



**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

EL USO DE LAS TIC EN LA FORMACIÓN SOBRE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SOSTENIBILIDAD

Alfonso Pontes-Pedrajas

Universidad de Córdoba

Ángel Pontes-García

Universidad de Córdoba

DOI: <https://doi.org/10.14679/3696>

Introducción y fundamento

Actualmente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) forman parte de la vida de los estudiantes universitarios, ya que están bastante familiarizados con tales herramientas y presentan actitudes favorables a su aplicación educativa. Es bien sabido que las TIC constituyen recursos educativos de primer orden para mejorar la calidad la educación científico-técnica porque permiten usar estrategias innovadoras, favorecen la motivación del alumnado, ayudan a desarrollar competencias transversales y contribuyen a enriquecer los ambientes de enseñanza-aprendizaje (Pontes, 2019). En las clases magistrales que se imparten en la enseñanza universitaria es frecuente que el profesorado utilice recursos TIC para transmitir el conocimiento disciplinar a sus alumnos, usando principalmente el cañón electrónico para proyectar presentaciones de diapositivas multimedia o para acceder a la información de todo tipo disponible en internet (páginas web, videos, textos, imágenes,). En tales casos las TIC se utilizan como apoyo al método de enseñanza tradicional, basada esencialmente en la comunicación unidireccional, pero no se favorece demasiado la interacción en el aula ni la participación del alumnado. Sin embargo, en la actualidad existen otras muchas aplicaciones informáticas que permiten implementar métodos activos y estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje (Hernández, 2021).

En este contexto estamos colaborando desde hace años en un proyecto educativo orientado a fomentar el uso de las TIC en la formación de estudiantes universitarios de grado y postgrado, con vistas a desarrollar competencias transversales relacionadas con el uso interactivo de las TIC en las aulas universitarias, tratando de integrar diversos recursos informáticos en la formación inicial del profesorado de secundaria y de educadores ambientales (Pontes y Varo, 2016).

La finalidad concreta de este nuevo trabajo consiste en presentar una experiencia sobre el uso de las TIC en la formación de estudiantes de un máster sobre educación ambiental, describiendo los recursos utilizados y la metodología aplicada en el proceso formativo. Se considera que el uso de tales herramientas en este ámbito educativo es importante porque facilita el acceso a información actualizada, promueve la conciencia ambiental a través de recursos interactivos, permitiendo un enfoque más dinámico y efectivo para abordar los desafíos ambientales contemporáneos (Suárez, 2019).

Por ello, en una materia troncal del máster estamos combinando diversas herramientas informáticas para fomentar la competencia digital del alumnado y, al mismo tiempo, realizar actividades formativas orientadas a familiarizar a los estudiantes con algunos de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), como son el fomento de la educación de calidad, la acción por el clima o el uso de energía asequible y no contaminante (Frisk y Larson, 2011; Zambrano et al., 2020). Entendemos por educación de calidad un proceso de innovación orientado a favorecer la formación reflexiva de los futuros educadores ambientales y a desarrollar competencias docentes relacionadas con el uso educativo de las TIC, tratando de integrar diversos recursos informáticos en las clases de una materia optativa del máster.

El enfoque educativo aplicado en esta se fundamenta en el modelo “Blended Learning” (o Aprendizaje Combinado), basado en la integración del trabajo presencial desarrollado en aula y del trabajo realizado on-line mediante diversas aplicaciones disponibles en Internet, donde el alumnado puede controlar algunos factores como el lugar, momento y espacio de trabajo. En este modelo de formación se tiende a realizar una integración eficiente de diferentes recursos y estrategias docentes, de modo que también se conoce como aprendizaje semi-presencial, aprendizaje mixto y aprendizaje híbrido, aunque en todos los casos se refiere al trabajo combinado en modalidad presencial y virtual para lograr un aprendizaje eficaz (Pontes, 2019).

1. Contexto y desarrollo de la experiencia

La experiencia formativa descrita en este trabajo se ha llevado a cabo en un curso de máster universitario. En el desarrollo previo del mismo existe una primera etapa, conocida como Máster de Educación Ambiental (MaEA), desarrollada en el periodo 2009-10 hasta 2022-23. Posteriormente, a partir del curso 2023-24 se ha procedido a la renovación de la oferta educativa, tanto en el plano de los contenidos abordados como en los aspectos metodológicos y ha comenzado la segunda etapa de nuestra experiencia, a través del nuevo Máster de Educación Ambiental y Sostenibilidad (MaEAS).

