataforma virtual de las asignaturas. Previo a la actividad, se les explicó la finalidad de este instrumento planteándoles las cuestiones “¿Qué has aprendido? Desarrolla tu respuesta. ¿Harías algún cambio en lo que hemos hecho esta semana? Se entiende como una herramienta de evaluación y de investigación, cuya finalidad es recoger sus percepciones, emociones y reflexiones acerca de qué consideran que han aprendido (y a raíz de qué actividades) así como qué cambios propondrían en relación a las sesiones de trabajo de la propuesta didáctica a lo largo de la semana.

Para realizar el análisis de los datos, se ha partido de una serie de dimensiones y categorías de análisis previas, recogidas en la tabla 1. Parte de estas dimensiones se basan en el trabajo de Rodríguez y García (2009), que posibilita la determinación de qué aspectos y componentes de la ALFAM se manifiestan en las reflexiones del profesorado en formación, así como la incorporación de dos nuevas dimensiones (metodología y transferencia) que hemos considerado de interés por las especificidades de la actividad y su vinculación con el aprendizaje al aire libre. No se ha tenido en cuenta la dimensión Comportamiento, ya que no se han establecido instrumentos para la recogida de datos.

Los resultados que se presentan han sido calculados en base a la frecuencia en la que aparecen las dimensiones y categorías de análisis en las respuestas del alumnado, empleando para ello la hoja de cálculo de Excel y el programa de análisis cualitativo Atlas.Ti 7.

**Tabla 1**

*Sistema de dimensiones y categorías para el análisis de datos*

Dimensiones y categorías		
Dimensión	Categorías	Indicadores
1. Conocimientos y Habilidades	Adquisición de conceptos referentes al modelo agroecológico centrado en la permacultura (Límites, circularidad/ciclo, compostaje, biomímesis, cultivo permanente, agua como factor limitante, biodiversidad)	0: ausencia de información en los diarios. 1: ambigüedad en los conocimientos manifestados o ausencia de criterios vinculados a la permacultura. 2: conocimiento parcial o escasez de complejidad y profundización de criterios vinculados a la permacultura. 3: mención de algunos principios, criterios y conceptos básicos de la permacultura, manifestándose un conocimiento de mayor complejidad y profundidad que en el nivel anterior.
	Habilidades/procedimientos (Saber hacer)	Mención o ausencia

	Actitud hacia la toma de decisiones/intenciones: encaminadas a emprender cambios y medidas en el contexto de su vida cotidiana	Mención o ausencia
2.Actitudes y Emociones	Concienciación y Valores Socioambientales: Valoración del trabajo agrícola y la necesidad de estar concienciados de problemáticas como el cambio climático y el impacto de la alimentación	Mención o ausencia
	Emociones: qué y cómo se han sentido durante la visita/tipos de emociones vivenciadas	Positivas y negativas
3.Metodología de los talleres (5)	Interés y valoración positiva de los talleres	Positivo/Negativo
	Metodología utilizada: carácter transmisivo o práctico	Transmisivo/Práctico
4.Transferencia	Aplicación didáctica	Mención o ausencia

### 3. Resultados

Considerando las dimensiones, categorías e indicadores mencionados, a continuación, se muestran de forma resumida, en la tabla 2, los resultados obtenidos a raíz de los datos recogidos en los diarios del profesorado en formación inicial en Educación Infantil y Educación Primaria, que irán desglosándose de forma más exhaustiva en diferentes subapartados.

**Tabla 2**

*Sistema de dimensiones y categorías para el análisis de datos*

Dimensión	Conocimientos y Habilidades		Actitudes y Emociones			Transferencia	Talleres	
	Conoc.	Habilidades / Procedim.	Actitudes	Concienciación	Emociones			
Categoría								
Frecuencia (% de respuestas)	88%	28%	20%	15%	68%	41 %	Taller de juegos: 36% Yincana/Itinerario verde: 22% Taller de siembra: 15% Taller de compostaje: 13% Taller bancales: 4% No hacen referencia: 10%	Mención de aspectos teóricos y prácticos: 36%  No hacen referencia: 64%
Análisis	N0: 12% N1: 45% N2: 25% N3: 18%	Cualitativo	Cualitativo	Cualitativo	Positivas: 53% Negativas: 15%	Cualitativo	Taller de juegos: 100% positivos Yincana/Itinerario verde: 100% positivos	Cualitativo

N4:  
0%

Taller de siembra: 88% positivos; 12% negativos  
Taller compostaje: 100% positivos  
Taller bancales: 80% positivos; 20% negativos

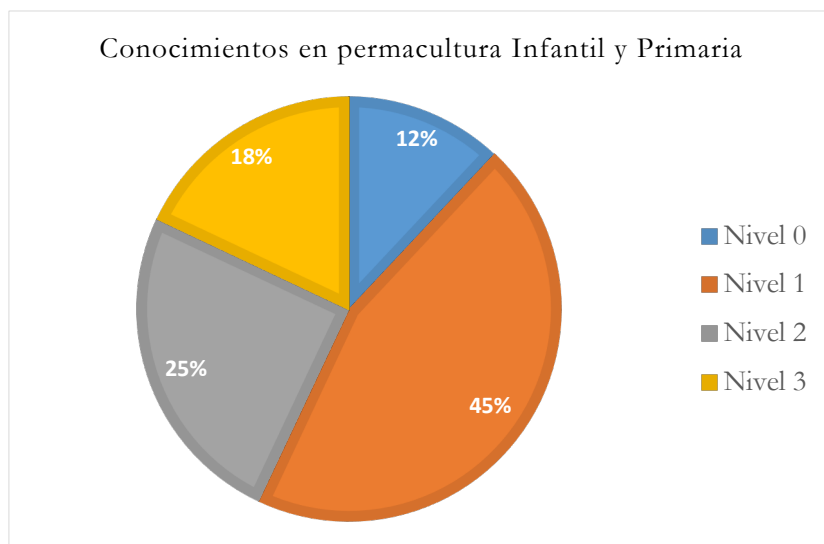
### 3.1. Dimensión Conocimientos y Habilidades

Comenzando con la categoría de conocimientos, hemos analizado el grado de aprendizaje teniendo en cuenta los conocimientos relativos a la permacultura como contenido conceptual. Se han detectado aquellos conceptos y conocimientos que se han trabajado en la visita, y que están directamente relacionados con este modelo agrícola, estableciendo cuatro niveles para clasificar los conocimientos del alumnado respecto a la permacultura, siendo el nivel 0 el más bajo y el nivel 3 el más alto.

