



Artículo Original / Original Article

Fototrampeo en el aula, una experiencia medioambiental Phototrapping in the classroom, an environmental experience

Guillermo Quevedo-Ortiz¹

¹FEHM-Lab (Freshwater Ecology, Hydrology and Management), Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, 08028, Barcelona, España

Email de correspondencia: quevedoortizbio@gmail.com

Cronograma editorial: *Artículo recibido 29/03/2024 Aceptado: 09/05/2024 Publicado: 01/07/2024*

Para citar este artículo utilice la siguiente referencia:

Quevedo-Ortiz, G. (2024). Fototrampeo en el aula, una experiencia medioambiental. *EDUCA International Journal*, 4(2), 343–368. <https://doi.org/10.55040/educa.v4i2.103>

Contribución específica de los autores: No procede.

Financiación: No existió financiación para este proyecto.

Consentimiento informado participantes del estudio: No procede.

Conflicto de interés: El autor no señala ningún conflicto de interés.



Resumen

El estilo de vida cada vez más urbano de nuestra sociedad está provocando una clara desconexión de los más jóvenes hacia la naturaleza. Frente a esto, desde las escuelas se están desarrollando diferentes programas de Educación Ambiental que pretenden transmitir aptitudes pro-ambientales en el alumnado. Algunos ejemplos comunes son la creación de huertos ecológicos, la construcción de cajas nido o las salidas al campo mediante excursiones. Sin embargo, tal y como describen los Objetivos de Desarrollo Sostenible elaborados por las Naciones Unidas (Agenda de 2030), aún son muchos los retos ante la clara crisis climática y pérdida de biodiversidad actual. El fototrampeo es un recurso científico poco explorado en los centros escolares españoles pese a su enorme potencial. Esta técnica de fotografiado mediante sensor de movimiento es utilizada en proyectos biológicos para determinar la fauna de una determinada zona sin afectar a su entorno. En este trabajo se presenta la posibilidad de instalar cámaras de fototrampeo de forma personalizada en los centros escolares y otros entornos asociados (urbano, rural o natural). Para ello, durante una jornada de divulgación científica realizada en un centro de educación primaria, se mostraron a los alumnos los resultados audiovisuales de estas cámaras en los distintos entornos. Mediante diferentes juegos y actividades se percibió un gran interés por parte del alumnado hacia la fauna local y otros valores medio ambientales (cuidado del planeta, abandono de mascotas, reciclaje, entre otros). Se anima por tanto a los profesionales a utilizar y compartir sus experiencias sobre el uso de esta técnica en los centros escolares.

Palabras clave: Divulgación científica, educación ambiental, fauna local, fototrampeo, método científico.

Abstract

The increasingly urban lifestyle of our society is leading to a clear separation of the youngest from nature. Faced with this situation, various environmental education programmes are being developed in schools with the aim of teaching students pro-environmental skills. Some common examples are the creation of organic gardens, the construction of nesting boxes or field trips to the countryside. However, as described in the United Nations' Sustainable Development Goals (Agenda 2030), there are still many challenges in the face of the clear climate crisis and the current loss of biodiversity. Phototrapping is a scientific resource that is not commonly explored in Spanish schools, despite its enormous potential. This motion photography technique is often used in biological projects to determine the fauna of a given area without affecting the environment. This article presents the possibility of installing phototrapping cameras in a personalised way in schools and other related environments (urban, rural or natural). To this end, the audiovisual results of these cameras in the different environments were shown to the pupils during a scientific dissemination day in a primary school. Through a variety of games and activities, the pupils' interest in the local fauna and other environmental values (caring for the planet, relinquishing pets, recycling, etc.) was noted. Professionals are therefore encouraged to use this technique in schools and to share their experiences.

Keywords: Science communication, environmental education, local fauna, phototrapping, scientific method.



Introducción

Los niños y niñas de la sociedad actual se encuentran cada vez más distanciados de los entornos al aire libre y del contacto con la naturaleza (Torres-Porras et al., 2017). Este estilo de vida urbano en jóvenes repercute negativamente en su estado físico y mental, reduciendo además aptitudes de carácter pro-ambientales (Collazo y Corraliza, 2017). Los centros educativos españoles están cada vez más concienciados en transmitir a los estudiantes la importancia de cuidar el planeta y conservar el medio ambiente (Albero, 2019). Esta iniciativa, conocida como Educación Ambiental, se implementó en la educación formal gracias a la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) de 1990 (Bautista-Cerro et al., 2019). Desde entonces, esta iniciativa está integrada en el programa educativo, y también en la actual Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) (LOMLOE, 2020). De forma similar, también han sido de gran importancia los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por las Naciones Unidas para el cumplimiento de la Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2022). Algunos de estos objetivos (p. ej. Objs 13 y 15) tienen como base conseguir una sociedad más sostenible a partir de la concienciación de los más jóvenes ante la actual crisis climática y notable pérdida de biodiversidad (Gobierno de España, 2020). Así, su cumplimiento lleva asociado la necesidad de enseñar conceptos teóricos y prácticos a los jóvenes que fomenten un estilo de vida más responsable con el medio ambiente (Rodríguez, 2022; Gobierno de España, 2020).

Desde hace años, algunas de las corrientes utilizadas por los docentes han sido la participación en proyectos desde enfoques naturalistas, conservacionistas, resolutivos y de acción (Espejel y Castillo, 2019). Este desarrollo de actividades pedagógicas basadas en la educación ambiental promueve además espacios de reflexión y diseño de actividades que desarrollan el valor crítico sobre la conservación del entorno (Hinestroza, 2015). Un ejemplo de ello es la implementación de salidas de campo, donde se pueden enseñar distintos temas relacionados como la geología y biología (Jones y Washko, 2022). Los huertos escolares son otra reciente herramienta que se ha popularizado por generar diferentes cuestiones de reflexión entre los estudiantes (Marques y Cuéllar, 2021). Entre ellas, destaca el respeto a la fauna y flora, el cuidado del medio ambiente, y los valores socioeconómicos y culturales. Sin embargo, aún



son muchos los retos necesarios para conseguir una sociedad totalmente comprometida con el medio ambiente.

Una potencial herramienta educativa con pocos registros bibliográficos en los centros educativos es el fototrampeo (Gálvez et al., 2020; Schuttler et al., 2019; Schuttler et al., 2017). El fototrampeo es “una técnica que consiste en fotografiar o filmar a los animales en su medio natural con cámaras camufladas que se activan con sensores de movimiento” (Real Academia Española, 2024). A pesar de que estas cámaras trampa o de fototrampeo han estado disponibles desde principios del siglo XX, su utilización en ciencia es relativamente reciente (Hernández-Pérez et al., 2018). Esto se debió a que su difícil manejo y costo solo eran accesibles para los cazadores en su búsqueda de los mejores ejemplares de caza. Tras el incremento en su uso y su posterior abaratamiento, los científicos comenzaron a utilizarlas para distintos trabajos a lo largo de la década de los 90 (Chávez et al., 2013). Desde entonces, los estudios basados en técnicas de fototrampeo se han incrementado de manera considerable en los últimos años. Algunas de sus actuales utilidades son la realización de inventarios de fauna local, la detección de especies crípticas e invasoras, el cálculo de tamaños poblacionales, y los estudios etológicos (Hernández-Pérez et al., 2017).