Se trata de un máster interuniversitario, cuyas clases se imparten en formato presencial y virtual, para los estudiantes de diversas universidades andaluzas, actualizando en la segunda etapa toda la experiencia anterior, desarrollada durante trece cursos académicos. En la enseñanza de las asignaturas del nuevo máster participan docentes de las diferentes universidades y los estudiantes de cada sede asisten, de forma presencial, a las clases que imparte el profesorado de dicha universidad, mientras que los estudiantes de las restantes sedes asisten a clase en forma on-line por videoconferencia, utilizando varias plataformas útiles para la enseñanza a distancia.

Desde la Universidad de Córdoba (UCO) se imparte, entre otras materias, la asignatura denominada Instrumentos de Educación Ambiental en la Gestión para la Transición Ecosocial (IEA-GTE), que tiene un carácter troncal y obligatorio para todos los estudiantes del máster. En la docencia de esta asignatura participan tres docentes de la UCO y varios colaboradores externos, que nos ayudan a la recogida y análisis de datos para la difusión de resultados de la experiencia educativa. Los contenidos de esta materia se distribuyen en los tres bloques siguientes: (B1) Elementos predictores del comportamiento sostenible, (B2), La educación ambiental como instrumento para la mejora de la gestión ambiental y (B3) Gestión de la información y la comunicación sobre educación ambiental.

En este trabajo sólo se comentan las aplicaciones de las TIC en el desarrollo de las clases del tercer bloque de la citada asignatura, durante el primer curso de implantación del nuevo MaEAS. En esta experiencia han participado 67 estudiantes (42 mujeres y 25 hombres, inscritos en las diferentes sedes del MaEAS, durante el curso 2023-24.

Por tratarse de un máster interuniversitario se sigue una modalidad dual de enseñanza presencial y enseñanza a distancia. En el primer caso asisten a clase los estudiantes del centro donde imparte docencia cada profesor y en las restantes universidades siguen la clase a través de la plataforma virtual Blackboard Collaborate. Por otra parte, todos los participantes pueden acceder a la plataforma Moodle de la universidad coordinadora del máster, en la que todo el profesorado registra el material didáctico utilizado en cada una de sus clases (presentaciones, apuntes, tareas,) y donde se pueden realizar también diferentes pruebas de evaluación. Utilizando tales herramientas virtuales se puede poner en práctica el modelo educativo Blended Learning, basado en combinar el trabajo presencial desarrollado en aula y el trabajo realizado a distancia.

Los aspectos abordados y los recursos usados, en las cinco sesiones de clase del citado bloque, se resumen en la Tabla 1. Las aplicaciones educativas de tales recursos en esta experiencia se describen con mayor detalle en un apartado posterior.

Tabla 1: Contenidos y recursos de la experiencia formativa

Temas tratados (por sesiones)	Recursos usados
Búsqueda de información útil para la Educación ambiental en Internet (S1/4h)	Moodle, Blackboard Collaborate y Power Point en todas las sesiones (S1, ... S5) Buscadores de información bibliográfica (S1)
Análisis de recursos TIC específicos para la educación ambiental (S2/2h)	Navegadores de Internet (S1, S2 y S3)
Análisis de recursos TIC de tipo general aplicados en educación ambiental (S3/2h)	Simulaciones, Aplicaciones digitales interactivas y Portales Web de educación ambiental (S2)
Comunicación oral en eventos de educación ambiental (S4/4h)	Aplicaciones de Sistemas de autor y otros recursos genéricos en educación ambiental (S3)
Representación del conocimiento en educación ambiental (S5/2h)	CmapTools y otros editores digitales de mapas conceptuales (S5)

Nota: Elaboración Propia

2. Uso combinado de recursos tic en el proyecto educativo

En la actualidad existen muchas herramientas TIC que pueden usarse para mejorar la calidad de la educación ambiental al proporcionar experiencias prácticas y

motivadoras para el alumnado. A continuación, se describen los recursos TIC utilizados en esta experiencia y se relacionan con los diferentes tipos de actividades realizadas en clase.