Tras el análisis de los diarios y habiendo clasificado las unidades de información en los niveles establecidos, hemos encontrado los valores correspondientes sobre la visita de Educación Infantil y Educación Primaria reflejados en la figura 1.

**Figura 1**

*Análisis de los datos de Educación Infantil y Primaria*



En el nivel 0, encontramos el 12% de los estudiantes, sin llegar a aportar ningún tipo de información al respecto. Hemos detectado que la mayoría de los estudiantes se encuentran en un nivel 1 (el 45%), en el cual la información que presentan con respecto al modelo de permacultura es imprecisa y, no realizan una definición de la misma o la relacionan con otros conceptos que han comprendido mejor como el de compostaje. A modo de ejemplo, encontramos unidades de información como la siguiente:

El compostaje se realiza con materia orgánica, la cual tras un tiempo se descompone. Algunos de los materiales que podemos compostar son pequeños trozos de restos de comida, como por ejemplo una cáscara de un plátano. También podemos usar el estiércol y capas verdes finas. Sin



embargo, los productos cárnicos no son recomendables. (I4 – entendiendo “I” como grado en infantil y “4” como el número asignado al alumno/a).

Personalmente los que asistimos a esa visita además de la experiencia, ganamos en conocimiento sobre materiales que podemos compostar, cosas que no contaminan, se hablaron de alimentos como la carne y, en resumen, como proteger nuestro medio ambiente. (P7 - entendiendo “P” como grado en primaria y “7” como el número asignado al alumno/a).

Seguidamente, encontramos en el nivel 2 a un 25% del alumnado, presentando información parcial y lejos de la complejidad del significado del modelo de permacultura. El alumnado expresa qué ha aprendido sobre la funcionalidad de la permacultura, añadiendo reflexiones en cuanto a las nociones y los nuevos conceptos adquiridos, algo que queda reflejado en aportaciones como la siguiente:

En el huerto ecológico trabajan la permacultura, un tipo de agricultura en la que se aprovechan todas las materias orgánicas y todos aquellos residuos aprovechables que da la tierra, como abono para sus plantaciones. (I2).

También aprendí un nuevo concepto como el de compostaje. El objetivo de esta técnica es principalmente reducir la cantidad de residuos y transformar la materia orgánica biodegradable en compost. (P4).

A su vez, situándose en un nivel 3, el 18% del alumnado sí que se atañe a los principios del modelo, estableciendo relaciones entre la funcionalidad y características del mismo, considerándose como el sistema agrícola más apropiado para hacer frente a la situación de emergencia climática actual. Como muestra de ello, encontramos unidades de información como la siguiente:

Me quedó completamente claro el concepto permacultura, todo lo que produce en materia energética el bosque revierte en el propio bosque, es decir, todo lo que se invierte hay que recogerlo y es en lo que se basa la permacultura, pretendiendo crear un ecosistema que funcione lo más parecido posible a cómo funciona un bosque. (I10).

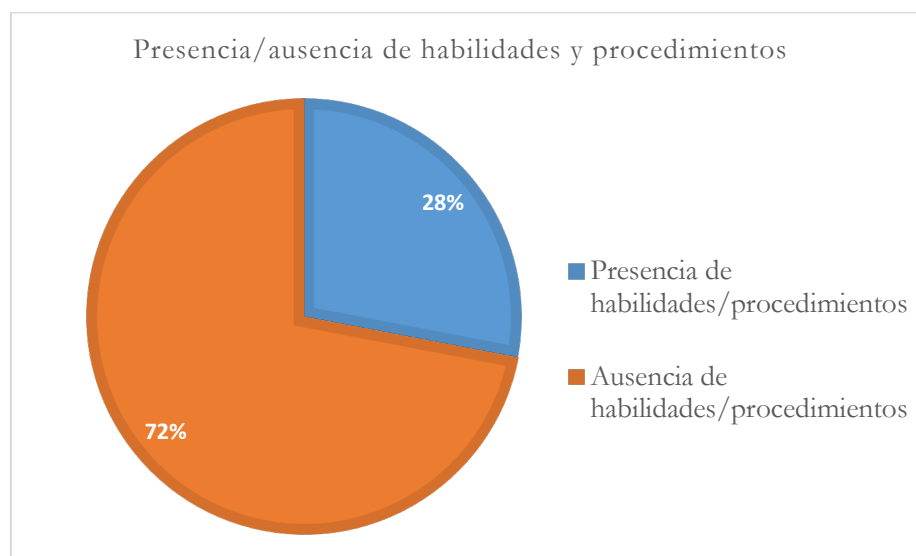
Este método es la permacultura, es una agricultura que tiene como fin respetar el medio ambiente y reducir la contaminación del medio ambiente, mediante un proceso circular en donde se busca la autosuficiencia del cultivo, es decir, que el cultivo sea autosuficiente sin la necesidad de productos externos, con los productos y desechos que produce el mismo cultivo le es suficiente. (P5).

## Habilidades

Otra de las categorías que se han tenido en cuenta a la hora de llevar a cabo este análisis, han sido los procedimientos y habilidades que se han puesto en marcha a raíz de la actividad de la visita, algo que queda reflejado en la figura 2.