Con el surgimiento de las redes sociales y los proyectos de divulgación científica, las imágenes de fototrampeo se han popularizado ampliamente entre la ciudadanía. Así, por ejemplo, el portal web y app MammalNet/iMammalia, especializado en el registro de mamíferos europeos, ha implementado la posibilidad de registrar fauna local detectada con esta técnica (Mammalnet, 2024). Estas herramientas informáticas permiten y animan a cualquier usuario, incluidos jóvenes, a registrar y compartir sus observaciones del medio natural (Kettunen, 2022). Esto ha generado en el usuario un interés creciente por conocer y disfrutar de la naturaleza y ayudar a la conservación del medio ambiente. Por otro lado, los espacios informativos públicos también han comenzado a utilizar las imágenes de fototrampeo como reclamos para sus lectores. Algunos ejemplos actuales han sido el seguimiento del lobo (*Canis lupus*) en Cataluña (Elcacho, 2023), la detección del lince ibérico (*Lynx pardinus*) en Murcia (Ruiz, 2020) o el registro del chacal (*Canis aureus*) por primera vez en España (Gallego, 2023). Un reciente proyecto realizado por varios centros escolares de Chile demostró las distintas implicaciones del uso del fototrampeo en el alumnado (Gálvez et al., 2020). A partir de la



instalación de cámaras trampa a las afueras de los centros (mediante distintas salidas), pudieron realizar diferentes estudios de la fauna y analizar sus implicaciones pedagógicas. De esta manera, el programa educativo estuvo definido por cuatro pilares; las experiencias al aire libre, el aprendizaje por indagación, el aprendizaje basado en proyectos y la experiencia de ciencia ciudadana. Schuttler y colaboradores (2019) también realizaron estudios de fototrampeo en zonas próximas a centros educativos con la ayuda del alumnado. Sus conclusiones fueron que estos jóvenes, de hasta nueve años, pueden aportar un gran conocimiento científico a la vez que adquirir diferentes valores conservacionistas. En este último caso, además, las imágenes obtenidas fueron confirmadas por profesionales y subidas a eMmamal (portal web de archivos de fototrampeo), lo que recibió un gran impacto social que incluyó a políticos locales y medios de comunicación.

Sin embargo, son escasos los registros de esta técnica como herramienta educativa en los centros escolares europeos, especialmente españoles. Teniendo en cuenta que la península ibérica es uno de los territorios con mayor biodiversidad del continente (Myers et al., 2020), existe un gran potencial de su uso en España. El objetivo de este trabajo se centra en destacar el uso del fototrampeo como herramienta de educación ambiental mediante la instalación personalizada de cámaras en el propio centro educativo y sus entornos asociados (urbano, rural y natural). Para ello, se muestran las principales impresiones recogidas durante una jornada de divulgación científica realizada en un centro de educación primaria a partir de las imágenes obtenidas por estas cámaras. Por tanto, se anima a los profesionales a utilizar y compartir sus experiencias sobre el uso de esta técnica en los centros escolares.

Metodología

Fototrampeo de fauna local

En primer lugar, para el desarrollo de este estudio se necesitó de la recopilación de imágenes y vídeos de fototrampeo en distintas zonas. Para ello, se colocó una cámara de fototrampeo en tres localidades españolas (Granada, Montefrío y Viella) y otra alemana (Fráncfort del Meno) con diferente grado de cercanía al medio natural. De este modo, se clasificó el centro de Granada y Fráncfort del Meno como entorno urbano, Montefrío como rural y Viella como natural. Se decidió añadir el entorno urbano alemán como ejercicio

extrapolable a otros países. Todo ello simuló los distintos escenarios posibles en base a las necesidades y condiciones de cada centro educativo (Tabla 1).

Tipo	Características
Entorno urbano	<p>Idóneo para cualquier centro, especialmente en los ubicados en las ciudades sin disponibilidad de áreas naturalizadas o naturales. Las zonas de instalación en el propio centro incluyen jardines, patios de colegio y terrazas. Su colocación se puede realizar en cualquier estructura fija del centro. Es el entorno más común y sencillo de todos los expuestos. En cuanto a su recogida, al estar en el propio centro, se podrá realizar en cualquier momento. Aconsejamos su revisión cada semana. Se prevé la llegada de especies de pequeño tamaño como aves (gorriones [<i>Passer domesticus</i>], jilgueros [<i>Carduelis carduelis</i>], verderones [<i>Chloris chloris</i>], etc.) y roedores (ardillas [<i>Sciurus vulgaris</i>], etc.). En el caso de las aves, se pueden utilizar semillas o frutas del propio centro para predecir su presencia.</p>
Entorno rural	<p>Idóneo para centros escolares ubicados en pueblos o ciudades próximos a zonas a áreas naturalizadas. Las zonas de instalación incluyen superficies arbustivas y/o boscosas. Su colocación es simple y normalmente requiere de estructuras fijas naturales. El docente debe conocer el entorno de colocación previamente a la instalación. Se aconseja la recogida de la cámara a las 2-3 semanas. Se prevé la aparición de especies de tamaño mediano (gatos callejeros [<i>Felis silvestris catus</i>], gatos monteses [<i>Felis silvestris</i>], zorros [<i>Vulpes vulpes</i>], tejones [<i>Meles meles</i>], etc.).</p>
Entorno natural	<p>Idóneo para cualquier centro educativo que desee realizar una salida de campo a áreas naturales alejadas. Las zonas de instalación dependerán de las características del lugar visitado, pudiendo definir algunas como áreas áridas, boscosas y costeras. Su colocación requiere de la presencia de estructuras fijas naturales. En el caso de que la excursión sea de pocos días, se puede recoger el último día (aconsejable 5-7 días). Si la salida es de un solo día, se recomienda la recogida en la próxima salida de campo</p>



(máximo 6 meses). Se prevé la llegada de especies de gran tamaño (jabalíes [*Sus scrofa*], corzos [*Capreolus capreolus*] y cabras montesas [*Capra pyrenaica*], etc.).

Tabla 1. Entornos de colocación de la cámara de fototrampeo

Debemos destacar que, aunque no existe ninguna legislación específica sobre el uso de cámaras de fototrampeo actualmente, es necesario comunicar dicha actividad a los agentes de medio ambiente correspondientes cuando se realice fuera del centro escolar. En todos los casos se utilizó una cámara popular de fototrampeo (Bolyguard Sg2060k ©), no existiendo ningún tipo de subvención o patrocinio (Figura 1.a). Teniendo en cuenta la gran diversidad de cámaras de fototrampeo disponibles actualmente en el mercado, su elección radicó en la facilidad de uso y bajo coste. Su instalación se realizó de forma sencilla, atándola con una cuerda y alambre a estructuras fijas artificiales (trípodes, farolas, etc.) y naturales (árboles y arbustos) (Figura 1.b). En la mayoría de los casos, se enfocaron a zonas específicas donde se conocía o preveía la presencia de fauna (Tabla 1). Se anotaron, además, diferentes aspectos en una ficha de campo como la fecha, la coordenada GPS (con Google Mapas) y se añadió una fotografía del lugar. Tras su instalación, se abandonaron las cámaras durante una semana para cada entorno. Esto puede variar según las necesidades del docente, pudiendo durar la batería plenamente hasta 6 meses. Una vez transcurrido dicho tiempo, se extrajo la tarjeta de memoria con las fotografías y vídeos de la fauna local (Figura 1.c). Dadas las propiedades de la cámara, esta solo capturó imágenes o vídeos (de 60 segundos) únicamente cuando detectó movimiento frente a ella. Esto equivalió a un único archivo audiovisual por cada activación, no existiendo ningún registro en ausencia de movimiento. El visionado de las imágenes fue realizado en ordenadores convencionales, seleccionando los archivos con animales y descartando falsas activaciones (movimiento de plantas, cambios de luz, etc.). Por último, la identificación a nivel de especie de las aves (Mullarney et al., 2001) y mamíferos terrestres (Purroy y Varela, 2005) se realizó mediante distintos libros y guías de campo (Figura 2). También se utilizaron páginas web para la búsqueda de información suplementaria (Figura 1.d). Por último, todas las fotografías fueron

impresas a color para utilizarlas como herramienta de divulgación científica hacia el alumnado de los centros (Figura 1.e). En el caso de los vídeos, estos fueron llevados en ordenadores y móviles para apreciar aspectos del comportamiento y detalles de sonido (por ejemplo, el canto de los pájaros).