2.1. Plataformas de enseñanza virtual

Para implementar el modelo Blended Learning, es necesario combinar el trabajo presencial desarrollado en clase y el trabajo a distancia que se realiza on-line, mediante plataformas de enseñanza virtual como Moodle y Blackboard Collaborate.

La plataforma Moodle de enseñanza virtual es la primera herramienta TIC que utilizamos en este proyecto, ya que proporciona importantes ventajas educativas para la distribución de contenidos y la comunicación asíncrona entre docentes y alumnos. Con esta aplicación los docentes ponen a disposición del alumnado todos los materiales didácticos que se pueden utilizar en clase o en casa (apuntes, presentaciones, vídeos, actividades, tests,) y se fomenta en buen grado la comunicación entre profesores y alumnos a través de foros, avisos de novedades y mensajes de todo tipo. Esta herramienta permite diseñar conjuntos de cuestiones de todo tipo que se pueden utilizar para elaborar pruebas de evaluación y facilita al profesorado la tarea de corregir tales pruebas, ya que las respuestas de los alumnos a cada cuestión quedan registradas en una base de datos. También se pueden crear diferentes tipos de recursos educativos por parte del profesor o enlazar con recursos externos tales como páginas web, aplicaciones específicas de cada materia, etc. Por tales razones se utiliza este importante recurso en la formación de los estudiantes del MaEAS, como medio de acceso al material didáctico que elabora el profesorado del máster y como instrumento para organizar foros de discusión o pasar encuestas de opinión y cuestionarios orientados a evaluar el proceso de aprendizaje. A través de las encuestas de opinión, que hemos realizado con esta herramienta, hemos podido conocer la valoración positiva que hacen los estudiantes del máster sobre los contenidos de las materias, los recursos empleados y la metodología de enseñanza.

Blackboard Collaborate es una plataforma de videoconferencias por internet, diseñada para la educación y la colaboración en tiempo real entre personas que trabajan de forma sincronizada a distancia. Esta herramienta permite a los usuarios participar en sesiones virtuales, clases en línea, reuniones y otras actividades inte-

ractivas. Algunas características importantes de esta herramienta para la educación a distancia son las siguientes: Se puede usar el video y el audio para que los participantes puedan ver y escuchar al presentador o a otros participantes. También es posible compartir la cámara web y el micrófono para que los participantes puedan interactuar de manera más personal en el desarrollo de las clases o las video conferencias. Profesores y estudiantes pueden compartir su pantalla para mostrar presentaciones, documentos, aplicaciones o cualquier otro contenido relevante. También es posible cargar y compartir archivos directamente dentro de la plataforma. Los participantes pueden comunicarse a través de chat en tiempo real, lo cual facilita la interacción y la colaboración, ya que los participantes pueden hacer preguntas, comentar y discutir durante la sesión. Además, se pueden usar herramientas de colaboración sincrónica como pizarras virtuales, encuestas, sondeos y salas de trabajo en grupo, que permiten una participación más activa y facilitan la colaboración entre los participantes. Por otra parte, es posible grabar las sesiones para que los participantes puedan revisarlas más tarde, lo cual es muy útil para aquellos estudiantes que no pudieron asistir a clase en tiempo real o para repasar el contenido desarrollado después de la sesión.

La herramienta Blackboard, dadas las importantes ventajas educativas que aporta para la enseñanza a distancia, fue elegida desde el principio por la comisión académica del MaEAS, para servir de base al desarrollo de las clases de todas las materias del máster, que se imparten mediante videoconferencia para el alumnado de las diferentes sedes universitarias. De esta forma todos los estudiantes, además de los que asisten de forma presencial al centro donde cada docente imparte sus clases, pueden seguir las presentaciones orales del profesorado, responder a cuestiones planteadas en clase (a través del chat, el micrófono o la cámara web) y participar en sondeos o realizar todo tipo de tareas educativas, incluyendo el trabajo cooperativo, ya que esta herramienta permite formar grupos de participantes que colaboran a distancia.

