



**GEOGRAFÍA Y EDUCACIÓN: REFLEXIONES Y
EXPERIENCIAS PARA UN ENTORNO SOSTENIBLE**

Óscar Jerez García

(Ed.)

DYKINSON EBOOK



Excmo. Ayuntamiento
de Ciudad Real



**Geografía y Educación: reflexiones y experiencias para
un entorno sostenible**

Óscar Jerez García
(Ed.)

Dykinson, S.L.

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (art. 270 y siguientes del Código Penal).

Diríjase a Cedro (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con Cedro a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 917021970/932720407

©Copyright by los autores

Madrid, 2024

Editorial Dykinson no se responsabiliza de las opiniones expresadas en esta obra, que son responsabilidad exclusiva de sus autores.

Gracias a los Convenios específicos de colaboración entre la UCLM y los Ayuntamientos de Ciudad Real; Alcázar de San Juan; Puertollano; Moral, Villamayor de Calatrava, Miguelturra; Moral de Calatrava; Luciana para la realización del seminario-concurso formativo “Nosotros Proponemos, Ciudadanía, Sostenibilidad e Innovación en la educación”. Con Ciudad Real (220412CMC); Alcázar de San Juan (CONV190290 Y 230108UCTR); Puertollano (230080CONV); Villamayor de Calatrava (240049UCTR), Miguelturra (200026UCTR); Moral de Calatrava (220332UCTR). Y al proyecto de transferencia e innovación educativa de la Universidad de Castilla-La Mancha: “Regeneración urbana participativa next generation en las ciudades medias españolas: aprendizaje del servicio y participación ciudadana” del grupo de investigación Multiedu. Investigación e Innovación Educativa Ref. 2022-GRIN-34264 (2022-25)

Editorial DYKINSON, S.L.

Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid

Teléfono (+34) 915442846 - (+34) 915442869

e-mail: info@dykinson.com

<http://www.dykinson.es>

<http://www.dykinson.com>

ISBN: 978-84-1070-777-1

DOI: <https://doi.org/10.14679/3664>

ÍNDICE

PRÓLOGO	11
OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA: UMA ANÁLISE A PARTIR DE PREOCUPAÇÕES TERRITORIAIS DE ALUNOS PORTUGUESES	13
<i>Ricardo Coscurão/Francisco Buzaglo</i>	
LA GEO INTELIGENCIA ARTIFICIAL (GEOIA) COMO UNA HERRAMIENTA DE PARTICIPACIÓN E INNOVACIÓN EN EL AULA: EL ALCÁZAR REAL, UN ESTUDIO DE CASO EN EL ESPACIO URBANO DE CIUDAD REAL	23
<i>Carlos Javier Martínez Santiago/Adrián Navas Berbel</i>	
RECICLAJE INTELIGENTE: MÁQUINAS REVERSE VENDING COMO ALTERNATIVA SOSTENIBLE EN CÓRDOBA	35
<i>Miguel González-Mohíno/M. Isabel Sánchez-Rodríguez/Julia M. Núñez-Tabales/Angelo Puccia</i>	
LAS ILUSTRACIONES EN EL ÁMBITO EDUCATIVO: UNA EVALUACIÓN PRÁCTICA SOBRE EL USO DE BIBLIOTECAS DIGITALES EN LAS AULAS....	49
<i>Sheila Arroyo Rodríguez-Peral</i>	
PATRIMONIO Y SOSTENIBILIDAD EN EL BARRIO DE LAVAPIÉS (MADRID) A TRAVÉS DE LA CARTOGRAFÍA PARTICIPATIVA	59
<i>David García-Reyes/Marta Gallardo</i>	
PRODUCIR, GESTIONARY COMPARTIR DATOS GEORREFERENCIADOS: RECURSOS Y TENDENCIAS ACTUALES PARA PROYECTOS DE CIENCIA CIUDADANA.....	71
<i>Jesús Francisco Santos Santos</i>	
LA FOTOGRAMETRÍA EN 3D CON DRONES PARA SU USO EN EL AULA, DE FORMA RÁPIDA Y SENCILLA	85
<i>Juan Martín Martín</i>	

EL POTENCIAL DE LAS PLANTAS EN LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD: INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA.....97

Cristina Rodríguez Domenech

CIÊNCIA CIDADÃ E LETRAMENTO CLIMÁTICO COMO SUBSÍDIO PARA REDUÇÃO DAS INJUSTIÇAS AMBIENTAIS111

Anselmo César Vasconcelos Bezerra/Carlos Eduardo Menezes da Silva/Luiz Felipe Oliveira de Lira/Maria Clara Vidal de Freitas/Michele de Lima Silva/Elyenay Nascimento Bandeira/Cristiana Coutinho Duarte

PLANTANDO CARA AL FUEGO: PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN INCENDIOS FORESTALES MEDIANTE METODOLOGÍA EDUCATIVA APRENDIZAJE-SERVICIO.....127

Daniel Moya/Beatriz Cobo-Sánchez/Pablo Souza-Alonso/Beatriz Omil/Agustín Merino

LA DOCENCIA DE LA GEOGRAFÍA Y EL ROL DE LAS TIC. DEBILIDADES Y PROPUESTAS.....139

Elvira Villalobos Jiménez/Aida Pinos Navarrete/Juan Carlos Maroto Martos

EL ITINERARIO INTERPRETADO COMO HERRAMIENTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA. EL CASO DEL PLAN DE ACCIÓN DEL PAISAJE DE MARKINA-XEMEIN.151

Pedro José Lozano-Valencia/María Cristina Díaz-Sanz/Rakel Varela-Ona

INTEGRACIÓN DE COMPETENCIAS GEOESPACIALES EN LA ENSEÑANZA DEL PATRIMONIO A TRAVÉS DE GOOGLE MY MAPS: UN ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ESTUDIANTES DE GEOGRAFÍA Y DE TURISMO.....165

Miquel Àngel Coll-Ramis/Matias Reus-Pons/Josep Fortesa-Bernat/Joan Estrany Bertos

PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA INTEGRAL EN GEOGRAFÍA: DESPOBLACIÓN RURAL IBÉRICA, HERRAMIENTAS DIGITALES, ALFABETIZACIÓN MEDIÁTICA Y SUSTENTABILIDAD PARA EL CAMBIO SOCIO-TERRITORIAL.....179

