



**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

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

Carlota López-Fernández

Universidad de Castilla-La Mancha

Jose Amorós Martínez

Docente del IES La Mola y coordinadora del Colectivo Obrim

Esther Paños

Universidad de Castilla-La Mancha

DOI: <https://doi.org/10.14679/3685>

Introducción

Actualmente, nos enfrentamos a una grave crisis climática cuyo impacto se extiende a nivel global, afectando a ecosistemas y comunidades. Concretamente, existe una triple problemática (cambio climático, pérdida de biodiversidad y contaminación) que ha sido provocada principalmente por modelos insostenibles de producción y consumo (Naciones Unidas, 2022), de modo que se encuentra estrechamente vinculada a la actividad humana. Así pues, resulta necesario revertir esta situación si queremos que las necesidades básicas de las generaciones futuras se vean cubiertas, dado que los recursos del planeta son limitados. Si bien puede parecer algo complejo de alcanzar, es preciso considerar que nuestros patrones de consumo no suelen ser eficientes, pues generalmente desperdiciamos muchos recursos y utilizamos más de los que realmente necesitamos. Por ejemplo, derrochamos agua, comida y energía en nuestras casas; o compramos cosas que no necesitamos (Šarkovská & Chytková, 2019). Por ende, pequeños cambios individuales que no requieren gran esfuerzo pueden traducirse en grandes beneficios para la sociedad y el planeta.

En este contexto, la educación es una de las herramientas con mayor potencial para generar en la sociedad los cambios necesarios para abordar los desafíos derivados de la crisis climática, pues permite transmitir actitudes, conocimientos y comportamientos sostenibles, así como formar ciudadanos críticos, capaces de identificar problemas y proponer soluciones para transformar la sociedad y hacerla más sostenible (UNESCO, 2020; Bianchi et al., 2022). Pese a ello, la sostenibilidad se sigue abordando de manera superficial en el ámbito educativo (CCE, 2022), siendo imprescindible reorientar la educación en general y los currículos en particular para incluir estas cuestiones, lo que permitiría dotar a los ciudadanos de las herramientas precisas para afrontar la crisis planetaria y avanzar hacia una sociedad más sostenible.

1. Marco teórico

1.1.Importancia de las metodologías activas en la educación para la sostenibilidad

La nueva legislación educativa española supone un paso al frente en materia de sostenibilidad, pues incorpora la educación para el desarrollo sostenible y la ciudadanía global como elementos transversales en las distintas etapas educativas (Ley Orgánica 3/2020). Sin embargo, para desarrollar la capacidad crítica de los estudiantes y que se conviertan en ciudadanos activos, es preciso involucrarles e incentivarles para que apliquen en su vida cotidiana los conocimientos adquiridos, de manera que pasen a la acción. En definitiva, que no solo adquieran conocimientos y actitudes sostenibles, sino que desarrollen comportamientos y hábitos respetuosos con el medio ambiente, siendo preciso implicarlos activamente de modo que obtengan un conocimiento significativo y situado.

Por tanto, carece de sentido utilizar exclusivamente metodologías tradicionales en las que el alumnado actúa como un mero receptor pasivo de la información contenida en el libro de texto. Algo que, en definitiva, no le incita a actuar. Además, el abuso de estos planteamientos educativos puede disminuir la motivación y el interés de los estudiantes por la materia, quienes pueden llegar a percibirla como tediosa y carente de utilidad (López-Fernández et al., 2023). Sin embargo, basta con observar breve-

mente la realidad de las aulas para darse cuenta de que la clase centrada en el libro de texto continúa siendo una de las estrategias más utilizadas.

Según Rieckman (2018), existen tres planteamientos educativos necesarios para alcanzar una educación para la sostenibilidad efectiva: enfoque centrado en el estudiante (los alumnos desempeñan un rol protagonista y activo); aprendizaje orientado a la acción (el profesor se encarga de diseñar unos entornos de aprendizaje que permitan al alumnado adquirir experiencia práctica y reflexionar sobre ella, a través de metodologías activas como el aprendizaje-servicio); y aprendizaje transformador (pretende capacitar y desafiar a los alumnos para que revisen sus perspectivas y percepciones del mundo, siendo el docente quien les incita a ello).

A grandes rasgos, la importancia de incorporar estrategias activas para abordar la sostenibilidad radica en su capacidad para fomentar la reflexión y participación del alumnado, así como la aplicación de conocimientos a contextos y situaciones reales. En definitiva, el desarrollo de las habilidades prácticas, conocimientos y actitudes requeridas para abordar los desafíos sostenibles, contribuyendo a la construcción de comunidades educativas informadas y comprometidas con la causa de la sostenibilidad.