2.2. El uso de Internet en la búsqueda de información sobre educación ambiental

Una actividad importante en esta experiencia educativa es el uso de herramientas de navegación por internet para buscar información útil sobre diversos aspectos relacionados con la educación ambiental y la sostenibilidad. Los navegadores web son programas sumamente útiles para la educación universitaria y cada usuario utiliza el

navegador que le resulta más adecuado. En la primera sesión de trabajo de esta experiencia los estudiantes, organizados en pequeños grupos de trabajo en cada sede del máster, han utilizado navegadores de tipo general para la búsqueda inicial de dos recursos TIC que puedan utilizarse en actividades posteriores. Después han buscado dos entidades (políticas, académicas,) que aporten información de interés para la Educación Ambiental y, por último, también han explorado los portales web de dos organizaciones no gubernamentales (ONG) que muestren información útil sobre esta temática.

Posteriormente, los grupos de trabajo han realizado diversas tareas de búsqueda de información bibliográfica sobre educación ambiental y sostenibilidad, utilizando aplicaciones específicas para este propósito como son Google Académico o las bases de datos educativos Dialnet y Eric. Para realizar tales exploraciones bibliográficas, se ha recomendado buscar publicaciones académicas sobre el tema y se han proporcionado pautas para registrar los resultados de manera acorde con las normas usadas por las principales revistas y congresos del área de educación ambiental.

2.3. Otras herramientas TIC de carácter general usadas en Educación ambiental

En esta experiencia los estudiantes han utilizado un amplio número de recursos TIC de tipo general, tales como presentaciones multimedia, recursos interactivos, materiales didácticos elaborados con sistemas de autor y mapas conceptuales en formato digital, que se comentan a continuación.

2.3.1. Presentaciones multimedia

Las presentaciones multimedia son un producto informático cuya finalidad es fundamentalmente informativa o didáctica, ya que permiten integrar diferentes tipos de materiales digitales como texto, imágenes, gráficos, sonidos y videos o películas en páginas denominadas diapositivas, que se pueden mostrar en un ordenador o en se pueden proyectar en una gran pantalla, con ayuda de un cañón electrónico. Tales presentaciones se pueden elaborar con aplicaciones informáticas tales como Power-Point, Prezi, Canva o Genially, entre otros muchos programas. Desde hace años, las presentaciones multimedia se utilizan como recurso didáctico principal en todos los niveles de enseñanza, por parte del profesorado y de los estudiantes, especialmente

en los niveles superiores. En las clases del MaEAS el profesorado utiliza presentaciones multimedia, a través del sistema de videoconferencia BbC, para exponer las ideas claves de cada tema o para visualizar imágenes y vídeos. Los estudiantes del máster también utilizan estas herramientas para exponer sus trabajos al resto de la clase.

2.3.2. Recursos interactivos

En la docencia universitaria de tipo presencial, se usan con frecuencia otros recursos informáticos ligados a las presentaciones multimedia, que favorecen la participación del alumnado utilizando sistemas de respuesta inmediata, tales como teléfonos móviles y mandos interactivos a distancia (Pontes, 2019). Para ello se utilizan aplicaciones de internet (como Kahoot, Socrative,) o sistemas electrónicos de mandos a distancia (como Educlick o Turning Point), principalmente para desarrollar tareas de gamificación en el aula o para plantear cuestiones de opción múltiple, que permiten al alumnado explicitar sus ideas previas o responder a preguntas sobre los temas desarrollados en clase. En el caso de la enseñanza on-line que se desarrolla en este máster, se pueden utilizar aplicaciones interactivas para realizar sondeos, encuestas y pruebas de evaluación de diferentes tipos, que están integradas en las plataformas Blackboard o Moodle utilizadas en la docencia del MaEAS. En esta experiencia han tenido especial interés el uso de sondeos y del chat de la herramienta BbC para plantear cuestiones interactivas que facilitan la comprensión de los conceptos de cada tema, fomentan la participación en clase y favorecen la motivación de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. Por otra parte, el uso de una encuesta de opinión mediante la plataforma Moodle, nos ha permitido conocer la valoración que hacen los estudiantes sobre esta experiencia formativa.