Jesús Moreno Arriba

TECNOLOGÍAS CARTOGRÁFICAS EN EDUCACIÓN: UN ANÁLISIS INTEGRAL DE LA POTENCIALIDAD DE LAS HERRAMIENTAS GEOGRÁFICAS EN LAS COMPETENCIAS FORMATIVAS DEL ALUMNADO.....193

Juan Francisco Sortino Barrionuevo/Hugo Castro Noblejas

ANÁLISIS DESCRIPTIVO SOBRE LA APLICACIÓN DE LA ROBÓTICA EN ALUMNADO AUTISTA PARA LA MEJORA DE LAS HABILIDADES SOCIALES.....205

*Gonzalo Lorenzo Lledó/Eliseo Andreu Cabrera/Asunción Lledó Carreres/
Alejandro Lorenzo Lledó/Elena Pérez Vázquez/Alba Gilabert Cerdá/Isabel
Gómez Barreto/María Terea Bejarano Franco*

PRESERVAÇÃO DE ESPÉCIES NATIVAS DO CERRADO (PENC)217

*Mariana Carvalho de Oliveira/Haymê Coelho dos Reis/Mônica Alves
Pereira/Vitor Gabriel Oliveira da Silva/Jhenyfer Alves Barbosa*

PERSPECTIVAS GEOGRÁFICAS SOBRE CIDADANIA, EDUCAÇÃO POPULAR E ECONOMIA SOLIDÁRIA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL BRASILEIRA.....229

Raiane Florentino

APLICACIÓN DE LA AGENDA 2030 EN EL AULA: POTENCIAL DIDÁCTICO DE LAS RUTAS E ITINERARIOS DIDÁCTICOS EN LAS ESCUELAS Y EN EL TERRITORIO. EL POTENCIAL DE LA GEOGRAFÍA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y EL PATRIMONIO TERRITORIAL EN LOS CIUDADANOS DEL SIGLO XXI.....237

Adrián Navas Berbel /Celia García Jiménez

FOMENTAR LA IMPLICACIÓN DEL ALUMNADO DE LA ASIGNATURA DE BIOGEOGRAFÍA PARA LLEVAR A CABO ESTRATEGIAS DE SENSIBILIZACIÓN DE LA CIUDADANÍA ANTE LOS NUEVOS RETOS DE LA EHUAGENDA 2030253

Pedro José Lozano-Valencia/María Cristina Díaz-Sanz/Rakel Varela-Ona

EN LA PIEL, ESCAMAS Y PLUMAS DE OTROS SERES VIVOS. EL JUEGO DE SIMULACIÓN PARA TRABAJAR LA SOSTENIBILIDAD EN LA ESO267

Carlota López-Fernández/Jose Amorós Martínez/Esther Paños

ITINERARIOS ESCOLARES COMO PROMOTORES DE UNA MOVILIDAD SALUDABLE, SOSTENIBLE Y SEGURA EN ALUMNADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA: PERCEPCIONES SOBRE EL ENTORNO DE LOS CENTROS EDUCATIVOS.....283

José Perboide Delicado/Antonio Morcillo-Martínez/Cristina Honrubia-Montesinos/Pedro Gil-Madrona

LAS SMART CITIES COMO RESPUESTA AL CAMBIO GLOBAL297

Debora Scala/María del Carmen Cañizares Ruiz/M^a Ángeles Rodríguez Domenech

NUESTRA HUELLA ECOLÓGICA. LA ECONOMÍA LINEAL DE LOS MATERIALES.....309

María Delgado Martín

O ENDIVIDAMENTO FAMILIAR EM TERESINA NA PERSPECTIVA DE SOLUÇÃO DO CONFLITO.....321

Raimundo Lenilde de Araújo/Willame Carvalho e Silva

ALGO MÁS QUE RUTAS, UN EJEMPLO DE INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA PARA APLICAR LOS ODS.....327

M^a Jesús Benlloch Sanchis/Carmen Carmona Rodríguez

ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO, ONTOLÓGICO Y AXIOLÓGICO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN UNIVERSIDADES DE MÉXICO.....341

Moisés Herrera Villegas/Pascual Linares Márquez/Ana María Fidalgo de las Heras

LA CONSERVACIÓN DEL SUELO COMO ELEMENTO INTERDISCIPLINAR EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA353

Mario Menjibar-Romero/José Antonio Sillero-Medina/Paloma Hueso-González

PERCEPCIÓN, CONOCIMIENTO Y ACTITUDES SOBRE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA EN CONTEXTOS MIGRANTES..363

Alberto Pantoja Bonilla/Sonia Ortega Camacho/Gema Sánchez Emeterio

EL PROYECTO DE CENTRO. PRIMER PASO PARA LA INCLUSIÓN REAL EN LOS CENTROS EDUCATIVOS.....	373
<i>Isabel García Molina</i>	
CIENCIA CIUDADANA INCLUSIVA PARA EL DESARROLLO DE LA CULTURA CIENTÍFICA Y LA ALFABETIZACIÓN EN BIODIVERSIDAD	385
<i>Tamara Murillo Jiménez/Cristina Quesada Cruz/Antonio J. Carpio Camargo</i>	
EL USO DE LAS TIC EN LA FORMACIÓN SOBRE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD.....	401
<i>Alfonso Pontes-Pedrajas/Ángel Pontes-García</i>	
PERFIL DE USUARIOS E COMERCIANTES DE DROGAS EM TERESINA- PIAÚÍ	417
<i>Raimundo Lenilde de Araújo/Willame Carvalho e Silva</i>	
UN PLANTEAMIENTO TEÓRICO PARA EXPLICAR LA SOBREEXPOSICIÓN DE LOS NIÑOS A LAS REDES SOCIALES E INFLUENCERS	423
<i>Julia M. Núñez-Tabales/Miguel González-Mohino/Angelo Puccia/M^a Isabel Sánchez-Rodríguez</i>	
RETOS EDUCATIVOS EN EL HORIZONTE 2030	439
<i>Margarita Moreno Molina</i>	
SOMOS CONCEJALES – NUESTRAS NORMAS.....	449
<i>Chloe Maddon/Raquel Valtierra Arévalo/Luna López Díaz/Antonio Córdoba García/Laura Díaz Vázquez</i>	
Anexos	461