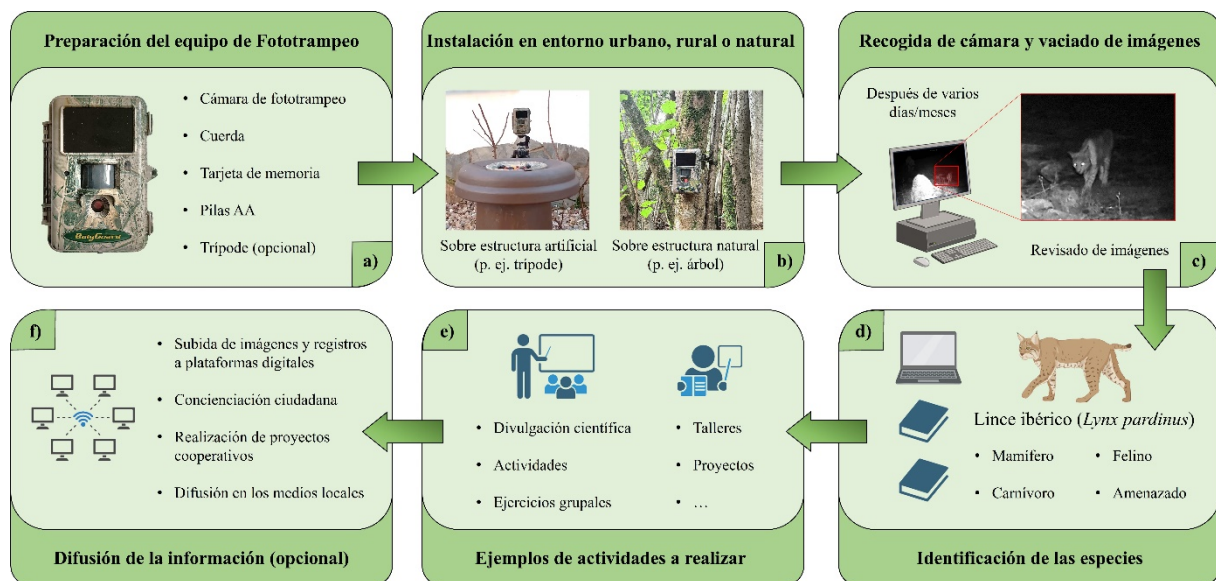


Figura 1. Pasos a desarrollar con la técnica de fototrampeo en los centros escolares y sus entornos

Jornada de divulgación científica y propuesta de actividades

Durante unas jornadas de divulgación científica desarrolladas en un centro escolar de educación primaria, se utilizó el fototrampeo para fomentar el interés del alumnado hacia distintos temas sobre la concienciación medio ambiental. De tal forma que dicha experiencia se llevó a cabo con un total de 40 alumnos y alumnas de primero de primaria de entre 6 a 7 años de edad. La elección de dicho curso escolar se debió a la necesidad de transmitir a los más jóvenes valores sobre el cuidado de la fauna, el planeta y el reciclaje, entre otros.

Para dicha propuesta, se llevó al aula una cámara de fototrampeo, un ordenador y distintas imágenes y vídeos recopiladas en los diferentes entornos (urbanos, rurales y naturales). Con todo ello, se realizaron un conjunto de actividades previamente diseñadas. Estas actividades, junto a otras nuevas propuestas (marcadas con un asterisco, *), se encuentran



disponibles en el Anexo 1. Todas ellas fueron elaboradas conjuntamente entre un docente y un biólogo en base a diferentes cuestiones recopiladas en otras jornadas de divulgación. Estas pretendían conocer de forma general el interés del alumnado hacía la fauna local, y con ello, la posibilidad de implementar estas cámaras en los propios centros educativos (y/o sus entornos). Todas las actividades fueron respondidas de forma oral por el alumnado, tanto individual como grupalmente. Esto se decidió para generar un ambiente más dinámico y activo en el aula, fomentando una participación proactiva. Es por ello que algunas actividades estuvieron acompañadas de juegos. Así, el bloque 1 (actividades 1, 2* y 3*) estuvo formado por actividades focalizadas en responder diversos aspectos de la cámara de fototrampeo. La actividad 1 [¿Qué dirías que es una cámara de fototrampeo?.] fue realizada de forma general en el aula, escuchando todas las respuestas dadas por los alumnos que levantasen la mano. Las actividades 2* [¿Dónde y cuánto tiempo ha estado grabando la cámara?] y 3* [¿Dónde y cuánto tiempo ha estado grabando la cámara?] fueron diseñadas con la intención de ser respondidas en el caso de que el docente quisiera llevar a cabo la instalación de la cámara. En nuestro caso, las soluciones a estas preguntas fueron dadas con la aportación del material audiovisual recopilado previamente en los distintos entornos.

El bloque 2 (actividades 4, 5* y 6) se destinó a responder distintas cuestiones sobre la biología y ecología de los animales fotografiados y filmados. Para ello, en la actividad 4 [Haz un listado con los animales que ha grabado. De entre ellas ¿hay alguna alóctona o invasora] se preguntó aleatoriamente a distintos alumnos los nombres de algunos de los animales mostrados (o al menos el un grupo al que pudieran pertenecer; aves, mascotas, etc...). La decisión de si eran alóctonas o autóctonas se realizó mediante un juego grupal. Todos los alumnos debían posicionarse en grupos en un extremo del aula según sus opiniones. Por otro lado, la actividad 5* [¿Puedes averiguar cuál es el nombre científico de tus especies?] se propuso como posible ejercicio a realizar en cursos superiores debido a su mayor dificultad. Este se desarrolló con la intención de fomentar el uso de las nuevas tecnologías y las búsquedas bibliográficas. La actividad 6 fue respondida por los alumnos de forma voluntaria, acompañando cada respuesta con explicaciones por parte del divulgador. [Escoge uno de los animales que ha salido en la cámara y responde, ¿De qué crees que se alimenta?, ¿Pone huevos?, ¿Qué crees que hacía



cuando paso por la cámara?, ¿Alguna vez habías visto este animal en persona?, ¿Te esperabas que vivía tan cerca?]

Seguidamente, el bloque 3 (actividades 7, 8 y 9) se focalizó en fomentar el cuidado del hábitat y del medio ambiente. Estas fueron; [7. Enumera qué puedes hacer para ayudar a este animal a que viva tranquilo. 8. ¿Reciclas en casa? ¿Crees que es importante hacerlo?, 9. Explica por qué crees que es importante cuidar el medio ambiente]. Las tres actividades fueron respondidas por una gran parte de los alumnos. Se realizaron votaciones sobre sus posibles respuestas y se pidió a los alumnos argumentar sus distintas opiniones. Concretamente en esta parte, se destinó un especial esfuerzo en mostrar la importancia de estas acciones a los alumnos. Por último, el bloque 4 estuvo formado por una única pregunta de reflexión (actividad 10). Debido al carácter divulgativo de la jornada, únicamente se desarrolló la primera parte de la actividad [“¿Te ha gustado? Justifica tu respuesta.”]. Dicha cuestión fue respondida por la totalidad de los alumnos. Esto se hizo con la intención de conocer la opinión general del alumnado hacia el fototrampeo y medir su grado de aceptación en los centros de educación.