2.3.3. Representación del conocimiento con aplicaciones digitales

Los mapas conceptuales constituyen un modelo de representación del conocimiento que ayuda a reconocer visualmente los conceptos más importantes, las relaciones entre ellos y la forma de organización jerárquica en grados de dificultad o de importancia. Ello permite elaborar una imagen mental de la información que se procesa en cada momento y favorece la construcción de conocimientos significativos (Pontes y Varo, 2016). Por tanto, los mapas conceptuales pueden utilizarse como re-

cursos docentes por parte del profesorado a la hora de mostrar información sintética y estructurada sobre algo, o pueden utilizarse como estrategias de aprendizaje que desarrollan los participantes cuando abordan el estudio de un tema. Para representar el conocimiento de los estudiantes mediante mapas conceptuales, elaborados con recursos informáticos, estamos utilizando el software CmapTools o su versión on-line denominada CmapCloud. Estas herramientas ofrecen la posibilidad de construir, guardar y modificar mapas conceptuales de una manera sencilla, pudiendo agregar recursos digitales de todo tipo. Tales mapas, utilizados como actividades de aula, obligan a reflexionar sobre el propio conocimiento a quienes los realizan, ayudan a visualizar las deficiencias del proceso de aprendizaje de cualquier materia en un momento dado y también permiten representar la evolución en la construcción del conocimiento de una persona o la influencia del aprendizaje colaborativo. Además de CmapTools, muchos estudiantes conocen y pueden utilizar otras aplicaciones digitales (como Canva, Genially o Prezi), para realizar las tareas de representación del conocimiento requeridas en esta experiencia.

El uso educativo de mapas conceptuales elaborados con recursos informáticos es particularmente interesante para el desarrollo de algunas competencias educativas de gran importancia actual como son la capacidad de trabajo en equipo, la comunicación en el aula y el empleo efectivo de las TICs. Por ello, en esta experiencia educativa nos parece relevante que los profesionales del ámbito de la Educación Ambiental desarrollen mapas conceptuales compartidos en el aula, en formato digital, a partir de textos de interés educativo, que valoren la utilidad de tales actividades desde la perspectiva de la formación docente y que los utilicen posteriormente en tareas académicas de todo tipo.

2.3.4. Materiales didácticos elaborados con sistemas de autor

Existen numerosos recursos TIC de propósito general, basados en herramientas o sistemas de autor, que pueden utilizarse para desarrollar aplicaciones educativas en internet, en todo tipo de materias y áreas de conocimiento, incluyendo también la Educación Ambiental. Los sistemas de autor son programas informáticos diseñados para permitir a los usuarios crear contenido digital educativo sin necesidad de tener conocimientos avanzados de programación. Estas herramientas suelen proporcionar

interfaces visuales intuitivas que permiten a los usuarios arrastrar y soltar elementos multimedia, como texto, imágenes, audio y video, para crear contenido educativo personalizado (Estrada, 2023) Algunos ejemplos de este tipo de aplicaciones son Webquest, Padlet, Wordwall, Blogger o Scratch. Entre las aplicaciones educativas de tipo general, que también se utilizan con mucha frecuencia en la enseñanza presencial y virtual, hay que citar las redes sociales YouTube o TikTok, que constituyen herramientas muy útiles para la edición y distribución de vídeos o animaciones a través de internet.

Cada uno de estos recursos puede ser utilizado de manera efectiva en Educación Ambiental con diversas funciones: los recursos Webquest y Wordwall pueden ser utilizados para presentar contenidos y crear muchos tipos de actividades de enseñanza y aprendizaje en línea; el recurso Padlet permite crear tableros de discusión colaborativos; el recurso Preceden permite crear líneas de tiempo interactivas; el recurso Blogger permite compartir información y reflexiones personales de todo tipo a docentes y estudiantes; el recurso Scratch permite presentar historias interactivas y animaciones. Así mismo, tanto YouTube como TikTok permiten distribuir y compartir animaciones o videos educativos de gran interés para mostrar temas relacionados con la educación ambiental, el cambio climático o los objetivos del desarrollo sostenible.

Ante la gran variedad de aplicaciones de internet, basadas en herramientas o sistemas de autor, que pueden utilizarse en educación ambiental, en esta experiencia hemos pedido a los estudiantes del MaEAS que realicen una selección de las aplicaciones más adecuadas. En una de las sesiones de esta experiencia los diversos grupos de trabajo han procedido a realizar una evaluación didáctica de tales recursos, utilizando una rúbrica que permite valorar diversos aspectos como la calidad de la interfaz, el tipo de información proporcionada, el interés del contenido para un nivel educativo concreto, su contribución a la conciencia ambiental y su aplicabilidad educativa. Dicha rúbrica es una versión reducida de un instrumento diseñado en un trabajo anterior (Estrada, 2023).