1.2. El juego de simulación para trabajar la sostenibilidad en las aulas

Entre las estrategias existentes para involucrar activamente al alumnado a la vez que desarrolla su pensamiento crítico, se encuentran los juegos de simulación, que se alzan como una herramienta de gran potencial para abordar la sostenibilidad en las aulas (Matas Terrón, 2003). En ellos, los estudiantes imaginan una situación hipotética en la que se sumergen, pasando a formar parte de ella, de modo que pueden tomar decisiones y modificar el rumbo de la historia (Vasconcelos & Seingyai, 2021). Al recrear situaciones de la vida real, pueden experimentar las complejidades y desafíos vinculados con la sostenibilidad. Esto les permite desarrollar una comprensión más profunda de los problemas ambientales y sociales a los que se enfrenta la sociedad.

Sin embargo, los juegos de simulación van más allá, de manera que no solo permiten que el alumnado conozca en profundidad la realidad tratada, sino que se involucre, forme parte de ella y quiera transformarla (Añahual, 2018). Así pues, promueven el desarrollo de habilidades prácticas y actitudes para afrontar los desafíos globales, y

permiten explorar soluciones a problemas complejos. Por ello, y dada la complejidad de los problemas del medio ambiente, constituyen una herramienta de gran relevancia en el ámbito de la educación para la sostenibilidad, permitiendo que los desafíos sean abordados de una manera sencilla, lúdica y didáctica (Kramer, 2002).

Por todo lo anterior, se ha seleccionado el juego de simulación como estrategia para trabajar la sostenibilidad en las aulas y fomentar el pensamiento crítico de los estudiantes. No obstante, su originalidad radica en el enfoque del juego, pues este tipo de situaciones simuladas se realizan con demasiada frecuencia desde el punto de vista del ser humano, mientras que, en este caso, el alumnado se pone en la piel, plumaje, pelaje o escamas de otro ser vivo. Este diseño se ha decidido tras varios años trabajando estas dinámicas, al observar que los estudiantes no empatizaban con otras especies y olvidaban algunos problemas ambientales cuando realizaban la simulación desde una perspectiva antropocentrista.

Así pues, el presente trabajo narra la experiencia de implementar el juego de simulación en un instituto de educación secundaria. En primer lugar, se presenta un breve resumen del trabajo previo realizado por el colectivo docente Obrim hasta llegar al juego de simulación sobre especies compañeras (apartado 3), sobre el que versa este capítulo. Posteriormente, se explica en detalle el trabajo realizado por los participantes para preparar el juego (apartado 3.1.) y el instrumento utilizado para representar los resultados (apartado 3.2.), hasta llegar al día en el que se implementa el juego de simulación en el IES Pintor Rafael Requena (apartado 3.3.). En el apartado 3.4. se muestra cómo se ha expandido el juego, implicando a varios institutos a la vez. A continuación, se explica cómo se ha evaluado el juego (apartado 3.5.) y cómo se ha conectado con otras acciones del centro para lograr un aprendizaje contextualizado y situado (apartado 3.6.). Finalmente, se esbozan unas breves conclusiones.

2. Relato de caso del Colectivo Obrim

¿Cómo conectar el trabajo en el aula con la toma de conciencia de la injusticia y, al mismo tiempo, combatirla en la práctica? Esta fue una de las preguntas de partida del grupo de docentes de educación secundaria que empezó a plantearse el juego de simulación como estrategia para un aprendizaje crítico y transformador. El primer

año, profesores y estudiantes se convirtieron en seres humanos de distintas épocas y lugares del mundo, conectados a la temática de la evolución. Posteriormente, se trabajaron la salud biopsicosocial (Amorós, 2019) y el ecofeminismo (Amorós et al., 2021). Cada curso se planteaba un eje para la investigación y aumentaba el alcance del proyecto a más docentes, materias, estudiantes e institutos. Así, en el *I Congreso Intertemporal Internacional sobre recursos, conflictos y migraciones* (Díaz et al., 2022), se reunieron siete centros para investigar de manera horizontal y cooperativa dos preguntas: ¿cuál es el origen de la desigualdad global? y ¿por qué hay tantos millones de personas buscando refugio en el S.XXI?

El afán del Colectivo Obrim consiste en conectar el trabajo en las aulas con la toma de conciencia, considerada prerrequisito para poder pasar a la acción. Después del juego de simulación sobre recursos, conflictos y migraciones, surgió la necesidad de indagar más allá del pasado y el presente de la raza humana. La sociedad se enfrenta a una emergencia socioambiental vinculada con el modelo de producción y consumo humano (Naciones Unidas, 2022), cuyas consecuencias afectan a todas las especies. Por tanto, se planteó la necesidad de imaginar escenarios anticipativos, de manera que estudiantes y docentes se trasladasen a ellos y comenzasen a actuar para prevenirlos. Para alcanzar los objetivos de los juegos de simulación y comprender la complejidad de la problemática ecosocial, era necesario plantear preguntas que permitieran avanzar desde lo simple hacia lo complejo (hipótesis de progresión). De esta manera, el profesorado, al diseñar las preguntas, también estaba inmerso en su propia hipótesis de progresión. Se buscaba que cada juego fuese más potente y transformador que el anterior. Así, se propuso la siguiente pregunta: ¿Cómo caminar al lado de todas las especies compañeras de Gaia y ser proactivos ante la crisis ecosocial actual?, que derivó en el *Congreso Biodiverso*.