CIENCIA CIUDADANA INCLUSIVA PARA EL DESARROLLO DE LA CULTURA CIENTÍFICA Y LA ALFABETIZACIÓN EN BIODIVERSIDAD

Tamara Murillo Jiménez

Universidad de Córdoba

Cristina Quesada Cruz

Universidad de Córdoba

Antonio J. Carpio Camargo

Universidad de Castilla-La Mancha

DOI: <https://doi.org/10.14679/3695>

Introducción

Se ha observado que la destrucción del medio natural y la degradación de los ecosistemas están alcanzando proporciones catastróficas, en gran parte, debido al creciente impacto de las actividades humanas (Dietz et al., 2003). Por otro lado, diferentes investigaciones ponen de manifiesto que existe una vía para que la sociedad desarrolle comportamientos y actitudes favorables hacia el medio ambiente. En este sentido, se destaca la importancia de promover el apego de los individuos hacia el medio natural (Mustapa et al., 2021; Yang et al., 2022). Por ello, surge la necesidad de fomentar un sentido de Conexión con la Naturaleza (CN) (Cuadrado et al., 2023). De hecho, Seamon (1984) ya defendió la especial importancia de la relación emocional con la naturaleza, cuando señaló: “El amor y la responsabilidad por la tierra no sólo pueden pensarse cerebralmente; deben sentirse emocionalmente, con el corazón” (p. 769).

En estudios previos llevados a cabo en contextos urbanos y rurales (Müller et al., 2009, Macias-Zambrano et al., 2024), se ha observado que la conexión con la naturaleza es un fuerte predictor de la acción ambiental. En estos estudios se descubrió que

la Conexión con la Naturaleza podía predecir la voluntad de comprometerse con la acción ambiental y que el compromiso con la acción era más fuerte si había un creciente interés hacia la naturaleza (Waite & Morgan, 2020).

Por otro lado, en general hoy día, los niños y las niñas pasan mucho menos tiempo en la naturaleza que las generaciones anteriores, y menos personas viven en áreas rurales rodeadas de grandes espacios naturales (Kellert et al., 2017). Consecuentemente, se ha observado que las personas que se encuentran más desconectadas de los problemas ambientales presentan un bajo nivel de alfabetización en biodiversidad (Hooykaas et al., 2019; Gerl et al., 2021), entendida esta como el conocimiento que un individuo posee acerca de las especies de flora y fauna. Este aspecto ha sido objeto de estudio en investigaciones como las de Hooykaas et al. (2019) y Paradise & Bartkovich (2021), quienes han constatado que una educación efectiva sobre biodiversidad puede resultar relevante en comportamientos y actitudes a favor del medio ambiente, tal y como se observa en los hallazgos de Mustapa et al. (2021) y Yang et al. (2022).

Asimismo, se ha de mencionar que la falta de contacto real de las personas con el medio natural, conocida como extinción de experiencia, es una de las mayores amenazas que existen para la conservación de la biodiversidad (Pyle, 1978), por lo que se necesita aumentar el contacto de las personas con el medio natural. Sin embargo, se ha observado que el mero contacto con la naturaleza no garantiza una mayor alfabetización en biodiversidad, sino que se necesitan experiencias de contacto real y efectivo con el medio natural (Albert et al., 2018; Ucarne et al., 2013). De hecho, autores como Baceviciene & Jankauskiene (2022) exponen que las personas que han tenido experiencias positivas en el medio natural presentan mayor conexión con la naturaleza. Por ello, a través de experiencias efectivas ligadas a la Conexión con la Naturaleza, el alumnado desarrollará tanto un compromiso experiencialmente holístico (contextualizado, cognitivo y afectivo) como personalmente significativo que, idealmente, contribuirá a su «identidad ecológica» (Thomashow, 1996) y a la «afeción al lugar» (Low & Altman, 1992; Chawla, 1992), a la vez que mejorará su cultura científica y su alfabetización en biodiversidad.

En esta línea, estudios como los de Murillo et al. (2023) resaltan que el alumnado de distintas etapas educativas, como la Educación Infantil, presenta un conocimiento reducido sobre la biodiversidad de su propio entorno, coincidiendo con Gerl et

al. (2021) en que la alfabetización en biodiversidad es limitada. Concretamente, en este estudio (Murillo et al., 2023) llevado a cabo en niños y niñas de cinco años, mostró un bajo nivel de alfabetización de especies de mamíferos, siendo especialmente bajo en el caso de las especies autóctonas, en comparación con las especies exóticas. Por tanto, si la alfabetización en biodiversidad es tan restringida, existirá una menor conexión con la naturaleza y una ausencia de comportamientos proambientales (Kubiátko et al., 2021). Estos hallazgos se ven complementados a su vez con estudios como los de Albert et al. (2018) y Valente et al. (2020) que defienden que, además de que la alfabetización en biodiversidad es limitada, el conocimiento de especies está sesgado por los medios de comunicación, las series o películas de dibujos animados y por lo carismática o no, que sea una determinada especie (Valente et al., 2024).

En consecuencia, la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) se vuelve un aspecto esencial para trabajar temas medioambientales, siendo un punto de unión entre los problemas ambientales y la construcción de una adecuada alfabetización en biodiversidad en el alumnado. Especialmente, el proyecto *IncluScience-Me* se centra en trabajar distintos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como el ODS 4 y 15 con el fin de alcanzar, no solo un aumento de la CN sino también el desarrollo de acciones sostenibles en comunidad, mediante el ejercicio de la Ciencia Ciudadana. Incluir estos elementos en el proceso de enseñanza-aprendizaje es una excelente vía, al estar en consonancia con los principios de la Educación para la Ciudadanía Global (ECG), cuyos objetivos fundamentales son formar ciudadanía crítica, comprometida con los cambios sociales que son necesarios realizar para construir un mundo más justo, humano y sostenible (Martínez Lirola, 2020). Además, la creación de capacidades, a través de la educación, es un importante «medio de implementación» de los ODS (SDSN, 2017; UNESCO, 2015) y, por tanto, considerada una de las piedras angulares para su logro porque es esencial para alcanzar todos los objetivos (UNESCO, 2017).

