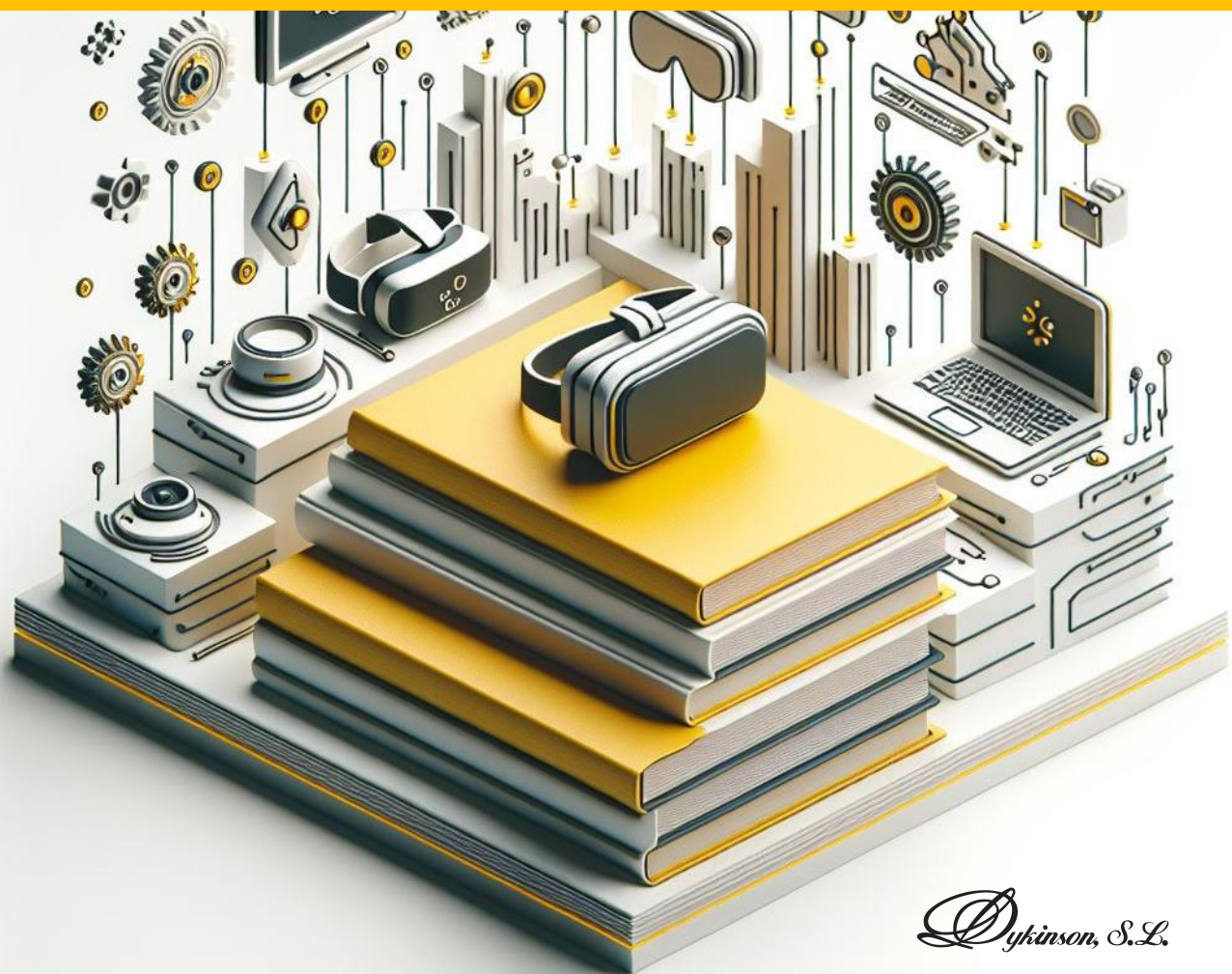


HORIZONTES DE APRENDIZAJE CON TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN EL CONTEXTO EDUCATIVO

Editores

RAQUEL BARRAGÁN-SÁNCHEZ
JOSÉ FERNÁNDEZ-CERERO
NOELIA PÉREZ-RODRÍGUEZ
ANTONIO PALACIOS-RODRÍGUEZ



Dykinson, S.L.