Durante el congreso, más de 50 estudiantes de secundaria y bachillerato se convirtieron en seres vivos de diversas especies, pertenecientes a la galaxia LB12, y viajaron al planeta Tierra con un diario en el que debían resolver diversas preguntas sobre sus ancestros terrestres y la relación que tenían con la humanidad. La estrategia de salirse del propio cuerpo y ponerse en el de una especie compañera terrestre o extraterrestre obtuvo buenos resultados, pues los participantes podían verse desde fuera, lo que les permitía ser más críticos con los humanos. No tenían que salvarse como *Homo sapiens*, lo que les permitía analizarse desde otras miradas, pero también buscar alter-

nativas que, aunque no fuesen tan agradables a nivel personal, eran más viables para un futuro de justicia ecosocial.

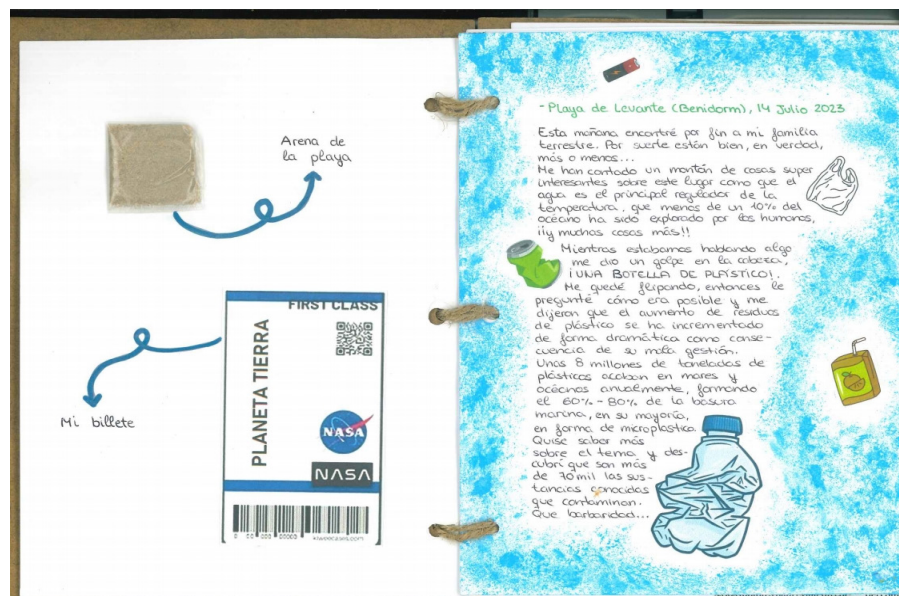
2.1. ¿Cómo se implementó la propuesta?

En los juegos de simulación participaron estudiantes de distintas edades, desde 1º de ESO hasta 2º de Bachillerato. La primera tarea docente consistió en la elaboración de un listado de las problemáticas que se iban a trabajar y los seres vivos terrestres vinculados a las mismas. Algunos ejemplos son: la contaminación marina (posidonia), consumo y felicidad (escarbatos), turismo y mensajería sostenibles (ballenas blancas), activismo socioambiental (medusas). Dado que se trataba de un trabajo interdisciplinar, se ajustaba a la nueva legislación. Así, las temáticas se podían vincular al currículum de cualquier área, generando una situación de aprendizaje, pues se englobaban dentro de los retos del Siglo XXI. Todas las tareas fueron guiadas mediante cuadernos de trabajo, con formato DUA, de manera que generasen una hipótesis de progresión adaptada a la diversidad del alumnado. En los primeros cursos, se prepararon cuadernos que pautaban las tareas a desarrollar para realizar el diario de viaje. En algunos grupos, según el contexto, se dividieron los seres vivos en temáticas para que pudieran trabajar en equipos cooperativos. Ocasionalmente, se realizaron adaptaciones en los textos para facilitar la lectura a los estudiantes con dificultades.