**Figura 2**

*Presencia y ausencia de habilidades y procedimientos*



En este caso, frente al 72% de casos en los que no se han encontrado respuestas, encontramos que 26 estudiantes (28%) mencionan que han desarrollado el “saber hacer” vinculado a determinados conocimientos relacionados con el impacto de lo que comemos y el recorrido que siguen los alimentos. Además, resaltan el relevante papel del carácter práctico de los talleres y el desarrollo de procesos de reflexión y del pensamiento crítico. Como muestra, podemos encontrar unidades de información que lo reflejan:

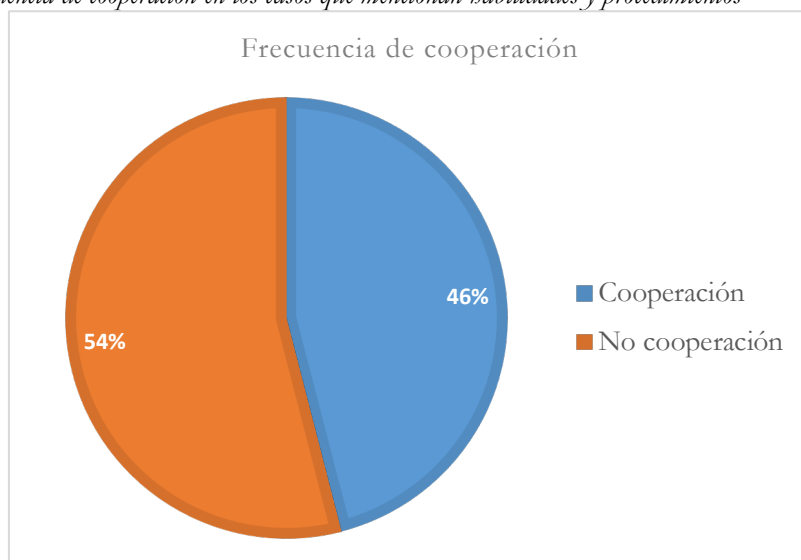
...nos permitió conocer los contenidos que estamos dando en teoría (en la clase) de una forma mucho más pragmática y mucho más reflexiva (estando en primera persona en el huerto y viendo con nuestros propios ojos los procesos que se desarrollan allí)... Potenciar diversos aspectos como: el trabajo cooperativo y colaborativo, la creatividad, imaginación, pensamiento crítico... (P3).

Además cuento con todos los documentos ofrecidos por la maestra para apoyarme en ellos y los conocimientos que adquirí en esta experiencia en el huerto para poder adquirir más conocimiento, saber dónde apoyarme y resolver las dudas que me surjan...Mi abuelo tiene un huerto y también está muy implicado en el aprovechamiento del suelo y el hecho de no utilizar fertilizantes, por lo que intentare aprender de él, y de todos los conocimientos que nos ofrecieron en el huerto de AME para contribuir en el cuidado, respeto, y trabajo sostenible del planeta. (P4).

Tras analizar los datos de los diarios referidos a las habilidades y procedimientos, y como se recoge en la figura 3, resulta llamativo que el 46% (12 casos) de las 26 personas, mencionan de forma específica que, gracias a la visita y a través de determinadas actividades como la yincana o el taller de juegos, han desarrollado la cooperación, el trabajo en equipo y vínculos emocionales más estrechos con el resto de compañeros/as, aspectos muy relacionados con las actitudes y las emociones y que consideran primordiales tanto en su desarrollo personal como profesional.

**Figura 3**

*Frecuencia de cooperación en los casos que mencionan habilidades y procedimientos*



Esto queda de manifiesto en ejemplos como los siguientes:

...la importancia de la colaboración y la ayuda ante la situación de decrecimiento. (I23).

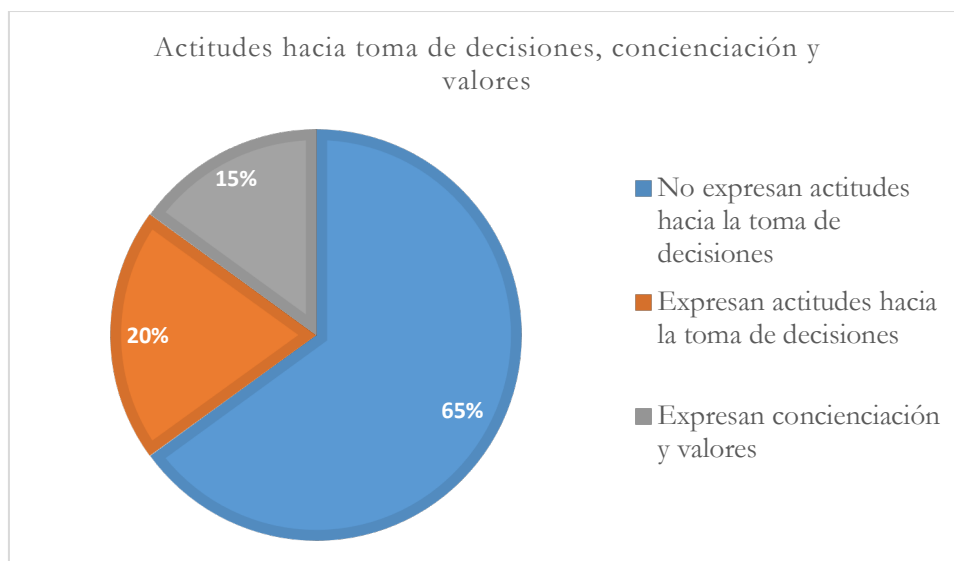
Estaba aprendiendo de una manera amena y entretenida, a la vez que trabajaba con compañeros y compañeras con los que nunca antes había trabajado. A raíz de esta actividad, he podido formar nuevos vínculos. (P2).

### 3.2. Dimensión Actitudes y Emociones

Para realizar el análisis de estos datos, se han tenido en cuenta categorías relacionadas con actitudes hacia la toma de decisiones, la concienciación y los valores y las habilidades y procedimientos que el alumnado en formación inicial ha recogido en sus diarios, proporción que se refleja en la figura 4.

**Figura 4**

*Actitudes hacia la toma de decisiones y concienciación y valores*



### Actitudes hacia la toma de decisiones

Respecto a esta categoría, frente al 65% de casos que no mencionan nada, 18 estudiantes (20%) expresan actitudes encaminadas a emprender cambios y medidas en el contexto de su vida cotidiana y a la hora de indagar e investigar para aprender. Ejemplos de ello podemos verlo en las siguientes unidades de información:

...me ha creado curiosidad por muchos aspectos de los que se trata en un huerto y eso ha dado pie a que busque mucha información adicional que me ayudará a colaborar con el medio ambiente y llevar una vida más saludable. (I33).