Debido a todo lo anterior, y como posible respuesta a los problemas de desconexión con la naturaleza y la baja alfabetización en biodiversidad actuales, surge el proyecto educativo *IncluScience-Me*, coordinado por la Universidad de Córdoba. Este proyecto parte de las investigaciones previas que evidencian la relación entre el conocimiento sobre el medio ambiente (alfabetización en biodiversidad) y la Conexión con la Naturaleza y es concebido como una experiencia para concienciar a la ciudadanía a través del contacto directo, real y efectivo con el medio natural. Este se

basa en la metodología de Aprendizaje Basado en la Investigación (ABI) bajo el paradigma del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), donde el alumnado es el principal protagonista de su propia investigación en el entorno natural.

Es fundamental añadir que una educación de calidad conduce a mejores resultados de desarrollo para las personas, comunidades y países (Ramos Torres, 2021). Una posible respuesta a la educación de calidad es el DUA, un modelo cuyo objetivo es reformular la educación proporcionando un marco conceptual, junto con herramientas que faciliten el análisis y evaluación de los diseños curriculares y las prácticas educativas. En definitiva, un paradigma educativo que pretende dar respuesta al ODS 4 garantizando una educación inclusiva y equitativa de calidad al promover oportunidades de aprendizaje para todos y todas las estudiantes por medio de la eliminación de barreras de acceso al aprendizaje, la flexibilización y variedad de los elementos curriculares.

Por último, el proyecto mencionado tiene como elemento motivador la ciencia en primera persona y a su vez, el método científico. Ortiz & Cervantes (2015), señalan que la ciencia constituye un cuerpo de conocimientos que proporciona respuestas a las interrogantes que nos planteamos acerca de nuestro entorno. Con el fin de abordar dichas incógnitas, resulta necesario formular hipótesis, indagar, observar, investigar y llevar a cabo experimentos, con el propósito de obtener respuestas concretas y alcanzar conclusiones fundamentadas. Por tanto, *IncluScience-Me* tiene como foco la Ciencia Ciudadana y el aprendizaje basado en la propia experiencia de investigación (ABI), teniendo como elemento organizador el método científico, e incluyendo en él, cada una de sus partes (observación, planteamiento del problema, hipótesis, experimentación, análisis de resultados y la obtención de conclusiones), para conseguir que el alumnado participe en todas las fases del proyecto, prestando especial importancia a la cocreación de hipótesis. Concretamente, *IncluScience-Me* tiene como objetivo principal abordar las dimensiones científica, participativa y social, estimulando el interés de la comunidad escolar en la ciencia, la tecnología y la conservación de la naturaleza. En concreto, el proyecto pretende i) mejorar la alfabetización en biodiversidad del alumnado y, ii) contribuir al desarrollo de su cultura científica. Todo ello, a través de la promoción de la igualdad, generando y compartiendo conocimiento colaborativo y aumentando la conciencia y la valoración de la ciencia y de la naturaleza, así como de la alfabetización en biodiversidad.

1. Metodología

1.1. Participantes

El proyecto presentó una fase de selección de centros que se organizó mediante una convocatoria abierta difundida a todos los centros educativos de la provincia de Córdoba gracias a la Unidad de Cultura Científica e innovación de la Universidad de Córdoba. Dicho proceso, especificado en la convocatoria, tuvo tres premisas valorables: 1) ser un centro catalogado de Atención Educativa Preferente, 2) estar en una zona rural o denominado Centro Público Rural y 3) incluir alumnado de Educación Infantil y Primaria. Los dos primeros aspectos valorables se eligieron bajo el principio básico de inclusión que guía este proyecto, ya que este tipo de centros suelen presentar menores tasas de participación con el ámbito universitario. El tercer aspecto se seleccionó con el fin de brindar la oportunidad de incluir un rango de edades mayor de las primeras etapas educativas. Tras la fase de selección, mostraron su compromiso de participación un total de nueve centros educativos participantes. Además, se incluyó entre los participantes a una asociación de personas con diversidad funcional de Córdoba capital. Finalmente, la muestra total estuvo compuesta por $N=585$ para el grupo experimental y $N=352$ para el grupo control (tabla 1). El grupo experimental incluyó al alumnado participante en todas las actividades del proyecto, mientras que el grupo control lo integraron los y las estudiantes de los mismos centros y niveles educativos pero que no participaron en las actividades. Este diseño BACI (*Before-After-Control-Intervention*), permite cuantificar la efectividad de las actividades del proyecto.

1.2. Instrumento de recogida de información

Para la recogida de información se utilizó un cuestionario ad hoc organizado en tres secciones y denominado “Conexión con la naturaleza, conocimientos y comportamiento ambiental” (Murillo et al., 2023). El cuestionario fue validado previamente y su desarrollo siguió cuatro pasos diferenciados que le proporcionan precisión y fiabilidad, basados en el trabajo de Pérez-Gracia et al. (2021): 1. Selección y formulación de los ítems; 2. Validez de contenido por el panel de expertos; 3. Validación de comprensión y 4. Validación del constructo.

- Sección 1: La primera sección recopiló información sobre variables sociodemográficas como sexo, curso, edad, entorno de residencia, profesión de los progenitores y frecuencia de visitas al campo.
- Sección 2: La segunda sección la conformó una escala de 31 ítems, basada en la escala ABC propuesta por Cuadrado et al. (2023), de respuesta dicotómica (sí o no) y dividida en tres dimensiones: I) dimensión cognitiva, con 8 ítems relativos al conocimiento ambiental; II) dimensión afectiva, con 12 ítems para medir la afinidad emocional (conexión con la naturaleza) y III) dimensión conductual, referida a los comportamientos ambientales responsables, con 11 ítems.
- Sección 3: La tercera y última sección recogió datos relativos al reconocimiento de especies por parte del alumnado y a su zona de distribución natural (nativa o exótica). Para esta última parte se mostraron doce fotografías de mamíferos, seis especies nativas y seis exóticas para que el alumnado las identificara y marcara si habitaban o no en su entorno próximo. Finalmente se incorporaron doce imágenes más, para marcar únicamente si habitaban cerca (especie nativa) o lejos del entorno cordobés (especie exótica).