Cada estudiante debía escoger el tema que iba a investigar y la especie compañera en la que se iba a convertir. Posteriormente, con el objetivo de generar ambiente, se realizó un cartel con la información del evento (juego de simulación, apartado 3.3.) y se les repartieron invitaciones para asistir al mismo. Además, a cada participante se le facilitaron las instrucciones que debía seguir en la investigación, realización y presentación de una infografía, póster, diario o relato (según el formato elegido en cada juego de simulación) para el día del evento. Así, una de las primeras tareas consistía investigar al ser vivo terrestre al que iban a estar vinculados, con el objetivo de potenciar la empatía y que se sumergieran en el juego. Se les presentó como un pariente lejano al que iban van a visitar en el planeta Tierra en un viaje de ida y vuelta, donde tenían que explorar la temática elegida, en qué situación se encontraban sus parientes y, por último, mostrar los resultados de su investigación, incluyendo un listado de recomendaciones para la humanidad (Figura 1). También se les propuso jugar con

el nombre científico del animal para crear el de la especie extraterrestre: por ejemplo *Posidonia López*, pariente de la *Posidonia*, o *Elurzoa*, pariente de las medusas.

Figura 1. Extracto del diario de viaje de *Elurzoa*.



En general, a cada participante se le asignaron varias preguntas que debían responder en el diario, y se suministraron recursos (novela gráfica, documental, revista, etc.) para su investigación. Además, se les proporcionaron referentes humanos, expertos en su temática y distinguidos por su labor de divulgación científica. Por ejemplo, *Clauffer*, para la temática de «consumo y felicidad» estaba conectada a la humana Charo Morán y a las preguntas «¿Toda la humanidad consume lo mismo? ¿Los humanos pueden ser felices sin consumir tanto?». Algunos estudiantes contactaron con su referente por correo o redes sociales y, aunque no todos, unos pocos recibieron respuesta. Dicha retroalimentación les motivó y aumentó su implicación en el trabajo que desarrollaban. Además, al trabajar según intereses, utilizar recursos diversos, proporcionar flexibilidad de formato y fomentar la creatividad, se facilitaba la inclusión del alumnado en todo momento.

A su vez, el profesorado realizó el mismo proceso. Es decir, también se introdujo en la piel, escamas, plumas de un ser vivo extraterrestre que debía investigar la situación de crisis ecosocial del planeta Tierra. Enfrentarse al mismo reto les permitió

cuestionar sus límites y contradicciones y, al mismo tiempo, mejorar el diseño de la situación de aprendizaje. Por otra parte, el hecho de que los estudiantes observasen cómo trabajaban los docentes, o cómo pedían ayudar para elaborar su indumentaria con materiales reutilizados que permitieran reducir su huella ecológica, ayudó a los estudiantes a comprender que era posible implementar el cambio que les solicitaban.

2.2. Diarios de viaje, diarios de aprendizaje.

Durante varios cursos, el instrumento para la presentación de resultados fue el diario de viaje. En el cuaderno-guía de los estudiantes se incluía la siguiente explicación: *«Vamos a participar en un juego de simulación y a convertirnos en un ser vivo extraterrestre vinculado a un ser vivo terrestre que va a realizar una investigación en el planeta Tierra. Deberá investigar recursos y entrevistar a una persona especializada en una temática para responder a algunas preguntas. Redactaremos un diario (ecofanzine) de nuestro viaje a la Tierra y nuestra investigación. Siempre tendremos en mente conocer propuestas para la humanidad sobre nuestra temática, ya que con el resto de compañerxs diseñaremos un escenario de futuro justo y sostenible».*

Asimismo, se incluían otras pautas, como que debían narrar un mínimo de tres momentos de su viaje: 1) la llegada al planeta Tierra y el encuentro con sus ancestros terrestres; 2) su investigación y la solución a las preguntas encomendadas; 3) consejos y propuestas de futuro concretas. Después de la investigación, cada estudiante debía elaborar un dibujo que representara su ser vivo y la temática investigada. Este formato parecía fomentar la creatividad del alumnado a la hora de volcar la información. Así, en algunos casos, además de las ilustraciones y fotografías, incluyeron restos vegetales, plumas, arena y otras muestras terrestres, para documentar su exploración.

A continuación, se incluye un fragmento de uno de los diarios: *«Gracias a mi estudio sobre los jóvenes y el cambio climático he podido conocer con más profundidad las consecuencias ya causadas y futuras que este fenómeno provocará en nuestro planeta y he podido entender mejor el papel de los jóvenes en el cambio climático. La mayoría de los jóvenes han oído hablar multitud de veces sobre el cambio climático pero el problema está en que no creen poder ayudar, piensan que los adultos son los que deben tomar medidas y que lo que ellos puedan hacer no serviría de nada. [...] Por esto creo que debemos concienciar más a los jóvenes sobre su importante papel y es que ellos son los*

verdaderos posibles solucionadores a esta situación. En un futuro muy próximo serán ellos los responsables de cada ciudad y país, y serán ellos los que deberán saber cómo actuar. Es realmente importante que sepan en profundidad sobre este fenómeno para que así conozcan su gravedad y la importancia de frenarlo lo antes posible. Todos y sobre todo los jóvenes podemos ayudar a frenar el cambio climático, solo tenemos que hacernos responsables y aportar nuestro granito de arena».