2.4. Recursos de carácter específico para la Educación Ambiental

También existen muchas herramientas digitales elaboradas con carácter específico para el tratamiento didáctico de temas relacionados con educación ambiental. A continuación, se comentan algunos de los muchos recursos de este tipo que han sido

analizados por los estudiantes, en una de las sesiones de trabajo de esta experiencia, utilizando la rúbrica de valoración citada anteriormente.

2.4.1. Proyectos Web en Educación Ambiental elaborados con lenguajes de autor

Los recursos TIC de carácter específico para la educación ambiental los suelen desarrollar programadores profesionales o han sido elaborados con lenguajes de autor, tales como SCORM o HTML Este tipo de herramientas permiten a los usuarios crear contenido educativo o multimedia de manera estructurada y semántica, utilizando un conjunto específico de comandos o instrucciones. En definitiva, tales lenguajes están diseñados para simplificar el proceso de creación y publicación de contenido educativo, sin necesidad de tener conocimientos avanzados de programación.

Entre los recursos más interesantes elaborados con tales herramientas se encuentran los Proyectos Web sobre Educación Ambiental, elaborados por grupos de trabajo de esta área que diseñan páginas web orientadas a informar, educar y concienciar sobre temas ambientales y de sostenibilidad. Estos proyectos utilizan internet para llegar a un público amplio y diverso, proporcionando recursos educativos, información actualizada, tareas interactivas y oportunidades para la participación ciudadana. Entre los proyectos web sobre educación ambiental, analizados por los participantes en esta experiencia se pueden citar los siguientes: Proyecto Noah, Explorando la Naturaleza, Desarrollo Sostenible, Economía Circular, Entender el Cambio Climático, Ambientum, Escuela de naturaleza y Escape Room ODS (juego interactivo sobre los Objetivos del Desarrollo Sostenible. Las características y aplicaciones educativas de tales proyectos web se han descrito en un trabajo anterior (Estrada, 2023).

2.4.2. Uso de Simulaciones en Educación Ambiental

Desde hace tiempo, los laboratorios virtuales y las simulaciones han ejercido una gran influencia en la renovación de la educación, porque permiten implementar estrategias innovadoras como el aprendizaje por indagación, la enseñanza basada en modelos o el aprendizaje reflexivo (Pontes y Pontes-García, 2022), principalmente en la educación científico-técnica, aunque actualmente también se utilizan en educación ambiental.

Tales recursos TIC proporcionan una representación dinámica del funcionamiento de un sistema determinado y permiten visualizar el desarrollo de procesos complejos, mostrando la evolución del sistema representado y la interacción entre los diversos elementos que lo integran. Las simulaciones utilizan modelos de sistemas donde se modifican algunos parámetros o variables y se obtienen resultados observables que permiten realizar inferencias sobre la influencia de tales variables en el comportamiento del sistema representado. En estos procesos también se ayuda a los estudiantes a familiarizarse con la metodología del trabajo científico, ya que pueden realizarse actividades de emisión de hipótesis, control de variables, análisis de resultados, etc., lo cual supone usar las TICs como recursos útiles para resolver problemas y realizar experiencias virtuales. Tales recursos proporcionan al estudiante la oportunidad de interactuar, reflexionar y aprender, modificando sus ideas y participando de forma activa en el proceso educativo. Por ello estamos introduciendo también el conocimiento y análisis de este tipo de herramientas en la formación de los estudiantes del MaEAS.

Entre los programas de simulación y animaciones sobre educación ambiental, analizados por los participantes en esta experiencia se pueden citar los siguientes: el efecto invernadero, el cambio climático y el ciclo del agua, cuyas características se han descrito en un trabajo anterior (Estrada, 2023). En esta experiencia los estudiantes han analizado mediante una rúbrica diversos aspectos de tales recursos como la usabilidad, interés didáctico, contribución a la conciencia ambiental y aplicabilidad educativa.