Editores

RAQUEL BARRAGÁN-SÁNCHEZ
JOSÉ FERNÁNDEZ-CERERO
NOELIA PÉREZ-RODRÍGUEZ
ANTONIO PALACIOS-RODRÍGUEZ

Universidad de Sevilla

**HORIZONTES DE
APRENDIZAJE CON
TECNOLOGÍAS
EMERGENTES
EN EL CONTEXTO EDUCATIVO**

 *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 este 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

Este libro ha sido sometido a evaluación por parte de nuestro Consejo Editorial
Para mayor información, véase www.dykinson.com/quienes_somos

© Copyright by
Los autores
Madrid, 2025

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 – 28015 Madrid
Teléfono (+34) 91544 28 46 – (+34) 91544 28 69
e-mail: info@dykinson.com
<http://www.dykinson.es>
<http://www.dykinson.com>

ISBN: 979-13-7006-024-4
DOI: <https://doi.org/10.14679/4021>

Preimpresión por:
Besing Servicios Gráficos S.L.
besingsg@gmail.com

Colección “Visiones de la tecnología educativa desde España e Iberoamérica”

Directores

Julio Cabero Almenara (Universidad de Sevilla)
M. Paz Prendes Espinosa (Universidad de Murcia)
Julio Ruiz Palmero (Universidad de Málaga)

Comité editorial

Adolfina Pérez i Garcías (Universidad de las Islas Baleares-España)	Jordí Adell Segura (Universitat Jaume I-España)
Alberto Eli Patiño Rivera (Pontificia Universidad Católica del Perú-Perú)	José María Ferenández Batanero (Universidad de Sevilla-España)
Ana María Ortiz Colón (Universidad de Jaén-España)	Juan Manuel Trujillo Torres (Universidad de Granada-España)
Antonio Bartolomé Pina (Universitat de Barcelona-España)	Juan Silva Quiroz (Universidad de Santiago de Chile-Chile)
Beatriz Cebreiro López (Universidad de Santiago de Compostela-España)	Julio Barroso Osuna (Universidad de Sevilla-España)
Carlos Castaño Garrido (Universidad del País Vasco-España)	Luisa María Torres Barzabal (Universidad Pablo Olavide - España)
Carmen Llorente Cejudo (Universidad de Sevilla-España)	Manuel Cebrián de la Cerna (Universidad de Málaga-España)
Fernando Leal Ríos (Universidad Autónoma de Tamaulipas-México)	Manuel Serrano Hidalgo (Universidad de Sevilla-España)
Inmaculada Aznar Díaz (Universidad de Granada-España)	Margarida Lucas (Universidad de Aveiro-Portugal)
Isabel Gutiérrez Porlán (Universidad de Murcia-España)	Marta Lucía Orellana (Universidad Autónoma de Bucaramanga-Colombia)
Ivanovna Milkwaya Cruz Pichardo (Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra- R. Dominicana)	Mercé Gisbert Cervera (Universidad Rovira y Virgili-España)
Jackson Colares da Silva (Universidad del Amazonas- Brasil)	Rosabel Roig Vila (Universidad de Alicante-España)
Jesús Salinas Ibáñez (Universidad de las Islas Baleares-España)	Verónica Marín Díaz (Universidad de Córdoba-España)
	Xavier Carrera Farrán (Universidad de Lleida-España)

La colección “Visiones de la Tecnología Educativa desde España y Latinoamérica”, está impulsada por el “Grupo de Investigación Didáctica” de la Universidad de Sevilla, la asociación “EDUTEC” y el “Instituto Andaluz de Investigación en Tecnología Educativa”. La finalidad de esta colección es contribuir a la divulgación de los hallazgos, reflexiones y prácticas que se están desarrollando en el contexto educativo iberoamericano sobre la Tecnología Educativa y el uso de las tecnologías emergentes, así como sus aplicaciones y potencial en la formación.