La confección del diario posibilita la resignificación de los objetos, devolviendo a la mirada su capacidad de asombro. Asimismo, quien escribe se convierte también en el contenido del escrito, lo que le sitúa en una posición privilegiada para ejercitar la reflexión previa y necesaria para la acción transformadora (Díaz et al., 2022).

2.3. Juegos de simulación en el IES Pintor Rafael Requena

En el IES Pintor Rafael Requena, se realizaron juegos de simulación internivel durante tres cursos. El día del juego de simulación, la rutina se transformó para dar paso a una mañana repleta de actividades compartidas donde los propios estudiantes mostraron lo que habían aprendido realizando el diario de viaje. Dichas actividades se iban transformando a su vez en otras situaciones de aprendizaje que abrían más el abanico de preguntas e investigaciones. Además, ese día todos debían asistir caracterizados del ser vivo al que representaban. Este, al ser extraterrestre, aunque vinculado a un ser vivo terrestre, habría evolucionado acorde al ecosistema del planeta en el que vivía. La actividad, por tanto, permitía trabajar diversas competencias mediante el fomento de la investigación de múltiples aspectos y la creatividad.

Para la jornada del juego de simulación, se diseñó el esquema de una obra teatral que los estudiantes debían improvisar utilizando la información que habían obtenido durante la fase de investigación previa (apartados 3.1. y 3.2.). Este esquema sirvió a los discentes como guía para ganar seguridad durante el proceso.

En la escena 1, cuatro animales hablaron del calentamiento global actual y de sus consecuencias en el planeta Tierra, recalcando que la culpa del deterioro del hábitat común era de la especie humana. En la Escena 2, cuatro animales cubrieron como periodistas una Cumbre del Clima y elaboraron una crónica sobre ella. En la escena 3, cuatro animales fueron a un aula de un centro educativo para explicar a jóvenes humanos la gravedad del cambio climático. En la escena 4, cuatro animales fueron a

un aula de un centro educativo para explicar a jóvenes humanos qué podían hacer. La escena 5 transcurrió en 2040, y en ella se presentó un telediario habitual con noticias derivadas de la falta de acción humana durante los años anteriores. Por tanto, algunos de los titulares eran como este: “nuevo grupo de ballenas varadas en la costa de Perú. Se desorientan por el aumento de la temperatura del agua, ya que van buscando aguas más frías que hoy en día ya no existen”. La sexta y última escena también transcurrió en 2040 y consistió en otro telediario. Sin embargo, esta vez las noticias fueron diferentes, pues los humanos habían actuado gracias a la concienciación. En él, se encontraban titulares como: “Ya son muchos los municipios con residuo cero. Estos pueblos han conseguido reducir sus residuos limitando la venta de productos sobre-ensados, usando productos reciclables los humanos han entendido que su planeta es finito y no hay planeta B. Nos alegramos.” Por último, se escenificó la canción ‘Llegamos tarde’ de TéCanela.

Con estudiantes de niveles superiores, se aumentó ligeramente la complejidad. Concretamente, se les pidió improvisar un Juicio a los humanos. El resultado fue muy crítico, y posteriormente evolucionó, con más sesiones de trabajo en el aula, convirtiéndose en el *Radio Teatro Especies Compañeras*.

Al inicio del juego, los estudiantes experimentaron una notable vergüenza al caracterizarse, por lo que resultó fundamental llevar a cabo negociaciones y consensuar las especies compañeras presentes en el evento, proporcionándoles apoyo durante dicho proceso. Al finalizar, reconocieron que la caracterización les ayudó a socializar, perder la vergüenza o hablar en público, entre otras cuestiones.

2.4. El día del Ágora, el juego de simulación intercentros

La valoración positiva del Congreso Biodiverso, desembocó en el juego de simulación intercentros *Ágora BioLógica Radical Terrestre*, en el que participaron simultáneamente estudiantes de varios centros educativos. Los participantes acudieron caracterizados y, aunque mostraron gran expectación y nervios por el encuentro con gente nueva, el juego permitió paliar sus efectos y dejar la vergüenza a un lado, ya que se convirtieron en el ser vivo del que iban caracterizados.

En el *Ágora* se realizaron diversas actividades con un enfoque creativo (plásticas, teatrales, etc.) cuya dificultad incrementaba progresivamente. En primer lugar, se

realizó una dinámica de confianza para que los participantes se conocieran. Consistió en un bingo en el que debían buscar: un ser vivo que hubiese investigado el *greenwashing*, que pensase que la solución a la emergencia climática es el decrecimiento, etc. Después, el alumnado se distribuyó en comisiones de trabajo heterogéneas para compartir sus investigaciones y debatir sobre las distintas temáticas (crisis energética y decrecimiento; escenarios de futuro; etc.). Las conclusiones se presentaron en gran grupo mediante estrategias creativas, tales como murgas, teatro, murales, etc.