2.4.3. Otras aplicaciones informáticas útiles en educación ambiental

Además de los Proyectos Web y las Simulaciones sobre educación ambiental comentados anteriormente, en el citado trabajo de Estrada (2023) también se cita otro tipo de recursos como las Aplicaciones Digitales Interactivas accesibles en internet (Calculadora Climática, Huella Ecológica,) o las Aplicaciones Digitales para Móviles (Reciclaje, Calidad del Aire,), que permiten a los usuarios realizar actividades de indagación sobre diversos problemas relacionados con la educación ambiental y la sostenibilidad. Los estudiantes del MaEAS también han analizado diversos aspectos de tales recursos como la contribución a la conciencia ambiental y la aplicabilidad educativa, usando la misma rúbrica de análisis de recursos que se ha comentado anteriormente.

3. Síntesis y conclusiones

En este trabajo se han descrito los aspectos principales de un proyecto educativo sobre el uso de las TIC en Educación Ambiental, en un máster compartido en varias universidades andaluzas (MaEAS). La experiencia mostrada se ha desarrollado en una asignatura obligatoria del máster, de carácter instrumental, que se imparte en formato presencial desde la Universidad de Córdoba y en formato on-line para los estudiantes de las restantes universidades.

En el tercer bloque de dicha asignatura hemos utilizado un número amplio de recursos informáticos para realizar actividades formativas orientadas a desarrollar la competencia digital de los estudiantes, tratando de fomentar también la conciencia medioambiental y el desarrollo sostenible. Para desarrollar la competencia digital se ha realizado un uso combinado de los siguientes recursos TIC: Moodle y Blackboard (para acceso a los materiales educativos e impartir clases por videoconferencia), Power Point (para exponer los contenidos educativos de cada sesión y exponer los trabajos de los estudiantes), CmapTools (u otros editores visuales como Canva o Prezi) para elaborar mapas conceptuales digitales sobre temas de interés medioambiental, Buscadores de bibliografía (como Dialnet y Eric para recoger información sobre publicaciones en Educación Ambiental) y Navegadores de Internet (para acceder a información sobre materiales didácticos disponibles en portales de Instituciones y otras Organizaciones sociales o económicas). Por otra parte, los participantes han trabajado en grupos para valorar, mediante una rúbrica, la utilidad educativa de diversas Herramientas TIC específicas para la educación ambiental diseñadas con lenguajes de autor (tales como Simulaciones, Aplicaciones digitales interactivas y Portales Web) y también han valorado la utilidad de diversos recursos genéricos para la educación ambiental elaborados con sistemas de autor (como Webquest o Padlet).

Al finalizar esta experiencia docente se han recogido las opiniones de los participantes sobre diversos aspectos del proceso educativo, utilizando un cuestionario de escala Likert para valorar el grado de acuerdo con una serie de ideas. Las opiniones recogidas se refieren a aspectos tales como los contenidos desarrollados, la metodología de enseñanza, los recursos utilizados, las actividades realizadas en clase y el sistema de evaluación. Por limitaciones de espacio, no se han podido exponer los re-