1.3. Procedimiento de recogida de información

Previo a la recogida de datos, se solicitó un documento de aceptación y colaboración por parte de los centros educativos colaboradores, los cuales fueron debidamente informados del proyecto, de la toma de datos y de las cuestiones éticas. Además, los centros solicitaron un consentimiento informado a las familias del alumnado para su participación en el estudio. Adicionalmente, se obtuvo la autorización del Comité de Ética de Investigación con Humanos de la Universidad de Córdoba (CEIH-22-43).

Antes de comenzar el proyecto, se utilizó el instrumento diseñado (pretest) para conocer el punto de partida en cuanto a la conexión con la naturaleza, el conocimiento sobre temas ambientales y el comportamiento ambiental. Este fue completado por los y las estudiantes de ambos grupos (control y experimental) en una sesión de aula presencial, de forma autónoma por el alumnado de Educación Primaria y siguiendo un formato entrevista (investigador/a-estudiante) en el caso de Educación Infantil, debido a que la lectoescritura puede suponer una barrera en esta etapa. Todos los

miembros del equipo de investigación siguieron las mismas directrices para su aplicación y el tiempo promedio fue de unos 25 minutos por estudiante.

1.4. Fases de desarrollo del proyecto

IncluScience-Me se organizó en tres fases de desarrollo: la primera giró en torno a la formación, tanto del profesorado de los centros educativos participantes como del alumnado universitario que colaboraba; la segunda fase consistió en la ejecución de las situaciones de aprendizaje programadas; y finalmente, la tercera fase se vinculó a la divulgación del proyecto, de los resultados y a la promoción de la Ciencia Ciudadana.

1.4.1. Formación del profesorado y diseño de situaciones de aprendizaje

En relación con la formación del profesorado, se desarrollaron cinco seminarios formativos de dos horas de duración cada uno, destinados a los y las docentes de los centros educativos y al alumnado universitario. Estos fueron: Seminario 1. Aprendizaje Basado en Proyectos y Aprendizaje Basado en la Investigación; Seminario 2. Diseño Universal para el Aprendizaje y la Unidad Didáctica Integrada; Seminario 3. El fototrampeo en las aulas; Seminario 4. Ciencia Ciudadana aplicada a la docencia del patrimonio natural; y Seminario 5. Investigando los mamíferos ibéricos con *iMammalia* y *MammalWeb*.

Durante el periodo de formación, se diseñaron de forma paralela las distintas situaciones de aprendizaje en cuya elaboración participaron los y las investigadoras de los equipos de Educación y los de Biodiversidad, junto al alumnado universitario de los grados de Educación Infantil y Biología. Se generaron en total cuatro situaciones de aprendizaje a desarrollar en cinco sesiones de intervención con cada centro. El diseño de las situaciones de aprendizaje, así como de todos los recursos y materiales implementados siguió los principios DUA como garante de una educación inclusiva y equitativa de calidad para todos y todas las estudiantes.

1.4.2. Ejecución de las situaciones de aprendizaje

El presente proyecto incluyó tres sesiones de aula presencial y dos salidas al medio natural en cada centro educativo, que se organizaron en dos grandes situaciones de

aprendizaje: SA1. ¡Conocemos la flora y fauna de nuestro entorno cercano! que se llevó a cabo durante dos sesiones de aula y dos salidas al campo; y SA2. Comunicamos ciencia, que se desarrolló durante las dos últimas sesiones de aula y la asistencia a *La Noche Europea de l@s Investigador@s* organizada por la Unidad de Cultura Científica y de la innovación de la Universidad de Córdoba.

1.4.3. Difusión y promoción de la Ciencia Ciudadana

Además de las actividades de difusión inherentes al proyecto, como la creación de unas jornadas de divulgación en los centros educativos, la realización y exposición de pósteres científicos, y la comunicación de los mismos en *La Noche Europea de l@s Investigador@s*, la información de las cámaras de fototrampeo será subida a la plataforma de ciencia ciudadana *MammalWeb*, para compartir los datos sobre la distribución de especies de mamíferos con el resto de la sociedad. Del mismo modo, a lo largo del proyecto se han diseñado y difundido materiales como píldoras divulgativas, fotografías, notas de prensa y publicaciones en diferentes redes sociales, con el fin de promocionar la utilidad de la ciencia ciudadana. Por último, este proyecto se ha presentado a congresos científicos y a diferentes modalidades de premios relacionados con la ciencia ciudadana, nacionales e internacionales.

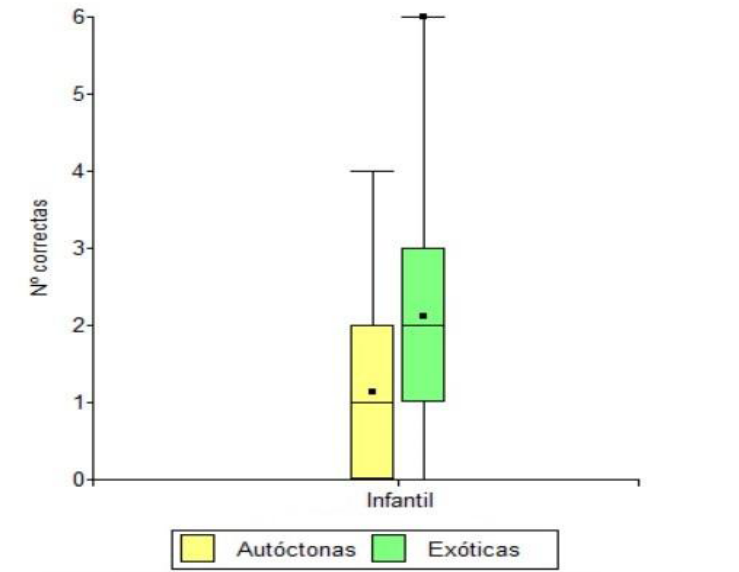
2. Resultados preliminares

Debido a que el proyecto *IncluScience-Me* se encuentra aún en fase de desarrollo, se exponen aquí algunos de los resultados preliminares más destacables obtenidos del análisis de los datos recogidos mediante el cuestionario (pretest) al inicio del proyecto. Estos resultados, se centran en la sección 3 del cuestionario, es decir, en el conocimiento del alumnado sobre especies de mamíferos o alfabetización en biodiversidad. De ello, se extrajo:

- a) Por un lado, el alumnado de Educación Infantil reconoció más especies de mamíferos exóticos que de especies nativas. En concreto, el alumnado de 3 a 6 años reconoció una media de un mamífero autóctono (siendo el zorro el más reconocido) frente a al menos dos mamíferos exóticos reconocidos correctamente (destacando la cebra y la mofeta) (Figura 1). Esto muestra que

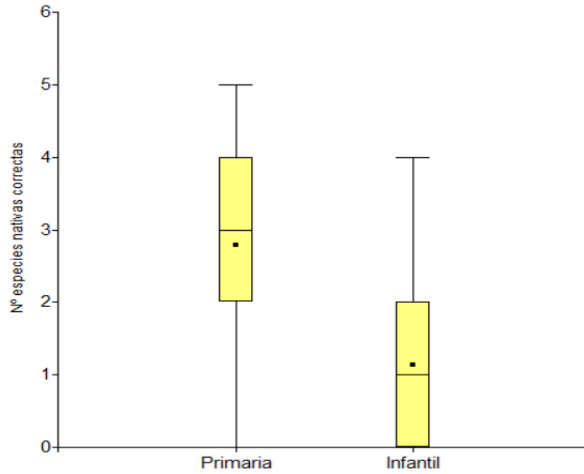
la alfabetización en biodiversidad fue significativamente mayor para especies exóticas que autóctonas ($W=4389$; $p<0,0001$). Las respuestas correctas supusieron un 18,8% en el caso de las especies locales frente a un 35,3% en el caso de las exóticas.

Figura 1. Gráfico de cajas representando la media del número de especies correctas en educación infantil



- b) Por otro lado, se observó que la alfabetización en biodiversidad, centrada en las especies nativas, fue de igual modo significativamente mayor en la etapa de Primaria, en comparación con Infantil, siendo la media en Primaria de 2,79 especies autóctonas reconocidas frente a 1,13 especies en Infantil ($W=6817$; $p<0,0001$) (Figura 2). Esto significa que el alumnado de infantil reconocía, en promedio, tan solo una (1,13) especie de mamífero autóctono, de las seis que se le mostraron (Lince, meloncillo, tejón, garduña, ciervo y nutria) mientras que el alumnado de Primaria reconoció de media, menos de tres (2,79) especies de mamíferos autóctonos. Esto supone un porcentaje de reconocimiento del 18,8% de las especies autóctonas en Infantil frente a un 46,8% en Primaria, siendo el zorro la especie más identificada y el meloncillo la menos reconocida.

Figura 2. Gráfico de cajas representando la media del número de especies nativas correctas en ambas etapas educativas.



3. Discusión

De manera general los resultados obtenidos destacan una baja alfabetización en biodiversidad, especialmente de la fauna nativa en ambas etapas educativas.

Estudios previos ya han demostrado que existe una mayor capacidad de reconocimiento de especies exóticas en comparación con las nativas (Ballouard et al., 2011; Genovart et al., 2013; Almeida et al., 2018). Esto puede estar influenciado por diversos factores, como la presencia constante de especies foráneas en entornos urbanos y mediáticos. Los niños y las niñas están fuertemente influenciados por los medios de comunicación, especialmente internet, películas o dibujos animados, sobre cuestiones de biodiversidad y conservación. Sin embargo, la mayoría de los medios se centran en unas pocas especies icónicas, atractivas y normalmente exóticas (Moreno-Tarín et al., 2021; Valente et al., 2024). Este hallazgo resalta la necesidad de replantear los enfoques educativos para incluir de manera más prominente las especies autóctonas, fomentando así un mayor entendimiento y aprecio por la biodiversidad local. Además, las actividades virtuales están reemplazando las experiencias de campo. Esta situación puede frenar el conocimiento y las preocupaciones de los niños sobre la biodiversidad local (Ballouard et al., 2011).

Por otro lado, la limitada identificación de mamíferos autóctonos por parte del alumnado de las primeras etapas educativas señala una brecha en el conocimiento específico sobre la fauna local. Es posible que esta falta de reconocimiento esté relacionada con la escasa exposición a la biodiversidad autóctona en entornos urbanos o con la priorización de especies exóticas en la educación convencional (Almeida et al., 2018). Además, el hecho de que muchos libros infantiles se produzcan en países extranjeros y luego se traduzcan al idioma local puede contribuir a aumentar el conocimiento sobre especies emblemáticas o carismáticas, pero exóticas, con escasos aportes sobre especies locales (Genovart et al., 2013). Por lo tanto, la revisión y adaptación de los programas educativos podrían contribuir a mejorar la conexión de los estudiantes con la fauna nativa.

Otro factor relevante es la percepción estética que se atribuye a las especies exóticas en comparación con las nativas, ya que los animales exóticos suelen ser percibidos como más emocionantes y llamativos, lo que suscita mayor interés por parte del público (Torres Merchan et al., 2018). En contraste, las especies nativas pueden ser vistas como comunes o menos emocionantes, lo que disminuye su valor percibido y su inclusión en programas educativos o campañas de conservación. Además, la falta de conocimiento y conciencia sobre la importancia de las especies nativas en los ecosistemas locales puede contribuir a su baja alfabetización (Hughes et al., 2018). Las especies nativas a menudo desempeñan roles fundamentales en la salud y estabilidad de los ecosistemas, pero este papel puede pasar desapercibido para el público debido a la falta de educación y divulgación (Genovart et al., 2013).

4. Conclusiones

Los resultados obtenidos en el estudio revelan algunas tendencias notables que pueden tener implicaciones significativas en la educación ambiental. En primer lugar, se observa que el alumnado muestra una mayor capacidad para reconocer especies exóticas en comparación con las especies nativas. Esta diferencia podría indicar una falta de familiaridad y conciencia con la biodiversidad local, subrayando la necesidad de promover un mayor conocimiento sobre las especies autóctonas. Además, resulta llamativo que la mayoría de los estudiantes reconozcan menos de tres especies de mamíferos autóctonos. Este hallazgo sugiere una falta de conocimiento específico sobre

la fauna local, destacando la importancia de implementar estrategias educativas que destaquen y fomenten la identificación de mamíferos nativos.