En la segunda parte del encuentro, se crearon nuevas comisiones cre-activas, encargadas de generar escenarios anticipativos con la información de las investigaciones realizadas. Las estrategias metodológicas empleadas fueron diversas y primaba la expresión artística (plástica, musical y teatral). Algunas de las tareas realizadas por las comisiones cre-activas fueron: engranajes y piezas de teatro-imagen (que consiste en generar una representación de futuros ecotópicos a partir de titulares de prensa pasados y presentes), invención de murgas o diseño de intervenciones plásticas, entre otras. A través del blog del proyecto Obrim, se compartieron los materiales generados en formato *Creative Commons*, que están disponibles para cualquier docente que muestre interés o desee sumarse al colectivo.

2.5. Evaluación

Los principales instrumentos han sido los diarios de aprendizaje (individuales y colectivos), las asambleas de coevaluación y las producciones de los estudiantes. Algunas reflexiones sobre los diarios de viaje, extraídas de los cuadernos de trabajo, son las siguientes:

«He aprendido mucho haciendo esta investigación. También, gracias a Elisa Pérez (Caliza), por ayudarme y darme un poco de su tiempo para explicarme las cosas y abrirme más los ojos en este mundo que estamos destrozando poco a poco. [] Creo que es importante pensar que no todo está perdido, se están perdiendo y perderán muchas cosas, pero la lucha debe servir para algo. Por eso tenemos que poner todos de nuestra parte y colaborar todos un poco, así lo lograremos poco a poco».

«Con mi investigación primero busqué información sobre las distopías para poder hablar mejor sobre el tema. Investigando más me di cuenta de que la mayoría de personas no tienen en cuenta que las distopías pueden hacerse realidad en un futuro

y las personas que sí que las tienen en cuenta piensan que ya no se puede hacer nada para cambiarlo, pero sí que se puede».

En los juegos, se proporcionaba mucha importancia a la metacognición, lo que servía tanto para evaluar como para rediseñar los posteriores juegos de simulación. Se desarrolló una memoria gráfica que recopilaba fragmentos de los trabajos de los estudiantes e impresiones de los participantes (estudiantes, docentes, otros asistentes invitados, etc.). A continuación, se presentan algunos ejemplos recogidos en los diarios que cumplimentaron el día del juego de simulación:

«El diario me ha servido para darme cuenta de lo que realmente está sucediendo y el día de La Sala pudimos poner nuestras ideas en común. Lo que más me gustó fue el teatro que hicimos, ya que se vio nuestra creatividad y fuimos capaces de darle soluciones a algunos problemas».

«Destacaría el juicio a los humanos y la actividad inicial del bingo, perfecta para romper el hielo. Es una oportunidad para aprender sobre una gran diversidad de temas. Aprendí muchas cosas nuevas como qué es la ecoansiedad, el ecofeminismo, el problema que lleva asociado el consumo... cosas que ni me había planteado».

La evaluación es fundamental para la labor docente, aunque es preciso que el trabajo que realiza el alumnado se refleje en su calificación. Si bien los juegos de simulación pueden resultar muy divertidos, deben conjugarse con la seriedad y el rigor académico. Por lo tanto, la calificación trimestral se basa en el desempeño en la tarea (producciones y la participación de los estudiantes), evaluado mediante rúbricas.

2.6. Jugar global, actuar local

Las investigaciones se enfocaron a nivel global y desvelaron cómo nos afectan los acontecimientos a gran escala, nuestra ecodependencia, cómo estamos interconectados y de qué manera nuestras acciones cotidianas repercuten en el ecosistema del que formamos parte. Así pues, las investigaciones desarrolladas impactaron en la forma que tenían los participantes de ver el mundo y les proporcionaron diversos aprendizajes. No obstante, para completar el proceso, era necesario que los participantes utilizaran dichos conocimientos para pasar a la acción en su entorno cercano. Por ello, el juego de simulación se vinculó con la realización de una serie de retos mensuales que servían de introspección sobre las conductas individuales, pues fo-

mentaban el análisis de los hábitos propios y proponían cambiar algunos de ellos para hacerlos más sostenibles. Los retos estaban conectados con el programa Agenda 2030 Escolar del centro y cada uno de ellos abordaba uno o varios objetivos del desarrollo sostenible. Por ejemplo, a través del juego de simulación aprendieron que los envoltorios constituyen un problema grave, dado que han llegado a nuestro torrente sanguíneo y hasta a nuestro corazón. Esto se vinculó con Agenda 2030 Escolar a través de un reto en el que se les propuso utilizar bocadilleras o botellas reutilizables para reducir los residuos y el consumo. De esta forma, el trabajo de los juegos, junto con los retos y acciones del programa, contribuyó a transformar la comunidad educativa, el barrio y la localidad, permitiendo que los participantes aplicasen lo aprendido en su vida cotidiana. Así, se dotó de sentido al proceso, ya que los participantes pudieron observar cambios reales en su entorno cercano.