Debo seguir cambiando mi alimentación para consumir menos carne y más verduras, hortalizas y legumbres. (P18).

### Concienciación y valores

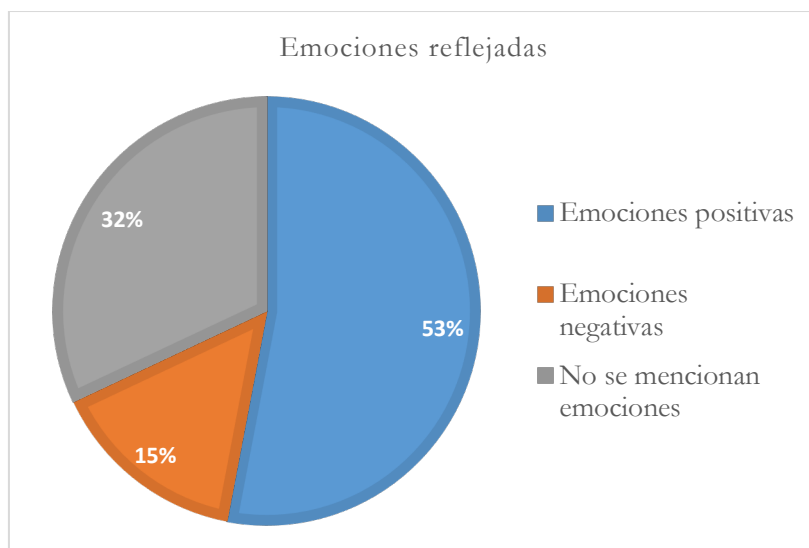
Relacionado con la concienciación y los valores, encontramos que 14 estudiantes (15%) señalan aspectos como la valoración del trabajo agrícola y la necesidad de estar concienciados de problemáticas como el cambio climático y el impacto de la alimentación. Como ejemplo de ello, encontramos unidades de información como las siguientes:

...creo que es una visita que todos deberíamos hacer, para concienciarnos un poco más acerca de la huella ecológica. (I26).

...aprender muchas cosas que están relacionada con mi vida ya que explotación de los medios para la mayor producción de productos como por ejemplo de los garbanzos genera una gran contaminación y produce muchos problemas que está afectando a nuestro planeta. (P30).

### Emociones

Para poder analizar las emociones, hemos tenido en cuenta todas aquellas referencias que hacía el alumnado en sus diarios en relación con el qué y cómo se han sentido durante la visita (tanto en actividades concretas como de forma general), datos que han sido clasificados en una categoría específica centrada en este aspecto. Tras la lectura de los diarios, hemos detectado la presencia de una gran variedad de emociones, clasificadas en función a su carácter positivo y negativo, tal y como se muestra en la figura 5, tal y como han expresado.

**Figura 5***Emociones positivas y negativas a raíz de la visita*

De los 92 alumnos/as, 29 (32%) no han hecho referencia a este aspecto y 49 han manifestado emociones positivas (53%), algo que queda reflejado en ejemplos como los siguientes:

La visita me ha encantado, y a la misma vez me ha ayudado a entender muchas cosas sobre los huertos ecológicos y la naturaleza en general. (I5).

...al aprender hoy sobre la permacultura, ese niño emocionado en mi interior ha vuelto a salir...se han juntado muchas emociones. Además, trabajar junto a mis compañeros y profesora, hacen que nos conozcamos más y se cree un ambiente tranquilizador y amigable. Al final, creo que todo influye en un proceso de aprendizaje, y es lo más importante que puedo llevarme de esta experiencia. (P1).

En cambio, 14 de ellos (15%) mencionan emociones negativas, como puede verse a continuación:

...hizo mucha calor y no disfrute todo lo que podría haberlo hecho, ya que la calor me afectó a la concentración y al entusiasmo por hacer los talleres. (I2).

...me asustó y me generó impotencia, pues con este tipo de temas, a veces siento que el cambio es muy difícil de conseguir y nunca llegaremos a él a tiempo como para no destruirnos a nosotros mismos. En parte también me motiva a cambiar mis hábitos y poder aportar mi granito de arena para que ese cambio sea lo más cercano posible. (P35).

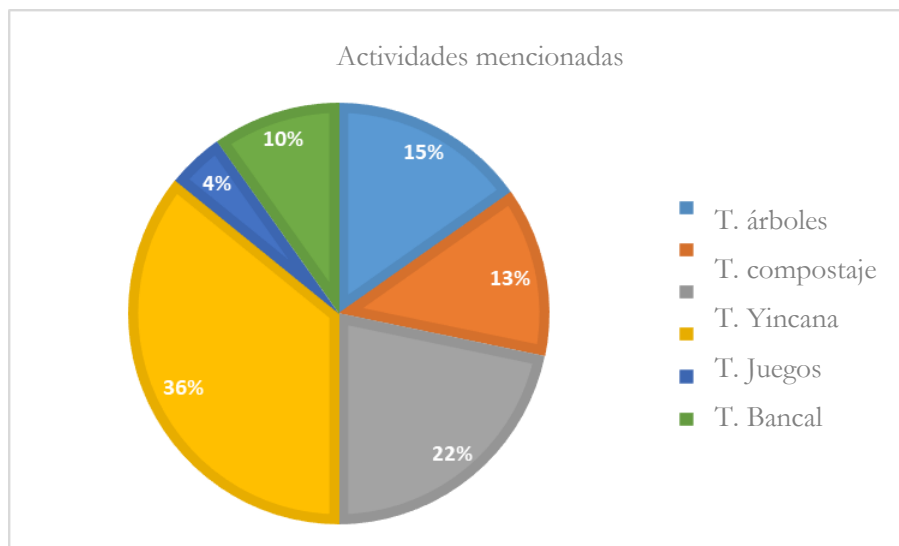
Cabría destacar que ambos tipos pueden convertirse en recursos excelentes en el proceso de ALFAM del alumnado.