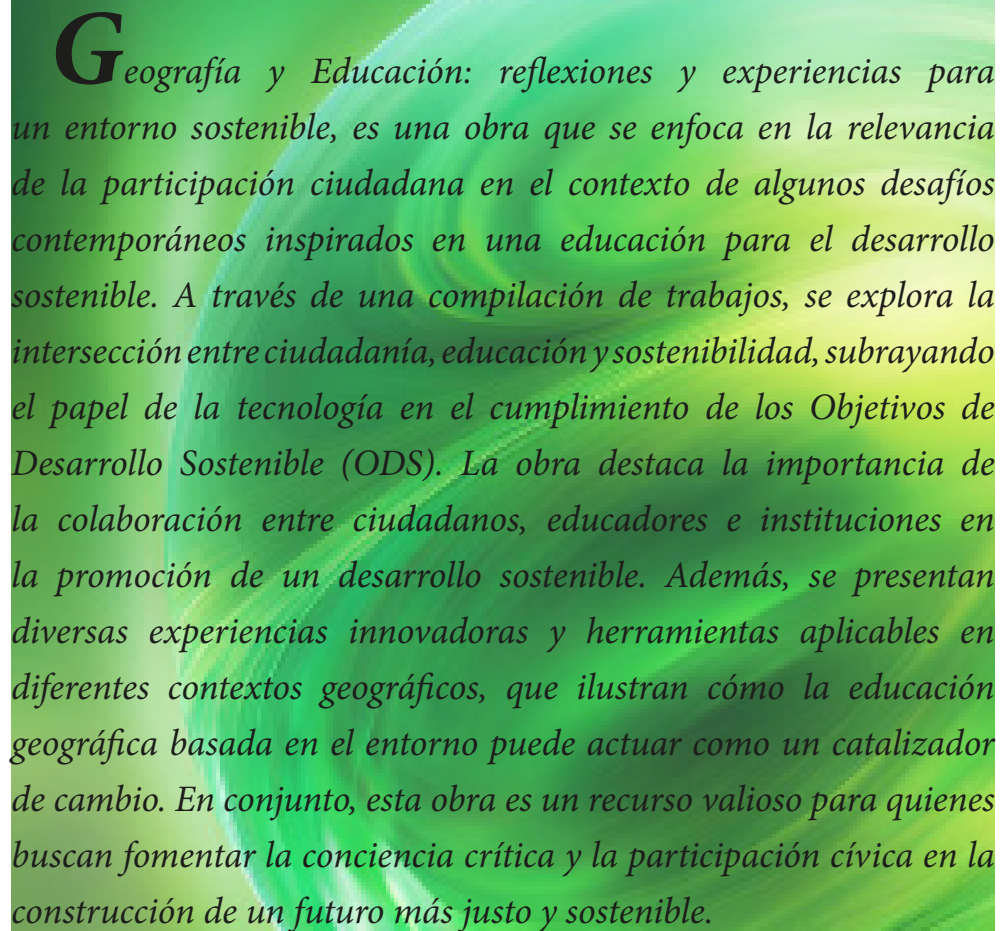
sultados de la citada encuesta, pero las opiniones del alumnado sobre tales aspectos han resultado bastantes positivas, lo cual nos motiva para seguir avanzando en etapas posteriores sobre el usos de los recursos TIC para mejorar la educación ambiental y la conciencia del alumnado, en torno a temas como el cambio climático y el desarrollo sostenible

Bibliografía

- Estrada, G. (2023). *Utilidad didáctica de diversas herramientas TIC para la Educación Ambiental en Educación Primaria* [Trabajo Fin de Máster, Universidad de Córdoba]. Dirigido por A. Pontes.
- Frisk, E., & Larson, K. (2011). Educating for sustainability: Competencies & practices for transformative action. *Journal of Sustainability Education*, 2, 1-19.
- Hernández, G. A. (2021). Metodología TIC en la enseñanza de educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Revista Educación y Ciudad*, 40, 129-142.
- Pontes, A. (2019). La integración de recursos TIC en una experiencia sobre formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria. In *Experiencias innovadoras y desarrollo socioeducativo* (pp. 618-623). AIDIPE.
- Pontes, A., & Pontes-García, A. A. (2022). El desarrollo de competencias científicas con ayuda de recursos TIC en la formación inicial del profesorado de secundaria. In *La enseñanza de las ciencias en un entorno intercultural* (pp. 1143-1150). Servicio de Publicaciones de la UGR.
- Pontes, A., & Varo, M. (2016). Mapas conceptuales aplicados al tratamiento de temas medioambientales en la formación del profesorado de física. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 20(2), 452-472.
- Rodríguez Domenech, M. A. (2023). La educación geográfica ante los desafíos mundiales del Siglo XXI. *Didáctica Geográfica*, (24), 11-14.
- Rodríguez-Domenech, M^a A., Nieto Diezmas, E. y Sumozas, R. (Coord) (2016): *Tecnologías en educación. Hacia la calidad educativa*. Ed. Síntesis.
- Suárez, G. P. (2019). Análisis de implementación e impacto de las TIC en la educación y dinámica ambiental: Una mirada crítica general. *Revista Experiencia Docente: Conocimiento a tu alcance*, 6(2), 36-45.
- Zambrano, M. R., Álvarez, W. O., & Najar, O. (2020). Empleo de herramientas TIC como posibilidad didáctica para fortalecer la educación ambiental y el cuidado del medio ambiente. *Revista Espacios*, 41(13), 18-35.

Agradecimientos:

Este estudio forma parte del Proyecto de Investigación “PID2022-136353NB-I00”
(Plan Nacional de I+D+i del MCI, 2023-26)



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.