3. Reflexiones finales

Las producciones de los estudiantes confirman el potencial que posee la educación para formar ciudadanos activos, críticos y comprometidos con el cuidado del medio ambiente, capaces de identificar los problemas ambientales a los que se enfrenta la sociedad, y proponer soluciones para avanzar hacia una sociedad más sostenible (UNESCO, 2020; Bianchi et al., 2022). El uso del juego de simulación ha permitido que el alumnado comprenda con facilidad una problemática compleja a la vez que se divierte participando en una actividad lúdica y pedagógica (Kramer, 2002). Los discentes han planteado situaciones hipotéticas ligadas a diversas problemáticas medioambientales y se han sumergido en ellas, tomando decisiones que les han permitido ir modificando el cauce de las cosas (Vasconcelos & Seingyai, 2021). El hecho de que se involucren activamente en la dinámica ha permitido a su vez que quieran transformar dicha situación al sentirse parte de ella (Añahual, 2018). De esta manera, la capacidad del alumnado a la hora de tomar determinaciones razonadas ante las adversidades a las que se enfrenta en el futuro se ha visto favorecida. Asimismo, el interés y compromiso con los problemas climáticos existentes adquirido por los estudiantes prueba que la sostenibilidad puede trabajarse firmemente en la educación mediante estrategias sencillas y lúdicas, como el juego de simulación. Por ende, esta estrategia educativa se alza como una herramienta de gran potencial para trabajar

la sostenibilidad en la línea que marca la actual legislación educativa (Ley Orgánica 3/2020) y abandonar el tradicional tratamiento superficial con el que se viene abordando la sostenibilidad (CCE, 2022).