Durante toda la jornada, se anotaron las principales impresiones y respuestas dadas por el alumnado. Todos los alumnos participaron en un mínimo de dos actividades. Todo ello permitió recopilar las principales impresiones del alumnado hacia estas cámaras y plantear su uso de forma didáctica en los distintos centros y sus entornos asociados. De esta forma, proponer diferentes proyectos y talleres que pueden ayudar a concienciar al alumnado en distintos aspectos hacia el medio ambiente.

Resultados

En la exposición de resultados, se muestran tanto los obtenidos por la cámara de fototrampeo en los diferentes entornos, como las experiencias y valoraciones recopiladas durante la jornada de divulgación científica y las actividades asociadas.

Fototrampeo de fauna local

Los resultados de la cámara de fototrampeo instalada en los distintos entornos (urbano, rural y natural) mostraron una gran eficiencia en el registro de fauna local (Figura 2) en el tiempo establecido (una semana). Sin embargo, el entorno fue un factor muy condicionante en la variedad de especies detectadas (Tabla 1).

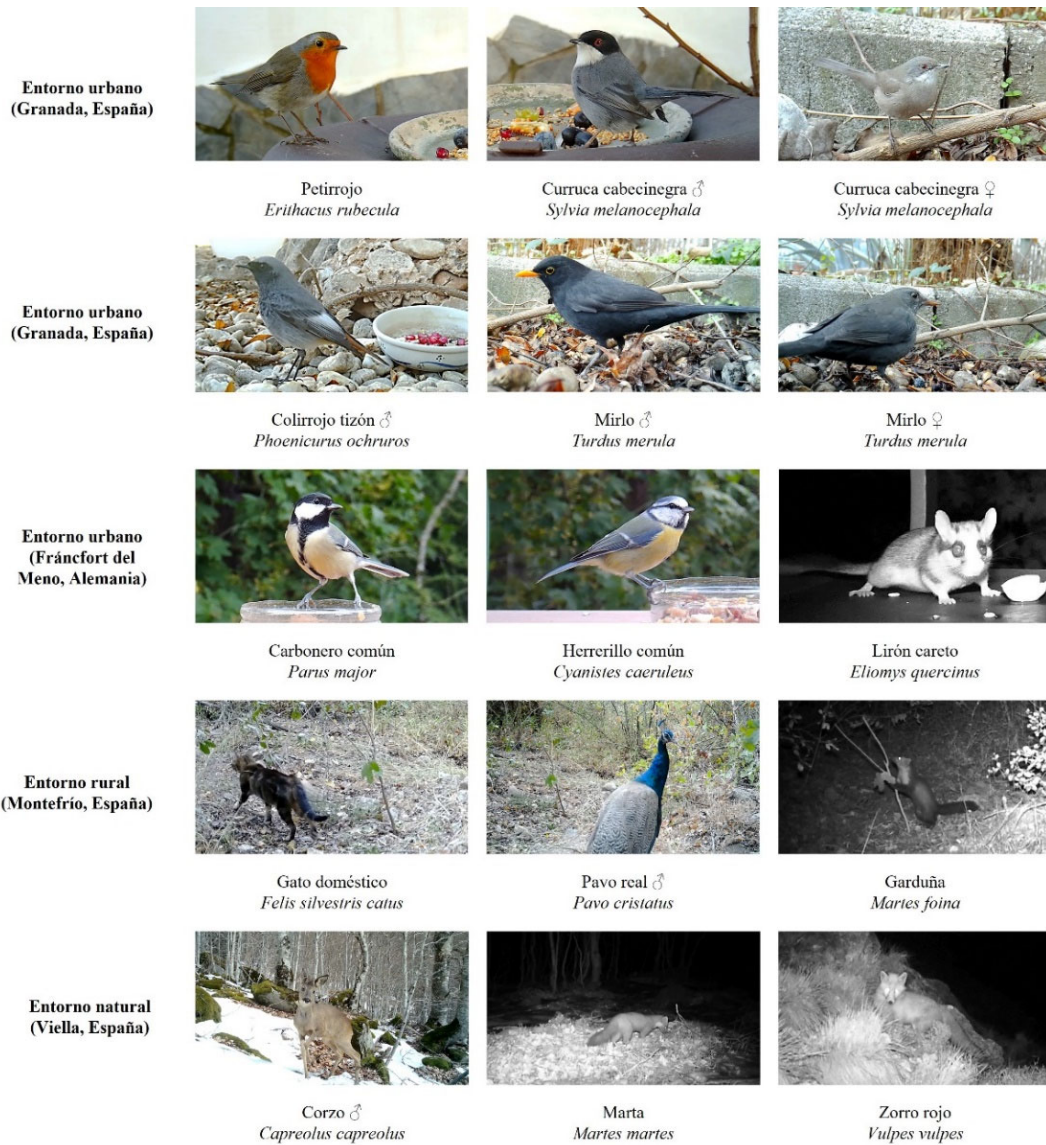


Figura 2. Fotografías de la cámara de fototrampeo en los diferentes entornos, urbano, rural y natural

En primer lugar, el entorno urbano fue el más sencillo por su instalación, mantenimiento y retirada. La colocación de la cámara en jardines urbanos, especialmente cerca de árboles, permitió la llegada de varias especies de aves (Figura 2). La alta frecuencia de activación por estos animales permitió detectar muchas especies en muy poco tiempo (hasta 3 activaciones



promedio al día). Las especies detectadas fueron, el petirrojo (*Erithacus rubecula*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*) y el mirlo (*Turdus merula*). En muchos casos fue posible la diferenciación del sexo del ave (p. ej. curruca cabecinegra y mirlo), utilizando para ello diferentes guías de campo. Los vídeos obtenidos también dieron la posibilidad de apreciar diferentes aspectos de su comportamiento y de su canto. Se obtuvieron resultados similares en el entorno urbano de Alemania, registrando otras aves comunes de Europa como el carbonero común (*Parus major*) y el herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*). Allí también se grabó un roedor, el lirón careto (*Cyanistes caeruleus*).

En relación con el entorno rural, su instalación en áreas naturales próximas al centro permitió detectar especies de mayor tamaño que en el entorno urbano (Figura 2). Sin embargo, la diversidad de especies y la frecuencia de activación fue menor (una activación promedio cada 2 días). Entre los animales fotografiados se encontró el gato doméstico (*Felis silvestris catus*) y la garduña (*Martes foina*). Destacó, además, la aparición de un pavo real (*Pavo cristatus*) de procedencia desconocida. Por último, el entorno natural estuvo condicionado por la necesidad de desplazarse a zonas lejanas donde la naturalización del entorno fuera mayor que en el rural (Figura 2). La frecuencia de activación fue baja, no encontrando ningún material audiovisual en gran parte de los días (una activación promedio cada 3-4 días). En el caso afirmativo, se detectaron especies más esquivas y de mayor porte como lo son el corzo (*Capreolus capreolus*), el zorro rojo (*Vulpes vulpes*) y la marta (*Martes martes*). La opción de visión nocturna de la cámara también permitió analizar el comportamiento nocturno de algunas especies (e.g. la marta y el zorro). La identificación estuvo acompañada con la existencia de rastros de huellas y excrementos encontrados cerca de la zona de instalación de la cámara.

En todos los casos (entorno urbano, rural y natural), las imágenes y vídeos fueron depositados en ordenadores convencionales. Todos los archivos audiovisuales fueron analizados minuciosamente, desechando falsas activaciones. Las activaciones por animales fueron guardadas y analizadas. Todos los animales se identificaron a nivel de especie utilizando guías de campo de aves y mamíferos terrestres ibéricos. Además, se utilizaron distintas páginas web informativas para añadir información complementaria y relevante sobre las especies encontradas.