### 3.3. Metodología de los talleres

Resulta llamativo el gran número de participantes que mencionan de forma específica su interés y su valoración positiva de los talleres que se realizaron durante la visita. Tal y como queda recogido en la figura 6, las dos actividades mejor valoradas han sido la yincana o itinerario verde (22%) y el taller de juegos (36%), algo que destaca en contraposición al taller de árboles (15%), al de compostaje (13%) y al de la construcción de un bancal (4%). Frente a estos datos, encontramos un 10% de participantes que no mencionan ninguna actividad en sus diarios o que valoran positivamente todas las actividades de forma general.

**Figura 6**

*Valoración de talleres realizados durante la visita*



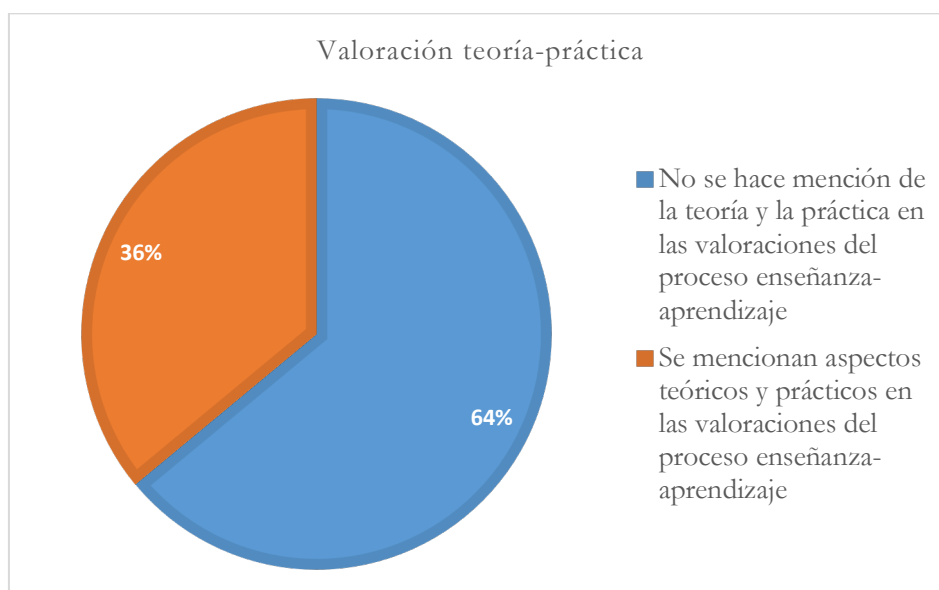
### Interrelación entre teoría y práctica

Teniendo en cuenta las respuestas de los 92 alumnos y alumnas participantes, hemos tenido en cuenta el carácter teórico o transmisivo de alguna de las actividades y el carácter de tipo práctico y vivencial.

Tal y como se recoge en la figura 7, de los 92 sujetos, frente al 64% que no mencionan nada, 33 (36%) estudiantes hacen referencia de forma específica a aspectos teóricos y prácticos, estableciendo diferentes valoraciones y resaltando la relevancia de generar contextos de enseñanza y aprendizaje de tipo práctico para construir conocimientos mucho más significativos, de tal forma que exista una interrelación estrecha entre reflexión y acción.

**Figura 7**

*Valoración entre teoría y práctica*



Podemos encontrar algunas unidades de información como las siguientes:

Con este tipo de actividades en el que podemos experimentar en primera persona, observar y escuchar a personas expertas que llevan muchos años dedicándose a esta actividad, nos ayuda a aprender mucho más que si solo leemos la información y tenemos que retenerla, Yo haría las

actividades más teóricas en las primeras horas y las más prácticas después del descanso, pero la organización debería ser diferente dependiendo de la cantidad de personas que asistan. (I15).

Personalmente, creo que la excursión fue muy enriquecedora, puesto que nos permitió conocer los contenidos que estamos dando en teoría (en la clase) de una forma mucho más pragmática y mucho más reflexiva (estando en primera persona en el huerto y viendo con nuestros propios ojos los procesos que se desarrollan allí). (P5).

O, en otros casos, participantes que manifiestan dificultades en su proceso de aprendizaje debido al exceso de contenidos teóricos desvinculados a la acción, como el siguiente ejemplo:

Considero que la mejor manera de aprender es en vivo y en directo, como ha ocurrido en este caso. La teoría es más sencilla de asimilar por medio de la práctica y es por eso que no introduciría ningún cambio. (I10).

Se podría decir que durante esta dinámica solo me encontré con una dificultad: mantener la atención durante tanto tiempo en la charla sobre los bancales. Creo que esto se debió a que venía de un juego, con el subidón y la alegría de haberlo disfrutado al máximo y pues, me resultó complicado mantener la atención en todo momento. (P2).

Estos datos manifiestan con claridad cómo el hecho de partir de actividades activas, basadas en el juego (gamificación), donde el alumnado adquiere un papel activo, participativo y reflexivo, no solo influye de manera positiva en los procesos de enseñanza y aprendizaje y en el proceso de ALFAM, sino que despierta la motivación y las ganas de aprender y de implicarse en dichos procesos.

Para ilustrar estos resultados, encontramos unidades de información como las siguientes:

Sin duda la mejor actividad para mí fue la de los juegos y el plantar un árbol, me encantaría poder tener más experiencias como estas, porque pienso que es la mejor manera de aprender y obtener nuevos conocimientos. (I8).

En base a los recursos y estrategias utilizadas para aprender se podría definir como un aprendizaje basado en gamificación debido a que estuvimos aprendiendo los conceptos mediante juegos y actividades interactivas. Esto sirvió para poder asimilar mejor los conceptos, de hecho, ha sido la actividad en la que más cosas he aprendido y que mejor se me ha quedado. (P5).

### 3.4. Dimensión transferencia

Respecto a la categoría transferencia de la actividad y su relación con la intervención educativa como futuros docentes, obtenemos que el 41% de la muestra relaciona la actividad con su papel como docentes.