En resumen, estos resultados resaltan la importancia de diseñar estrategias educativas específicas para fortalecer el conocimiento y aprecio por la biodiversidad local. Estos hallazgos proporcionan una base valiosa para mejorar los programas educativos en el ámbito de la biología y la conservación ambiental.

Bibliografía

- Albert, C., Luque, G. M., & Courchamp, F. (2018). The twenty most charismatic species. *PLOS ONE*, *13*(7), Article e0199149. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199149>
- Almeida, A., Fernández, B. G., & Strecht-Ribeiro, O. (2018). Children's knowledge and contact with native fauna: A comparative study between Portugal and Spain. *Journal of Biological Education*, *54*(1), 17-32.
- Baceviciene, M., & Jankauskiene, R. (2022). The mediating effect of nature restorativeness, stress level, and nature connectedness in the association between nature exposure and quality of life. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(4), 2098. <https://doi.org/10.3390/IJERPH19042098>
- Ballouard, J. M., Brischoux, F., & Bonnet, X. (2011). Children prioritize virtual exotic biodiversity over local biodiversity. *PLOS ONE*, *6*(8), Article e23152.
- Chawla, L. (1992). Childhood place attachments. In I. Altman & S. M. Low (Eds.), *Place attachment* (pp. 63-86). Springer US.
- Cuadrado, E., Macías-Zambrano, L., Carpio, A. J., & Taberner, C. (2023). The ABC connectedness to nature scale: Development and validation of a scale with an approach to affective, behavioural, and cognitive aspects. *Environmental Education Research*, *29*(2), 308-329.
- Dietz, T., Ostrom, E., & Stern, P. C. (2003). The struggle to govern the commons. *Science*, *302*(5652), 1907-1912.
- Genovart, M., Tavecchia, G., Enseñat, J. J., & Laiolo, P. (2013). Holding up a mirror to the society: Children recognize exotic species much more than local ones. *Biological Conservation*, *159*, 484-489.
- Gerl, T., Randler, C., & Neuhaus, B. (2021). Vertebrate species knowledge: An important skill is threatened by extinction. *International Journal of Science Education*, *43*(6), 927-949. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1892232>
- Hooikaas, M., Schilthuizen, M., Aten, C., Hemelaar, E., Albers, C., & Smeets, I. (2019). Identification skills in biodiversity professionals and laypeople: A gap in species

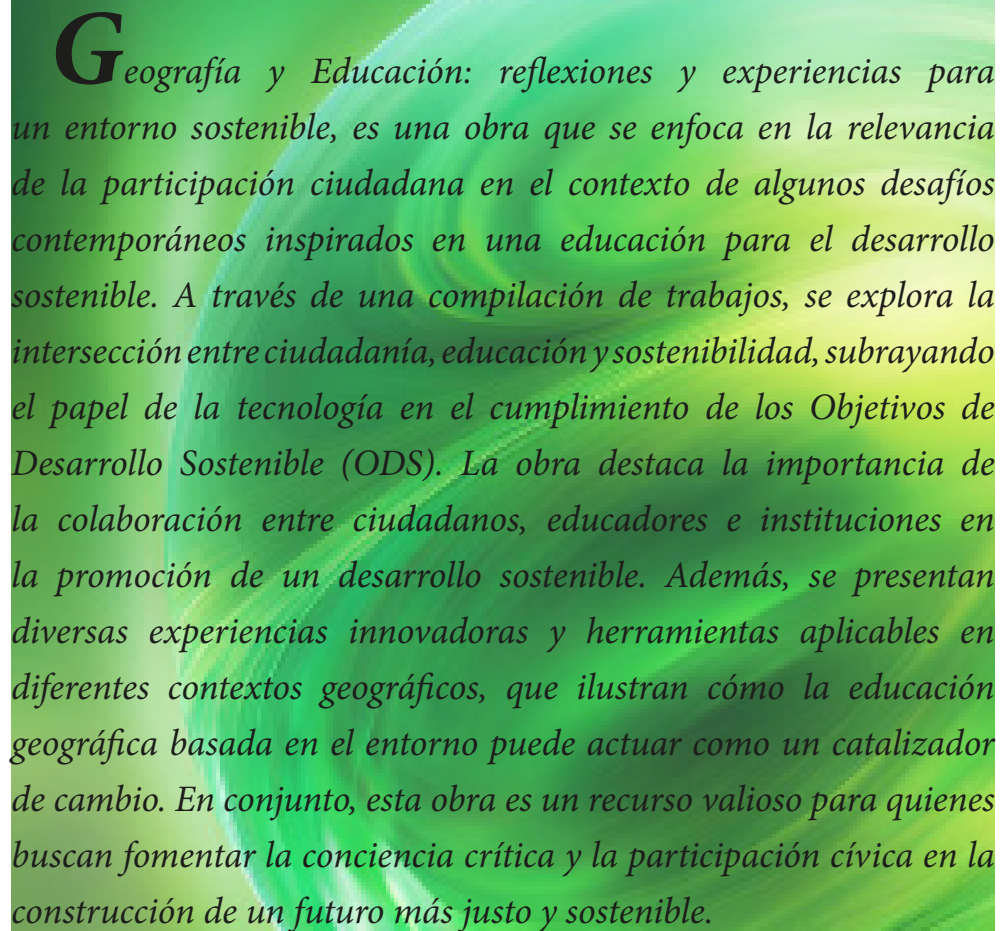
- literacy. *Biological Conservation*, 238, Article 108202. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108202>
- Hughes, J., Richardson, M., & Lumber, R. (2018). Evaluating connection to nature and the relationship with conservation behaviour in children. *Journal for Nature Conservation*, 45, 11–19. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2018.07.004>
- Kellert, S. R., Case, D. J., Escher, D., Witter, D. J., Mikels-Carrasco, J., & Seng, P. T. (2017). *The nature of Americans: Disconnection and recommendation for reconnection*. DJ Case. Available from <https://natureofamericans.org/>
- Kubiatko, M., Fančovičová, J., & Prokop, P. (2021). Factual knowledge of students about plants is associated with attitudes and interest in botany. *International Journal of Science Education*, 43(9), 1426-1440. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1917790>
- Macias-Zambrano, L., Carpio, A. J., & Cuadrado, E. (2024). Factors that determine the connectedness with nature in rural and urban contexts. *PLOS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0279400>
- Martínez Lirola, M. (2020). Hacia una educación inclusiva: Formación del profesorado de primaria enmarcada en los ODS que potencian la igualdad de género. *Revista Iberoamericana de Educación*, 82(2), 27-45.
- Moreno-Tarín, S., Pina, T., & Domínguez, M. (2021). Worlds apart, drawn together: Bears, penguins and biodiversity in climate change cartoons. *Public Understanding of Science*, 30(4), 384-399.
- Müller, M. M., Kals, E., & Maier, K. (2009). Klimaschutzendes Handeln im Haushalt: Die Rolle von emotionaler Bindung an die Natur. *Umweltpsychologie*.
- Murillo, T., Osuna, I., Rodríguez, J., & Serrano, S. (2023). ¿Conoce el alumnado de infantil la biodiversidad que le rodea? Alfabetización en biodiversidad y educación para el desarrollo sostenible. In J. A. Martínez et al. (Eds.), *Tendencias educativas en el siglo XXI: Perspectivas de todos los miembros de la comunidad educativa* (pp. 137-147). Dykinson, S.L.
- Mustapa, N. D., Hassan, K., Che Mohd Nasir, S. N., & Arminda, W. (2021). Age and gender differences in experience with and connectedness to nature among children. *Environment-Behaviour Proceedings Journal*, 6(16), 3-9. <https://doi.org/10.21834/ebpj.v6i16.2707>
- Paradise, C., & Bartkovich, L. (2021). Integrating citizen science with online biological collections to promote species and biodiversity literacy in an entomology course. *Citizen Science: Theory and Practice*, 6(1).
- Pérez-Gracia, E., Serrano, R., Pontes, A., & Carpio, A. (2021). Teachers' professional identity: Validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Heliyon*, 7, Article e08049. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08049>
- Pyle, R. M. (1978). The extinction of experience. *Horticulture*, 56, 64-67.