Jornada de divulgación científica y propuesta de actividades

La jornada de divulgación científica desarrollada en el centro de educación primaria se recibió como algo novedoso por parte del alumnado de educación primaria. Esto facilitó el desarrollo de las diferentes actividades previamente diseñadas (Anexo 1). Así, no haremos alusión al resto de actividades propuestas (*) no desarrolladas en el aula.

En primer lugar, el bloque 1 sirvió de introducción hacia la técnica del fototrampeo y su uso en el ámbito científico. Para ello, se presentó al alumnado una cámara de fototrampeo real, y se intentó camuflar en el aula para simular su instalación en los distintos entornos. Esto generó en el alumnado una gran expectación y curiosidad. La cuestión de la actividad 1 [¿Qué dirías que es una cámara de fototrampeo?] fue respondida individualmente por los alumnos que previamente levantaron la mano. La mayoría de las respuestas fueron; “es una cámara de vigilancia”, “es una cámara espía” o “sirve para espiar a las personas”. Algunos alumnos afirmaron haberlas visto en el campo e incluso, uno confesó haberla “destrozado”. Por tanto, se les animó a respetar el material científico. Tras esto, el divulgador explicó detalladamente su verdadera función y mostró las distintas fotografías impresas de la fauna local detectada (Figura 2) (actividades a realizar en las propuestas 2* y 3*). Este material audiovisual permitió responder las actividades del bloque 2. Durante la primera parte de la actividad 4 [Haz un listado con los animales que ha grabado], se preguntó a diferentes alumnos de forma aleatoria que intentaran identificar algunas de las especies señaladas. En todos los casos, las aves fueron particularmente llamativas por su gran diversidad de colores y cantos. También lo fueron las diferencias morfológicas según el sexo del ave. Debido a que en muchos casos era complejo, se pidió que las agruparan dentro de algún grupo conocido (aves, animales domésticos, animales salvajes, etc). La segunda parte de la actividad [de entre ellas, ¿hay alguna alóctona o invasora] fue desarrollada mediante un juego. Según sus opiniones, los alumnos votaron si las especies eran alóctonas (de otros lugares) o autóctonas (propias) dirigiéndose a distintos extremos del aula según sus opiniones. Una vez separados los grupos, se pidió que expusieran sus razones y se animó a recapacitar en el caso de que fuera el grupo erróneo. Esto permitió que, a medida que razonaban, muchos alumnos cambiaran de grupo al correcto. Se enfatizó en el peligro de las especies invasoras por el daño que producen en los ecosistemas naturales (como la cotorra argentina, *Myiopsitta monachus*, extendida por muchas ciudades españolas). Esto



permitió concienciar sobre el hecho de abandonar animales domésticos y de adquirir alóctonos de mascotas. La actividad 6, en cambio estuvo compuesta por distintas preguntas de ámbito general [¿De qué crees que se alimenta?, ¿Pone huevos?, ¿Qué crees que hacía cuando paso por la cámara?, ¿Alguna vez habías visto este animal en persona?, ¿Te esperabas que vivía tan cerca?]. Para responderlas, se pidió al alumnado que levantara la mano si sabía la solución. Las preguntas ¿De qué crees que se alimenta? y ¿Pone huevos? fueron respondidas correctamente por el alumnado, aunque se dio información complementara por parte de los divulgadores. En cambio, en relación con ¿Alguna vez habías visto este animal en persona? y ¿Te esperabas que vivía tan cerca?, en un 40% de los casos la respuesta fue negativa.

Por otro lado, las actividades del bloque 3 estuvieron destinadas al cuidado de la fauna, hábitats y el medio ambiente. Se decidió dar un gran énfasis en esta temática debido a su importancia como consecuencia del cambio climático. En la actividad 8 [Enumera qué puedes hacer para ayudar a este animal a que viva tranquilo] la participación fue prácticamente total. Todos los alumnos demostraron tener ideas beneficiosas que podrían ayudar a la fauna local. Destacaron respuesta como ““hay que reciclar para cuidar el planeta”, “no debemos arrojar basura al suelo”, “no hay que desperdiciar el agua” y “no ensuciar el mar porque viven peces”. Esto permitió introducir fácilmente el reciclaje de la actividad 9 [¿Reciclas en casa? ¿Crees que es importante hacerlo?]. En este caso, se animó a los alumnos que no reciclaban a proponérselo a sus respectivos familiares. De forma similar, en la actividad 10 [Explica por qué crees que es importante cuidar el medio ambiente], los alumnos argumentaron los beneficios de esta iniciativa. Con estas actividades se intentó fomentar por tanto el pensamiento crítico y ambiental en el alumnado.

Por último, el bloque 4 estuvo plenamente destinado a conocer las opiniones del alumnado acerca de la experiencia con los resultados de la cámara de fototrampas [¿Te ha gustado? Justifica tu respuesta]. Para ello se pidió que en caso afirmativo levantaran la mano, obteniendo una participación positiva total. Al preguntar sobre las razones, algunas de las más repetidas fueron; “no imaginaba que hubiera tantos animales cerca de mí”, “la cámara puede ayudar a encontrar pájaros ocultos”, “me gustaría tener una cámara” y “tenemos que cuidar el planeta porque hay muchos animales”.



Discusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio demuestran que el uso del fototrampeo en los centros educativos españoles puede ser una potencial herramienta didáctica entre el alumnado de primaria. Esto coincide con las experiencias recopiladas por algunos proyectos científico-escolares de monitoreo de fauna silvestre realizados en otros países durante salidas al campo (Gálvez et al, 2020; Schuttler et al., 2019; Schuttler et al., 2017). En nuestro caso, confirmamos la oportunidad que ofrecen estas cámaras, no solo en los centros ubicados en entornos rurales o naturales, sino también en urbanos. La posibilidad de analizar y utilizar distintos entornos permite por tanto una instalación personalizada según las características de cada centro escolar.

La instalación de cámaras en el entorno urbano destacó por su fácil instalación y mantenimiento. Esta es por tanto una buena oportunidad para acercar al alumnado de las grandes ciudades al medio natural y su fauna. De realizarlo, aconsejamos su instalación de forma conjunta entre el docente y el alumnado para fomentar la reflexión sobre la mejor ubicación de colocación. Esto es especialmente importante si tenemos en cuenta que el desarrollo de este tipo de actividades en patios y jardines de los propios centros educativos puede traer beneficios intrapersonales e interpersonales en los jóvenes (Méndez-Giménez, 2020). En base a los resultados de nuestra cámara, el entorno urbano también destacó por presentar una mayor frecuencia de activación debido a la abundancia de aves (petirrojo, curruca cabecinegra, mirlo, colirrojo tizón). También lo fue en el caso del jardín alemán (carbonero común y herrerillo). Durante la jornada de divulgación científica descubrimos que estos animales eran muy atractivos para el alumnado, principalmente por su gran variedad de colores y cantos. Esto tiene sentido si tenemos en cuenta que las aves son el grupo vertebrado terrestre más diverso (Wong, 2021). El desconocimiento de algunas aves, como el petirrojo, por parte del alumnado de primaria reflejó una importante desconexión del medio ambiente. Precisamente, un estudio realizado en niños de 8 años de Reino Unido confirmó que existe un mayor conocimiento sobre “*Pokémons*” que de especies silvestres (Balmford et al., 2002). La instalación de la cámara de fototrampeo en el propio centro puede complementarse con otras herramientas didácticas como lo son la construcción y colocación de cajas nido (Contreras, 2002). Su colocación cercana a estas casetas podría ayudar al alumnado a realizar diferentes



trabajos del comportamiento de las aves, alimentación, puesta de huevos y crecimiento de las crías (Torres-Porras et al., 2017). Creemos que su implementación conjunta ayudaría al alumnado a tener una autopercepción muy positiva sobre su labor en el respeto a los animales. Además de su importancia para las aves, la cámara urbana instalada en Alemania también registró un lirón careto (*Eliomys quercinus*). Este roedor categorizado globalmente como especie casi amenazada según la UICN (La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (Moreno y Salvador Millam, 2017) puede suponer una gran motivación para el alumnado en lo que se refiere a su conservación. Con esto, se podrían realizar distintas actividades de concienciación ciudadana en las escuelas sobre la pérdida de biodiversidad actual (Schuttler et al., 2019).