Asimismo, se encuentran reflexiones diversas respecto a la potencialidad que tienen estas actividades para trabajarlas con niños y niñas de Infantil y Primaria, vinculados a los beneficios que tanto las actividades al aire libre como el aprendizaje basado en el huerto se encuentra en la literatura. Ya que, por ejemplo, indican que les parece muy interesante que se utilice el huerto como recurso educativo:

Me ha parecido totalmente necesaria esta visita para como futuras docentes concienciarnos de lo importante que es tener un huerto en el centro escolar donde desarrollemos nuestra labor, puesto que de esta manera los niños/as aprenderán muchísimos aspectos sobre la naturaleza mediante juegos. (I25).

Hacen alusión a los distintos tipos de aprendizaje que se pueden producir, identificando los tres tipos de contenidos, desde los vinculados a los conceptos: “Con estas actividades, si las trabajamos con niños y niñas de EP, podrán aprender más sobre el medio ambiente [...] (P8)”, a los procedimientos: “El taller de juegos que hemos realizado me ha parecido una forma estupenda y muy dinámica de como poder enseñarles a nuestros futuros niños/as de infantil como es todo el proceso de cultivar, recoger las frutas, las verduras... (I11)” y a las actitudes: “me serán muy útiles en mi futura labor como docente para concienciar a mi alumnado” (I23).

La forma de trabajar en los talleres, es decir la metodología, es uno de los elementos que más han relacionado con su labor docente, encontrando ejemplos prácticos y recursos concretos que pueden transferir en su futuro:

Con estas actividades, si las trabajamos con niños y niñas de EP, [...] además pueden ver directamente cómo se trabaja en este tipo de huertos, juegan y reflexionan en grupo, y se plantea una forma mucho más divertida y original que los libros de texto. (P8).

Nos dieron varias ideas de juegos sobre el medio ambiente en general, para poder realizarlos con los niños y niñas de infantil. (I5).

Han percibido el papel tan necesario que tiene el contacto directo con el medio en las actividades al aire libre: “Acercar al alumnado a la naturaleza es siempre positivo, pues es una manera de alejarse de la monotonía que puede causar un aula y disfrutar de un ambiente mucho más dinámico y activo” (P29).

Y es muy relevante, encontrar reflexiones que vinculen esta actividad con la necesidad de ser conscientes de la situación de emergencia en la que nos encontramos y del papel que tiene nuestra alimentación, con respuestas del tipo:

Esto que hemos aprendido es vital para el futuro del planeta, ya que, ampliamos nuestra visión acerca del daño que hacemos con nuestra alimentación al aumentar la huella ecológica. Nosotros no solo somos un grupo de personas en una excursión, somos futuros educadores que con el tiempo estarán al cargo de múltiples niños que crecerán abogando por el planeta y por alternativas sostenibles como la permacultura, si sabemos transmitirles esta inquietud y urgencia (P12).

Esta actividad me la tomo como un choque de realidad y una forma de hacerme consciente de la importancia de estar implicada en este problema al igual que hacer conscientes a mis futuros alumnos (P13).

#### 4. Discusión y conclusiones

El presente trabajo pretende aportar a la investigación educativa en qué medida una actividad al aire libre, como es la visita a un huerto ecológico educativo, facilita la ALFAM del alumnado de Infantil y Primaria, analizando qué dimensiones y categorías son más significativas y detectando los puntos de anclaje y obstáculos para conseguir un aprendizaje con sentido.

El análisis de las reflexiones de los estudiantes, revelan que este tipo de actividad repercute en el grado de ALFAM, debido a que se han identificado unidades de información en todas las dimensiones presentadas. Sin embargo, destacan dos categorías frente a las demás, los conocimientos y las emociones, coincidiendo con el estudio de Eugenio et al. (2019).

En relación con los conocimientos, el alumnado enumera y describe contenidos aprendidos que podemos considerarlos puntos de anclajes para el conocimiento del modelo agrícola presentado, la permacultura, ya que han sido identificado por la mayoría del alumnado. Es el caso del concepto de compostaje, que incluso reconociendo algunos estudiantes que no habían escuchado el término con anterioridad, tras la visita declaran diferentes grados de aprendizaje. Otro contenido relevante, hace alusión al papel de las relaciones entre especies, la biodiversidad, viéndolo más directamente en los hoteles de insectos que poseía la instalación. Sin embargo, podemos reconocer que sigue siendo un aprendizaje en el mesocosmos. Por contra, se encuentran otros contenidos que pueden identificarse como obstáculos, por la ausencia de reflexiones acerca de los mismos o por reflexiones muy simples. No se identifica el suelo como un ecosistema (Zuazagoitia et al, 2021), el agua como factor limitante y la nula referencia a los límites y a la dependencia hacia insumos externos en modelos agrícolas como el industrial. Esto apoya las investigaciones didácticas que nos inciden en las dificultades para pasar del meso a contenidos vinculados al micro (papel de los descomponedores) o macrocosmos (ciclos de la materia).

Respecto al papel que tiene la categoría de las emociones en el análisis realizado, cabe destacar las emociones positivas que genera, reconociendo el carácter motivador, agradable y lúdico de la experiencia. Esta categoría, poco estudiada en el ámbito de la ALFAM, pero cada vez más vinculada al ámbito de la enseñanza de las ciencias, la consideramos clave para que se produzca un aprendizaje significativo ya que coincidimos con Mellado et al. (2014) y Mora (2013) en que los estados emocionales positivos favorecen el aprendizaje de las ciencias y el compromiso de los estudiantes, tan necesario para que se produzcan cambios comportamentales. Sin embargo, no podemos obviar los aspectos negativos, ya que elementos a priori ajenos a la actividad, como puede ser la climatología o un escaso contacto con el medio natural, pueden producir un rechazo importante ante este tipo de actividades.

La tercera categoría más mencionada ha sido transferencia, este aspecto también nos parece relevante, ya que como indica Martín del Pozo (1994), el profesorado universitario “enseña a enseñar y lo hace enseñando”, lo cual requiere un nivel de coherencia adecuado, para que la transferencia de conocimientos, tenga en cuenta el medio y el mensaje, pues tan importante es “lo que se dice”, como el “cómo se dice”, “lo que se propone” como “el cómo se propone”. Además, coinciden las reflexiones con las conclusiones el profesorado en formación inicial del estudio de Blatt y Patrick (2014), en el que respecto a las acciones fuera del aula, el alumnado expresa sentimientos de responsabilidad y deseos de exponer a su futuro alumnado a la naturaleza.