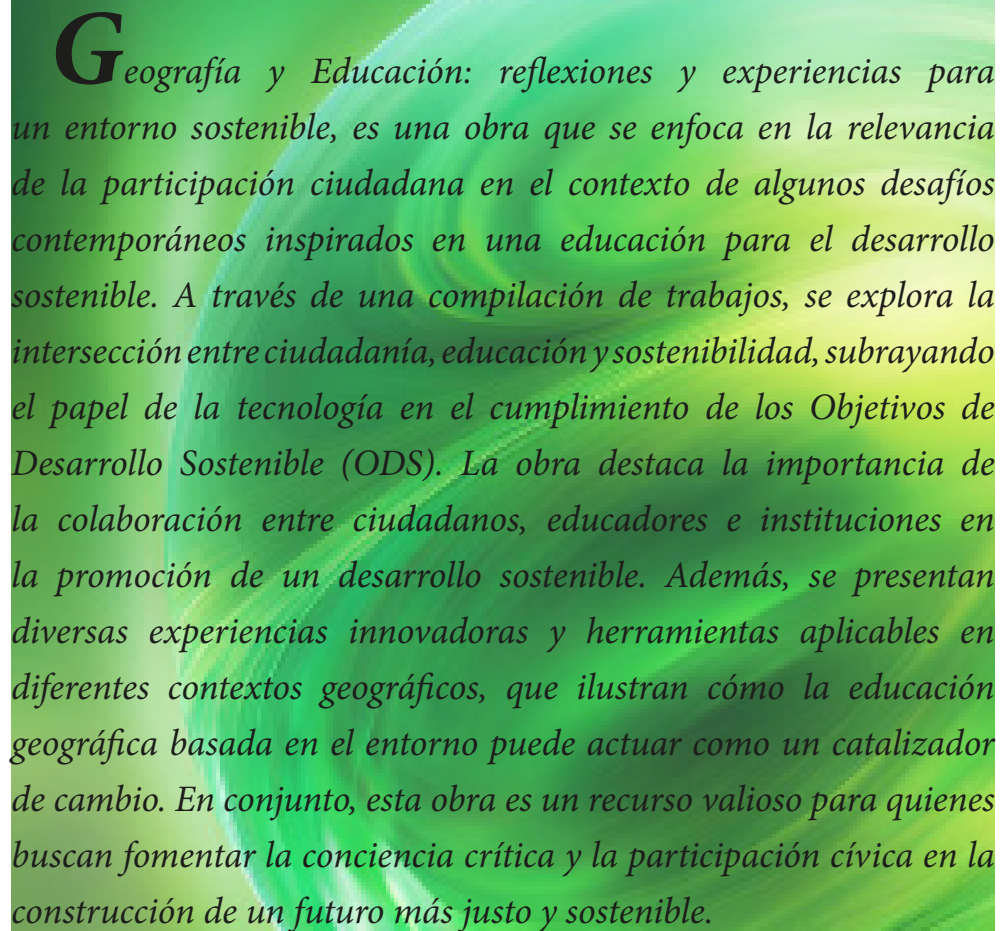
Bibliografía

- Amorós Campos, J. M., Amorós Martínez, M. J., Azorín Gandía, M. A., Díaz Carmona, E., García de Dios, J. A., Pérez Oequín, J. A., & Quiñonero Fernández, F. (2021). Congreso Internacional Intertemporal Ecofeminista. *Aula de Secundaria*, 40, 33-38.
- Amorós Martínez, M. J. (2018). I Congreso Internacional Intertemporal sobre la salud. *Aula de Secundaria*, 25, 33-36.
- Añahual, G. R. (2018). Enseñar problemas socioambientales, un abordaje desde el juego de simulación en la clase de Ciencias Sociales: Una propuesta didáctica. En M. A. Jara, G. Funes, F. Ertola, & M. C. Nin (Coords.), *Los aportes de la didáctica de las ciencias sociales, de la historia y de la geografía a la formación de la ciudadanía en los contextos iberoamericanos* (pp. 53-66).
- Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera, M. (2022). *GreenComp: The European sustainability competence framework*. <https://doi.org/10.2760/13286>
- CCE. Consejo de la Comisión Europea. (2022). *Recomendación del Consejo relativa al aprendizaje para la sostenibilidad medioambiental*.
- Díaz Carmona, E., Santacruz Prieto, I., Guillén Medina, J. A., Jiménez Gutiérrez, R., Amorós Campos, J. M., Fenoll Pellin, R., García de Dios, M. T., Ruiz Barrero, M. P. (2022). I Congreso Internacional Intertemporal sobre recursos, conflictos y migraciones. En R. E. Román Pajares, C. A. Vilor Barros, J. M. de Frutos San Miguel, L. Ormeño Vasco, U. Azpiroz Armendáriz, S. Álvarez Martínez, L. Piñeiro Piñeiro, L. Lanceta (Eds.), *Buenas prácticas en educación para la ciudadanía global. XI edición Premio Nacional de Educación para el Desarrollo “Vicente Ferrer”* (pp. 90-102). Ministerio de Educación.
- Fernando, K. (2002). *Manual práctico de educación ambiental: Técnicas de simulación, juegos y otros métodos educativos*. Editorial Catarata.
- Gonzalez-Mohino, M., Rodriguez-Domenech, M.A., Callejas-Albiñana, A., & Castillo-Canalejo, A. (2023). Empowering Critical Thinking: The Role of Digital Tools in Citizen Participation. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(2), 258-275. doi: <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2023.7.1385>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *BOE*, 340, 122868-122953. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2020-18120>

- López-Fernández, C., Tirado-Olivares, S., Mínguez-Pardo, R., & Cózar-Gutiérrez, R. (2023). Putting critical thinking at the center of history lessons in primary education through error- and historical thinking-based instruction. *Thinking Skills and Creativity*, 49, 101316. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101316>
- Matas Terrón, A. (2003). Los juegos de simulación como recurso formación: una aplicación en educación ambiental. *Bordón: Revista de Pedagogía*, 55(2), 281-291.
- Naciones Unidas. (2022). *El Informe de los Objetivos del Desarrollo Sostenible 2022*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/>
- Rieckmann, M. (2018). Learning to transform the world: Key competencies in Education for Sustainable Development. In A. Leicht, J. Heiss, & W. J. Byun (Eds.), *Issues and trends in education for sustainable development* (pp. 39-59). UNESCO Publishing.
- Rodríguez Domenech, M. A. (2023). La educación geográfica ante los desafíos mundiales del Siglo XXI. *Didáctica Geográfica*, (24), 11-14.
- Rodríguez-Domenech, M.A. (2022). El papel de la Geografía en la Enseñanza de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Aprendizaje a través competencias geográficas. En Olcina, J. y Morote, A. (Coord). *La enseñanza de la Geografía en el siglo XXI. Retos, recursos y propuestas docentes ante los nuevos desafíos globales*. Pp. 63-76. 2022. Universidad de Alicante.
- Šarkovská, K., & Chytková, Z. (2019). Benefits and pitfalls of online grocery shopping as perceived by the consumers: Evidence from the Czech Republic. *Privredna kretanja i ekonomska politika*, 27(2), 35-58. <https://doi.org/10.15179/pkiep.27.2.2>
- UNESCO. (2020). *Education for Sustainable Development: A roadmap*. UNESCO.
- Vasconcelos, V. V., & Seingyai, A. (2021). Planning for sustainable development: A simulation game. *Applied Environmental Education & Communication*, 21(1), 1-13. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2020.1814913>

Agradecimientos

Este trabajo se ha desarrollado en el marco del convenio de colaboración entre la Diputación Provincial de Albacete y la Universidad de Castilla-La Mancha “Promoción de la Agenda 21 Escolar - Horizonte 2030 - y su difusión” (220176CONV); y ha sido respaldado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades con la ayuda FPU22/02110.



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.