De forma similar, la cámara de fototrampeo instalada en el entorno rural también registró la presencia de fauna local en zonas boscosas y arbustivas cercanas a los centros. Esta es, por tanto, una buena opción para los centros educativos ubicados en pueblos y ciudades con mayor proximidad a áreas naturalizadas. En nuestro caso, los resultados de la cámara de fototrampeo sorprendieron a los alumnos por la detección de la garduña (*Martes foina*) y el gato doméstico (*Felis silvestris catus*). Concretamente este último, se utilizó durante la jornada de divulgación científica como ejemplo de mala práctica ciudadana por su abandono. Esto se debe a que esta especie en estado salvaje puede ser devastadora para la fauna local (Trouwborst et al., 2020). Algo similar ocurrió con la aparición de un pavo real (*Pavo cristatus*) en el área naturalizada. Esta ave alóctona, pese a no ser invasiva, supone otro claro ejemplo de mala práctica y reafirma la necesidad de realizar actividades de concienciación ambiental. Destacamos, por tanto, la buena oportunidad que ofrece el fototrampeo para concienciar y educar sobre la importancia de los animales autóctonos, alóctonos, invasores, y especialmente, el no abandono de los domésticos.

La última cámara de fototrampeo instalada en el entorno natural demostró ser una buena opción para cualquier centro educativo que realice salidas de campo de varios días. En estos casos, la colocación conjunta de la cámara entre el docente y el alumnado puede generar diversos aspectos positivos. Existen estudios que sugieren que las actividades al aire libre pueden generar en los niños valores como el respeto hacia la naturaleza y distintas actitudes pro-ambientales (Torres-Porras et al., 2017; Collazo y Corraliza, 2017). También pueden



reducir algunos síntomas de estrés y ansiedad que están originados en el distanciamiento de los entornos naturales (Torres-Porras et al., 2017). De realizar la instalación de la cámara de forma conjunta, tal y como recomiendan Schuttler et al. (2017), sería necesario que el alumnado llevara zapatos cerrados y pantalones largos, evitando tocar restos animales (p. ej. ejemplo, excrementos o huesos). Tras una semana en el campo, nuestra cámara detectó la presencia de fauna salvaje esquiva y de tamaño considerable. Entre ellos se encontró el corzo (*Capreolus capreolus*), el zorro (*Vulpes vulpes*) y la marta (*Martes martes*). Por tanto, estos entornos naturales ofrecen al alumnado una gran oportunidad para aprender de su entorno y su posterior conservación. Un estudio realizado por varios centros educativos de distintos países (entre ellos, Kenia) dio la oportunidad al alumnado de conocer la presencia de algunas especies en peligro como el perro salvaje africano (*Lycaon pictus*, en peligro) y de rinoceronte negro (*Diceros bicornis*, en peligro crítico). Extrapolable a nuestra fauna ibérica, algunos ejemplos que podrían detectarse serían la tortuga mora (*Testudo graeca*, especie vulnerable), el urogallo cantábrico (*Tetrao urogallus cantabricus*, en peligro crítico) y el lince ibérico (*Lynx pardinus*, en peligro). De hecho, la instalación de cámaras en carreteras y bosques por parte del alumnado de un proyecto científico escolar chileno permitió concienciar sobre las amenazas de la biodiversidad (Gálvez et al., 2020). Tal y como comprobamos, esto también ofrece una gran oportunidad para transmitir valores sobre el reciclaje y la huella ecológica. Gracias a las imágenes de fototrampeo, el alumnado de la jornada de divulgación científica asoció muy fácilmente la importancia del reciclaje con la fauna del entorno. Por ello, se aprovechó para exponer algunos problemas actuales como el vertido de basura a los ríos o la liberación de especies exóticas (como por ejemplo el visón americano (*Neovison vison*), altamente dañino para el visón europeo autóctono (*Mustela lutreola*)) (Santulli et al., 2014).

La información recopilada por las cámaras de fototrampeo en los distintos entornos (riqueza de especies, comportamiento, hábitos, etc.) puede resultar también en el desarrollo de distintas actividades individuales y grupales de gran valor medio ambiental. Tal y como comentan Schuttler et al. (2017), gracias al fototrampeo, los estudiantes pueden participar en trabajos donde las respuestas son desconocidas y se deben responder en base a la propia curiosidad mientras hacen ciencia real. En nuestro caso, las distintas actividades realizadas durante la jornada de divulgación científica demostraron una buena acogida y apoyo por parte



del alumnado. La presentación de la cámara de fototrampeo, fotografías y vídeos fueron percibidos como algo novedoso por la gran curiosidad e interés generado. De esta forma, el alumnado del centro escolar participó activamente en todas las actividades de forma voluntaria. Creemos que estas actividades pueden ser implementadas fácilmente en diferentes asignaturas de afinidad científica. Es el caso de Conocimiento del Medio en los centros de educación primaria y en Biología y Geología de educación secundaria. En este último caso, se podría enfocar específicamente en el alumnado de 1 a 3º de la ESO, ya que a estas edades es necesario favorecer el razonamiento basado en el método científico (Quevedo-Ortiz et al., 2019). El fototrampeo como recurso educativo podría ayudar a ejemplificar diferentes cuestiones del temario didáctico como la alimentación, el medio natural y las medidas de conservación. También tiene cavidad dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por las Naciones Unidas para la Agenda 2030, destacando especialmente los destinados a; Lucha contra el cambio climático; cuidado de la Flora y fauna acuática; y la Flora y fauna terrestre (Naciones Unidas, 2022).

La posibilidad de realizar trabajos finales basados en el fototrampeo mediante talleres, exposiciones y eventos ha demostrado ser una buena herramienta didáctica en los centros educativos (Gálvez et al., 2020; Schuttler et al., 2019). Esto es especialmente necesario en el caso de las alumnas teniendo en cuenta la existencia del techo de cristal de la mujer en la ciencia (Segovia et al., 2023). Otra idea podría ser la realización de trabajos cooperativos con otros centros nacionales e internacionales mediante la comparación de la fauna local. Un ejemplo sería el intercambio de listados de especies de centros ubicados en las costas españolas (predominio de gaviotas) con otros del centro peninsular (frecuencia de aves esteparias). También serían interesantes los trabajos anuales con recopilatorios de especies según las estaciones del año (por ejemplo, aumento de petirrojos en los meses más fríos) (Cano-Barbacid y Cano, 2023). Toda esta información podría darse a conocer a la ciudadanía mediante diferentes actividades de difusión donde los alumnos serían los protagonistas de su propia investigación científica. Precisamente, en el estudio realizado por Schuttler et al. (2019), la investigación de los estudiantes llegó a los periódicos y televisiones regionales e incluso nacionales. El uso de distintas plataformas digitales como MammalNet, iMammalia o eMammal podría utilizarse para su difusión, verificando toda la información por personal



calificado. Un estudio basado en el monitoreo de mamíferos silvestre demostró que hasta los niños de 9-14 años pueden aportar una gran información científica (Schuttler et al., 2019). En este caso, las cámaras instaladas cerca de 28 centros educativos de 4 países (India, Kenia, México y Estados Unidos) ayudaron a detectar hasta 83 especies, muchas de ellas amenazadas, como la pantera (*Panthera tigris*). Independientemente de su publicación en medios digitales, el uso de estas cámaras en los centros educativos ha demostrado ser una importante iniciativa dentro del enfoque de la Educación Ambiental. Nuestras impresiones y actividades desarrolladas han permitido reconectar al alumnado con el medio natural, generando una buena concienciación sobre el cuidado del planeta. Por tanto, la técnica de fototrampeo como herramienta didáctica en la docencia y en las jornadas de divulgación puede ser una gran oportunidad para desarrollar valores importantes hacia la conservación, ecología y cuidado del medio ambiente (Schuttler et al., 2019; Gálvez et al., 2020).