En cuanto a las categorías de habilidades, actitudes y concienciación, aun siendo menos frecuentes en los diarios, encontramos reflexiones muy interesantes respecto al papel que pueden tener estas actividades, para fomentar las destrezas vinculadas al trabajo cooperativo y colaborativo, la creatividad, imaginación,

pensamiento crítico, tan necesarios para la resolución de problemas en esta situación de crisis ecosocial (García Díaz et al, 2019).

Respecto a la dimensión metodología, el estudio pone de manifiesto que el trabajo de campo a través de actividades al aire libre, carecen de sentido si éstas se basan en un modelo transmisivo y si tienen lugar de forma descontextualizada, anecdótica y puntual. Para que este tipo de actividades resulten significativas para el proceso de enseñanza y aprendizaje, es preciso que adquieran un carácter investigativo y práctico donde se aúne la teoría y la reflexión con la acción (Barrera y Luna, 2020) y donde el alumnado asuma un papel activo, reflexivo y participativo. En definitiva, debe movilizar las estructuras y esquemas de conocimientos. En el caso de este trabajo, uno de los elementos clave reside en que la visita está incluida en una propuesta didáctica de corte investigativo de mayor complejidad. Adquiere un sentido dentro de la misma y se dan tanto actividades previas como posteriores. Tal y como se ha reflejado, a pesar de que algunos de los talleres podrían ser tener un carácter más transmisivo, los resultados manifiestan con claridad su significatividad, debido a que aportan información relevante que sirve de apoyo al proceso de investigación llevado a cabo por el alumnado dentro de la propuesta didáctica que se encuentran desarrollando. Ligado a esto, uno de los aspectos más relevantes que ha desvelado este estudio, es el papel de la gamificación (UNESCO, 1980) y del trabajo práctico lúdico en los procesos de enseñanza y aprendizaje y de construcción de conocimientos. Este tipo de actividades se convierten en un recurso potente debido a que entran en juego emociones adheridas a procesos de reflexión crítica.

Asimismo, ha sido muy relevante el papel que ha tenido el recurso didáctico seleccionado en esta actividad al aire libre, el huerto ecológico (Dymen, 2005; Williams y Dixon, 2013), no se ha visitado un huerto tradicional o industrial, sino un huerto en permacultura, capaz de mostrar la necesidad de acercarnos a un metabolismo social circular y basándonos en la naturaleza (biomímesis).

En el caso de este trabajo, consideramos que una de las limitaciones que hemos encontrado es que, durante la visita, algunos de los talleres carecieron de experiencias prácticas y el papel activo del alumnado fue menor, como ocurrió en el taller de la observación de un bancal. Asimismo, también consideramos que deberíamos haber profundizado más en determinados conceptos que resultaron desconocidos para el alumnado, no solo durante la visita, sino quizá también de forma previa en actividades de la propuesta didáctica de investigación que se estaba implementando.

Como conclusión final, nos gustaría plantear algunos aspectos clave a modo de recomendaciones que consideramos que deberían tener las actividades al aire libre:

- Es necesario que estén inmersas en una programación más amplia siguiendo un hilo conductor con actividades previas y posteriores, tal y como afirman Rodríguez y García (2009), evitando actividades puntuales y anecdóticas.
- No podemos olvidar que el medio es el mensaje, así como la forma de llevar a cabo las actividades y los recursos empleados. Por ende, es preciso cuidar y reflexionar acerca de qué tipo de medio y de recursos estamos empleando y por qué, pues, a pesar de que resulta potencialmente positiva cualquier experiencia basada en el aprendizaje al aire libre, existen determinados recursos que pueden ayudar a la construcción significativa de determinados contenidos.

## Agradecimientos

Esta publicación es parte del proyecto de I+D+i ayuda PID2020-114171GB-I00, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Agencia Estatal de Investigación (10.13039/501100011033).

Además, deseamos expresar nuestro agradecimiento a la Asociación Montequinto Ecológico-Ecologistas en Acción (AME) por su colaboración e implicación en esta actividad.

## Referencias

Álvarez Cantalapiedra, S., Bellver Soroa, J., del Viso Pabón, N., Di Donato, M. y Vicent Valverde, L. (2019). VIII Informe FOESSA. Documento de trabajo 1.2: La crisis ecosocial global. Una breve aproximación al caso español. FUHEM Ecosocial. <https://caritas-web.s3.amazonaws.com/mainfiles/uploads/sites/16/2019/05/1.2.pdf>. 10.13140/RG.2.2.14913.40806