- Ramos Torres, D. I. (2021). Contribución de la educación superior a los Objetivos de Desarrollo Sostenible desde la docencia. *Spanish Journal of Comparative Education/ Revista Española de Educación Comparada*, 2020(37).
- Rodríguez-Domenech, M.Á. (2022). Medium-Sized Cities Facing the Demographic Challenge in Spain's Low-Density Regions through Citizen Participation Projects. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19, 5303. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095303>
- Rodríguez-Domenech, M.Á. et al (2020). Patterns of School Preference about the Local Heritage in Medium-Size Cities of Castilla-La Mancha (Spain). The Case of Ciudad Real. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, 9, 22. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijgi9010022>
- SDSN Australia/Pacific. (2017). *Getting started with the SDGs in universities: A guide for universities, higher education institutions, and the academic sector*. Melbourne: Sustainable Development Solutions Network – Australia/Pacific.
- Seamon, D. (1984). Emotional experience of the environment. *American Behavioral Scientist*, 27(6), 757-770.
- Thomashow, M. (1996). *Ecological identity: Becoming a reflective environmentalist*. MIT Press.
- Torres-Merchan, N. Y., Salcedo-Plazas, L. A., Becerra-Niño, A., & Valderrama, W. (2018). Fuentes de conocimiento en la identificación y preferencias de fauna en niñez de contextos rurales y urbanos. *Revista Electrónica Educare*, 22(3), 68-84.
- Ucarne, F., Luque, G. M., & Courchamp, F. (2013). What are “charismatic species” for conservation biologists. *BioSciences Master Reviews*, 10, 1-8.
- UNESCO. (2015). *Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal 4: Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all*.
- UNESCO. (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivos de aprendizaje*. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- Valente, A. M., Acevedo, P., Figueiredo, A. M., Martins, R., Fonseca, C., Torres, R. T., & Delibes-Mateos, M. (2020). Dear deer? Maybe for now. People's perception on red deer (*Cervus elaphus*) populations in Portugal. *Science of the Total Environment*, 748, Article 141400. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141400>
- Valente, A. M., Figueiredo, A. M., Acevedo, P., Martins, R., Fonseca, C., Torres, R. T., & Delibes-Mateos, M. (2024). Is Pumba still beloved? People's perception on wild boar in Portugal. *European Journal of Wildlife Research*, 70(1), 1-12.
- Waite, S., & Morgan, A. (2020). Outdoor learning theoretical framework for the NANOL project: Nurturing Affinity to Nature through Outdoor Learning in Special Places. In *Nurturing affinity to nature* (p. 27). Documenta Universitaria.
- Yang, C., Chen, X., Yao, J., & An, J. (2022). How is connectedness with nature linked to life satisfaction or depression among Chinese people living in rural low-income

households? A serial mediation model. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.827046>

Agradecimientos

El proyecto FCT-22-17727 «Ciencia Ciudadana en las aulas para impulsar la cultura científica y la conservación de la biodiversidad: *IncluScience-Me*» ha sido coordinado por la Universidad de Córdoba, con la participación de la Universidad de Castilla-La Mancha y el Instituto de Investigación de Recursos Cinegéticos de Ciudad Real (IREC) y con la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.



Geografía y Educación: reflexiones y experiencias para un entorno sostenible, es una obra que se enfoca en la relevancia de la participación ciudadana en el contexto de algunos desafíos contemporáneos inspirados en una educación para el desarrollo sostenible. A través de una compilación de trabajos, se explora la intersección entre ciudadanía, educación y sostenibilidad, subrayando el papel de la tecnología en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La obra destaca la importancia de la colaboración entre ciudadanos, educadores e instituciones en la promoción de un desarrollo sostenible. Además, se presentan diversas experiencias innovadoras y herramientas aplicables en diferentes contextos geográficos, que ilustran cómo la educación geográfica basada en el entorno puede actuar como un catalizador de cambio. En conjunto, esta obra es un recurso valioso para quienes buscan fomentar la conciencia crítica y la participación cívica en la construcción de un futuro más justo y sostenible.