Conclusiones

El estilo de vida cada vez más urbano de la sociedad actual está reduciendo el contacto con el medio natural (Torres-Porras et al., 2017). Frente a esto, los centros educativos españoles han apostado por distintas iniciativas de concienciación ambiental en las aulas (Albero, 2019). Entre estas se encuentran las salidas al campo, la creación de huertos ecológicos, la construcción de cajas nido entre otras actividades al aire libre (Contreras, 2002; Jones y Washko, 2022). Sin embargo, aún son muchos los retos necesarios para inculcar en los centros educativos perspectivas más verdes, que desarrollen y fomenten el respeto al medio ambiente (Naciones Unidas, 2020). En base a todo esto, nuestra intención ha sido mostrar la capacidad de esta técnica para transmitir al alumnado valores de concienciación medio ambiental. Los resultados audiovisuales obtenidos por estas cámaras confirmaron su eficiencia no solo en entornos rurales y naturales, sino que también urbanos. Esto ofrece una gran oportunidad a centros escolares donde existe una gran desconexión con las áreas naturalizadas. Durante una jornada de divulgación científica realizada en un centro de educación primaria se presentaron las distintas imágenes de fototrampeo obtenidas y varias actividades asociadas. Teniendo en cuenta la participación positiva del alumnado hacia esta temática, barajamos las distintas posibilidades que ofrece esta técnica. Entre ellas destaca; el conocimiento e identificación de las especies locales, la concienciación sobre las especies invasoras, el aprendizaje y sensibilización hacia el



medio ambiente y el respeto a la naturaleza. Estudios previos basados en el uso del fototrampeo en zonas próximas a centros escolares han obtenido buenos resultados tanto para los alumnos como para la ciudadanía y la comunidad científica (Gálvez et al., 2020; Schuttler et al., 2019). La realización de diferentes proyectos individuales y grupales basados en el uso del fototrampeo son una buena herramienta para fomentar el uso de metodología científica y exposición de resultados; así como la realización de talleres, exposiciones y otros eventos que fomenten distintos valores de conservación de la fauna y concienciación sobre el medio ambiente (Schuttler et al., 2019). Por tanto, creemos que nuestro estudio es un buen ejemplo de motivación en el alumnado hacia la educación ambiental y ámbito científico. Sin embargo, consideramos que es necesario continuar con esta línea de trabajo y fomentar su difusión entre los distintos centros de educación primaria y secundaria, así como su uso en distintas jornadas de divulgación científica. Finalmente, animamos al establecimiento de redes colaborativas entre distintas instituciones para alcanzar nuevas herramientas creativas para la educación, concienciación y conservación ambiental.

Limitaciones del estudio y líneas futuras de investigación

El presente estudio anima a aprovechar las distintas posibilidades didácticas que ofrece el fototrampeo para transmitir valores de concienciación medio ambiental (respeto de la fauna, cuidado del medio ambiente, reciclaje, etc.). Para ello, no solo proponemos su instalación en las áreas exteriores (entornos rurales y naturales) sino que también incluimos jardines, patios y otras zonas interiores de los propios centros (entorno urbano). Los resultados obtenidos por estas cámaras y sus actividades desarrolladas en el aula (durante la jornada de divulgación científica) resaltan su potencial y anima a los docentes a su uso en el aula. Sin embargo, dada la limitación del estudio por su carácter divulgativo, son necesarias diferentes acciones futuras a desarrollar. En primer lugar, sería idóneo que los docentes (junto con sus alumnos) instalasen las propias cámaras de fototrampeo en los entornos (rural, urbano y natural), según las necesidades del centro. Esto permitiría realizar un seguimiento en primera persona de la fauna del entorno escogido. Por otro lado, todo el material recolectado podría ser utilizado para la realización de actividades más complejas de las descritas en este trabajo, pudiendo diferenciar entre trabajos individuales, grupales, talleres e incluso, cooperativos entre centros. Creemos que esta es la línea de trabajo más interesante a desarrollar ya que cada docente puede elegir la



temática de su proyecto ambiental. Por último, también animamos a cualquier profesional a utilizar esta técnica científica como herramienta didáctica, registrando las valoraciones ambientales y ecológicas del alumnado.

Referencias

- Albero, C. M. (2019). Medioambiente y escuela (Vol. 8). Ediciones Octaedro.
- Balmford, A., Clegg, L., Coulson, T. y Taylor, J. (2002). Why conservationists should heed Pokémon. *Science*, 295(5564), 2367-2367.
DOI: <https://doi.org/10.1126/science.295.5564.2367b>
- Bautista-Cerro Ruiz, M., Murga-Menoyo, M. y Novo, M. (2019). La Educación Ambiental en el S. XXI (página en construcción, disculpen las molestias). *Revista De Educación Ambiental Y Sostenibilidad*, 1(1), 1103.
DOI: https://doi.org/10.25267/rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1103
- Cano-Barbacil, C. y Cano, J. 2023. Caracterización fenológica de la migración en siete especies invernantes. In: Calendario Meteorológico 2023. *Información meteorológica y climatológica de España*, pp. 302-308.
- Chávez, C., de la Torre, A., Bárcenas, H., Medellín, R. A., Zarza, H. y Ceballos, G. (2013). Manual de fototrampeo para estudio de fauna silvestre. El jaguar en México como estudio de caso. *Alianza WWF-Telcel*, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Collado, S. y Corraliza, J. A. (2017). Children's perceived restoration and pro-environmental beliefs. *Journal of Asian Behavioural Studies*, 2(2), 1-12. DOI: <https://doi.org/10.21834/jabs.v2i2.176>
- Contreras, J. M. (2002). Hacia una escuela verde. *Pulso: revista de educación*, (25), 183-190.
DOI: <https://doi.org/10.58265/pulso.4899>
- Elcacho, J. (30.10.2023). Dónde vuelve a estar el lobo en Catalunya: casos confirmados y un "indicio" cerca de Barcelona. LA VANGUARDIA.
<https://www.lavanguardia.com/natural/20231030/9339405/donde-vuelve-lobo-catalunya-presencias-confirmadas-indicios-sospechas.html>.