- Álvarez García, O., Sureda Negre, J. y Comas Forgas, R. (2018a). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar la alfabetización ambiental del profesorado de primaria en formación inicial. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 22(2), 265-284. 10.30827/profesorado.v22i2.7725
- Álvarez García, O., Sureda Negre, J. y Comas Forgas, R. (2018b). Evaluación de las competencias ambientales del profesorado de primaria en formación inicial: estudio de caso. *Enseñanza de las ciencias*, 36(1), 117-141. 10.5565/rev/ensciencias.2338
- Blatt, E., & Patrick, P. (2014). An Exploration of Pre-Service Teachers' Experiences in Outdoor «Places» and Intentions for Teaching in the Outdoors. *International Journal of Science Education*, 36(13), 2243-2264. 10.1080/09500693.2014.918294
- Creswell, J.W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage Publications.
- Dymont, J.E. (2005). Green School Grounds as Sites for Outdoor Learning: Barriers and Opportunities. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 14(1), 28-45. 10.1080/09500790508668328
- Eugenio Gozalbo, M., Ramos Truchero, G. y Vallés Rapp, C. (2019). Huertos universitarios: dimensiones de aprendizaje percibidas por los futuros maestros. *Enseñanza de las ciencias*, 37(3), 111-127. 10.5565/rev/ensciencias.2657
- García Díaz, J. E., Fernández-Arroyo, J., Rodríguez-Marín, F. y Puig Gutiérrez, M. (2019). Más allá de la sostenibilidad: por una Educación Ambiental que incremente la resiliencia de la población ante el decrecimiento. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1(1), 1101-15. 1101. 10.25267/Rev\_educ\_ambient\_sostenibilidad.2019.v1.i1.1101
- García González, E., Jiménez Fontana, R. y Azcárate, P. (2018). La formación de maestros en Educación Infantil desde la perspectiva de la sostenibilidad. Un estudio de caso en la Universidad de Cádiz. *Revista Currículo*, 31, 31-55. 10.25145/j.qurricul.2018.31.002
- García González, E. y Schenetti, M. (2019). Las escuelas al aire libre como contexto para el aprendizaje de las ciencias en infantil. El caso de la Scuola nel Bosco Villa Ghigi. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 16(2). 10.25267/Rev\_Eureka\_ensen\_divulg\_cienc.2019.v16.i2.2204
- Guerrero Fernández, A., Nieto Ramos, M., Herruzo Lucena, R., López Lozano, L., Rodríguez Marín, F. y García Díaz, E. (2021). El huerto educativo ante el cambio climático: Propuesta de una hipótesis de transición sobre el agua y la alimentación. *Investigación en la Escuela*, 103, 48-63. 10.12795/IE.2021.i103.04
- Guerrero, A., Rodríguez, F., López, L. y Solís, E. (2022). Alfabetización ambiental en formación inicial docente: diseño y validación de un cuestionario. *Enseñanza de las Ciencias*, 40(1), 25-46. 10.5565/rev/ensciencias.3517
- Gutiérrez, F. y Cruz, P. (2015). *Ecopedagogía y ciudadanía planetaria*. De la Salle Ediciones.
- Holmgren, D. (2013). *Permacultura: principios y senderos más allá de la sustentabilidad*. Kaicron.
- Liang, S.W., Fang, W.T., Yeh, S.C., Liu, S.Y., Tsai, H.M, Chou, J.Y., & Ng, E. (2018). A Nationwide Survey Evaluating the Environmental Literacy of Undergraduate Students in Taiwan. *Sustainability*, 10, 1730. 10.3390/su10061730
- Lopera Pérez, M. (2017). Experiencia de formación del profesorado basada en el contexto ciudad-escuela. *Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação*, 74(1), 41-58. <https://rieoei.org/historico/documentos/7730.pdf>
- Martín del Pozo, R. (1994). *El conocimiento del cambio químico en la formación inicial del profesorado. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de los estudiantes de magisterio* (Tesis doctoral). Recuperada de <https://hdl.handle.net/11441/87021>
- Martínez Murillo, J.F., Arjones A., Delgado, J., Hueso, P. y Ruiz, J.D. (2018). La educación al aire libre como herramienta para mejorar el aprendizaje del alumnado. En Alfonso García de la Vega (Ed.), *Contribución didáctica al aprendizaje de la geografía* (pp. 253-262). Universidad Autónoma de Madrid y Asociación Española de Geografía.
- Mellado, V., Borrachero, A.B., Brígido, M., Melo, L.V., Dávila, M.A., Cañada, F., Conde, M. C., Costillo, E., Cubero, J., Esteban, R., Martínez, G., Ruiz, C. y Sánchez, J. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 11-36. 10.5565/rev/ensciencias.1478
- Mello O'Brien, S.R. (2007). *Indications of environmental literacy: using a new students knowledge, and attitudes of university-aged survey instrument to measure awareness* (Tesis doctoral). Recuperada de <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=16054&context=rtd>
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación*. Alianza Editorial.
- Pe'er, S., Goldman, D. y Yavetz, B. (2007). Environmental literacy in teacher training in Israel: environmental behavior of new students. *Journal of Environmental Education*, 38(1), 3-22. 10.3200/JOEE.38.1.3-22

- Rickinson, M., Dillon, J., Teamey, K., Morris, M., Choi, M.Y., Sanders, D., & Benefield, P. (2004). *A Review of Research on Outdoor Learning*. National Foundation for Educational Research and King's College London.
- Rodríguez-Marín, F., Fernández-Arroyo, J. y García-Díaz, J.E. (2015). El huerto escolar ecológico como herramienta para la educación en y para el decrecimiento. *Investigación en la Escuela*, 86, 35-48. 10.12795/IE.2015.i86.03
- Rodríguez, F. y García, J.E. (2009). El activismo que no cesa. Obstáculos para incorporar la metodología didáctica basada en la investigación del alumno a la práctica de la Educación Ambiental. *Investigación en la Escuela*, 67, 23-36.
- Roth, C.E. (1992). *Environmental Literacy: Its Roots, Evolution and Directions in the 1990s*. ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.
- Stables, A. & Bishop, K. (2001). Weak and Strong Conceptions of Environmental Literacy: implications for environmental education. *Environmental Education Research*, 7(1), 89-97. 10.1080/13504620125643
- Tuncer, G., Tekkaya, C., Sungur, S., Cakiroglu, J., Ertepinar, H., & Kaplowitz, M. (2009). Assessing pre-service teachers' environmental literacy in Turkey as a mean to develop teacher education programs. *International Journal of Educational Development*, 29(4), 426-436. 10.1016/j.ijedudev.2008.10.003
- UNESCO (1980). *El niño y el juego: planteamientos teóricos aplicaciones pedagógicas. Estudios y documentos de educación*. Estudios y documentos de educación: Nueva serie.
- Williams, D.R., & Dixon, P.S. (2013). Impact of Garden-Based Learning on Academic Outcomes in Schools: Synthesis of Research Between 1990 and 2010. *Review of Educational Research*, 83(2), 211-235. 10.3102%2F0034654313475824
- Zuazagoitia, D., Ruiz-González, A., Aragón, L. y Eugenio-Gozalbo, M. (2021). ¿Podemos cultivar este suelo? Una secuencia didáctica para futuros maestros contextualizada en el huerto. *Investigación en la Escuela*, 103, 32-47. 10.12795/IE.2021.i103.03