- Espejel Rodríguez, A. y Castillo Ramos, I. (2019). Educación ambiental en el bachillerato: De la escuela a la familia. *ALTERIDAD, Revista de Educación*, 14(2), 231-242. DOI: <https://doi.org/10.17163/alt.v14n2.2019.07>
- Gallego, J. L. (2023). Las cámaras de fototrampeo confirman la presencia del chacal en España. *El Confidencial*. https://www.elconfidencial.com/medioambiente/naturaleza/2023-06-22/grabado-primer-chacal-dorado-espana_3670377/.
- Gálvez, N., González, M. J., Vuskovic, T., Bañales- Seguel, C., Opazo, A., Martínez, D., Zurita, R., Ortega, F. y Schuttler, S. (2020). Monitoreo escolar de fauna silvestre: Guía docente para realizar un proyecto científico escolar mediante foto trampeo (First ed.) Proyecto EXPLORA de Divulgación y Valoración de la Ciencia y Tecnología 2018-2019 de CONICYT ED220040.
- Gobierno de España. (2020). Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030. <https://www.mdsocialesa2030.gob.es/agenda2030/index.htm>
- Hernández-Pérez, E. L., Sánchez-Pinzón, K., Moreira-Ramírez, J. F., Meyer, N. y Reyna-Hurtado, R. Á. (2017). Fototrampeo: Descubriendo lo que no podemos ver. *ECOfronteras*, 26-29.
- Hinestroza, D. (2015). La escuela, un espacio para recrear y disfrutar el cuidado del medio ambiente. *Panorama*, (8), 38-49.
- Jones, J. C. y Washko, S. (2022). More than fun in the sun: The pedagogy of field trips improves student learning in higher education. *Journal of Geoscience Education*, 70(3), 292-305. DOI: <https://doi.org/10.1080/10899995.2021.1984176>
- Kettunen, K. (2022). Citizen science in biodiversity monitoring and evaluation-The role of nature and recreation associations in Finland.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de Diciembre, por la que se Modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de Educación (LOMLOE). Boletín Oficial del Estado, núm. 340, páginas 122868 a 122953. Referencia: BOE-A-2020-17264. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3> (05/01/2024).
- Mammalnet. (2024). [Internet site] IMammalia - Recording European mammals. Disponible: <https://mammalnet.net/>



- Marques Souza, T. D. J. y Cuéllar Padilla, M. D. C. (2021). Los huertos escolares y su potencial como innovación educativa. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2886>
- Méndez-Giménez, A. (2020). Beneficios físicos, intrapersonales e interpersonales de las intervenciones en el patio de recreo en educación primaria. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 47-58. DOI: <https://doi.org/10.6018/sportk.431111>
- Moreno, S. y Salvador Milla, A. (2017). Lirón careto–*Eliomys quercinus* (Linnaeus, 1766). DOI: [10.20350/digitalCSIC/8702](https://doi.org/10.20350/digitalCSIC/8702)
- Mullarney, K., Svensson, L., Zetterström, D. y Grant, P. J. (2001). Guía de Aves. La guía de campo de Aves de España y de Europa más completa. *Omega*, SA.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B. y Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853–858.
- Naciones Unidas. (2022). Juventud: Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/global-issues/youth>Naciones Unidas.
- Purroy, F. J. y Varela, J. M. (2005). Mamíferos de España: Península, Baleares y Canarias. *Lynx Edicions*.
- Quevedo-Ortiz, G., González-García, F. y Fernández-Ferrer, G. (2019). Un estudio sobre pensamiento pseudocientífico en estudiantes de educación secundaria. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 37, 147-164. DOI: <https://doi.org/10.7203/dces.37.15339>
- Real Academia Española: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.7 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [01/01/2024].
- Rodríguez, M. T. (2022). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la cultura como recurso educativo para la formación de jóvenes como agentes de cambio social. *Eirene Estudios de Paz y Conflictos*, 5(9).
- Ruiz, M.A. (2020). Un lince fantasma en Lorca. La Verdad. <https://www.laverdad.es/lospiesenlatierra/noticias/lince-fantasma-lorca-20201129185031-nt.html>.



- Santulli Sanzo, Giulia; Palazón, Santiago; Melero, Yolanda; Gosálbez, Joaquim; Lambin, Xavier (2014): European mink (*Mustela lutreola*) and American mink (*Neovison vison*) detection histories in Northern Spain between 2000 and 2011 [dataset publication series]. PANGAEA, <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.831490>
- Schuttler S. G, Glenn D, Hohm J, Pasion D, Belair C, Humphries D, Dunn RR. Y Kays R. (2017). What's in your school yard? Using citizen science wildlife cameras to conduct authentic scientific investigations in the classroom. *Science Scope*, 41: 63–71. DOI: https://doi.org/10.2505/4/ss17_041_01_63
- Schuttler, S.G., Sears, R.S., Orendain, I., Khot, R., Rubenstein, D., Rubenstein, N., Dunn, R. R., Baird, E., Kandros, K., O'Brien. T. y Kays, R (2019). Citizen science in schools: Students collect valuable mammal data for science, conservation, and community engagement. *Bioscience*, 69(1), 69-79. DOI: <https://doi.org/10.1093/biosci/biy141>
- Segovia Saiz, C., Briones Vozmediano, E., Tomás Mateos, J., González María, E. y Gea Sánchez, M. (2023). El techo de cristal de las mujeres investigadoras en ciencias de la salud en España. *Feminismo/s*, 42, 385-412. Women, data and power. Insights into the platform economy [Monographic dossier]. Miren Gutiérrez (Coord.). DOI: <https://doi.org/10.14198/fem.2023.42.14>
- Torres-Porras, J., Alcántara, J., Arrebola, J. C., Rubio, S. J. y Mora, M. (2017). Trabajando el acercamiento a la naturaleza de los niños y niñas en el Grado de Educación Infantil. *Crucial en la sociedad actual. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 14, núm. 1, pp. 258-270. DOI: https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2017.v14.i1.19
- Trouwborst, A., McCormack, P. C. y Martínez Camacho, E. (2020). Domestic cats and their impacts on biodiversity: A blind spot in the application of nature conservation law. *People and Nature*, 2(1), 235-250. DOI: <https://doi.org/10.1002/pan3.10073>
- Wong, K. (2021). La diversificación de las aves. *Investigación y ciencia*, (532), 32-37.



Anexos

Anexo 1. Cuestionario sobre las imágenes o vídeos de fauna obtenidas con la técnica de fototrampeo

Se marcan con asterisco (*) ejemplos de otras nuevas actividades a llevar a cabo.

Nombre y apellidos:.....

Curso y grupo.....

Responde brevemente:

1. ¿Qué dirías que es una cámara de fototrampeo?.....

2. *¿Dónde y cuánto tiempo ha estado grabando la cámara?.....

3. *¿La cámara ha grabado animales? Sí..... No.....

4. Haz un listado con los animales que ha grabado. Si no conoces su nombre, puedes buscarlo en internet, buscar en libros, preguntar a tus familiares o buscarlo en algún documental.

1º.....2º.....3º.....

4º.....5º.....6º.....

De entre ellas, ¿hay alguna alóctona o invasora (no es propia de este lugar y no debería haber salido en la cámara de fototrampeo)?

.....

5. *¿Sabías que los animales también tienen un nombre científico? Los nombres científicos los inventó Carolus Linnaeus y sirven para clasificar a los organismos según su parecido taxonómico. Se escriben en latín, y esto permite que tanto tú como una persona de otro país podáis referiros al animal con el mismo nombre. ¿Puedes averiguar cuál es el nombre científico de tus especies?

1º.....2º.....3º.....

4º.....5º.....6º.....



6. Escoge uno de los animales que ha salido en la cámara y responde:
- a. ¿De qué crees que se alimenta?.....
 - b. ¿Pone huevos?.....
.....
 - c. ¿Qué crees que hacía cuando paso por la cámara?.....
 - d. ¿Alguna vez habías visto este animal en persona?.....
 - e. ¿Te esperabas que vivía tan cerca?.....
7. Enumera qué puedes hacer para ayudar a este animal a que viva tranquilo.
.....
.....
8. ¿Reciclas en casa? ¿Crees que es importante hacerlo?
.....
.....
.....
9. Explica por qué crees que es importante cuidar el medio ambiente
.....
.....
.....
10. ¿Te ha gustado? Justifica tu respuesta. Escribe razones por las que te ha gustado o no el uso de la cámara de fototrampeo. ¿Repetirías? Puedes acompañar tu respuesta con un dibujo de algún animal encontrado o que te gustaría encontrar.
.....
.....
.....
.....