ÍNDICE

PRÓLOGO.....	8
INTEGRACIÓN DE DISPOSITIVOS IOT EN AULAS INTELIGENTES: UN ENFOQUE PARA LA INTEROPERABILIDAD	11
PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO CLIMÁTICA UTILIZANDO TECNOLOGIAS DIGITAIS... 30	
TRANSICIÓN DE LOS SABERES DIGITALES: DE LO INCIPIENTE A LO AVANZADO	57
AULA INVERTIDA Y HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL: UNA EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA	72
ANÁLISIS Y EFECTOS DE LA REALIDAD AUMENTADA EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO	88
FORMACIÓN NO REGLADA EN ANIMACIÓN EN 3D PARA ALUMNADO DE SECUNDARIA: UNA PROPUESTA DESDE LA UNIVERSIDAD.....	106
ÉTICA Y TECNOLOGÍA: DESAFÍOS DE LA INTRODUCCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN EDUCACIÓN ARTÍSTICA	122
EXTRAER DATOS DEL CAMPO: METODOLOGÍA CUALITATIVO-CUANTITATIVA C.A.Q.D.AS Y USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL	139
FÁBRICAS DE APRENDIZAJE INTELIGENTES Y SU IMPACTO ACADÉMICO	154
LUCES, REALIDAD AUMENTADA Y ¡ACCIÓN!: IMPACTO SOBRE EL APRENDIZAJE DE UNA EXPOSICIÓN DIDÁCTICA MEDIADA POR REALIDAD AUMENTADA.....	173
EVALUACIÓN DE REALIDAD EXTENDIDA EN CONTEXTOS DE FORMACIÓN (MEREVIA Y REFODIGE).....	191
LA EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA A TRAVÉS DE LOS CHATBOTS Y EL MICROLEARNING.....	206
EL METAVERSO COMO CONTEXTO EN LA FORMACIÓN DIGITAL DEL ARQUITECTO	223
TECNOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DE VARIABLES AMBIENTALES APLICADA A LA ENSEÑANZA DEL CAMBIO CLIMÁTICO	241
ACTITUDES FAMILIARES HACIA EL USO DE DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS POR LOS MENORES.....	259

UNA PROPUESTA EDUCATIVA PARA GEOGRAFÍA EN SECUNDARIA CON LA APLICACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL BRINK TRAVELER.....	275
VIRTUAL AND AUGMENTED REALITIES IN ELEMENTARY SCHOOL: TEACHERS' PERCEPTIONS.....	291
DIÁLOGO ENTRE PENSAMIENTO VARIACIONAL Y REALIDAD AUMENTADA PARA CONSTRUIR UNA ÉTICA CIUDADANA	322
EL IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN EL PERFIL PROFESIONAL, DEL FUTURO DOCENTE NORMALISTA	347
ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE ACTIVO MEDIANTE REALIDAD AUMENTADA: CREACIÓN DE UN HERBARIO VIRTUAL EN EDUCACIÓN PRIMARIA	363
ROMPIENDO BARRERAS: MEJORANDO LA INCLUSIÓN Y EL AUTOCONCEPTO A TRAVÉS DE LA REALIDAD VIRTUAL EN EL GRADO DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE	382
INNOVACIÓN EDUCATIVA CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL: FORMACIÓN DE DOCENTES PARA UN APRENDIZAJE CON TECNOLOGÍAS EMERGENTES	397
METODOLOGÍAS EMERGENTES EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN: ESCAPE ROOM EDUCATIVO DIGITAL.....	416

UNA PROPUESTA EDUCATIVA PARA GEOGRAFÍA EN SECUNDARIA CON LA APLICACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL BRINK TRAVELER

Alfonso Iglesias Amorín

alfonso.iglesias@usc.es <https://orcid.org/0000-0002-4579-767X>

Universidade de Santiago de Compostela (España)

RESUMEN

Este trabajo tiene por objeto plantear propuestas de uso del programa de realidad virtual *BRINK Traveler*, desarrollado por BRINK XR, para su aplicación didáctica en las aulas de educación secundaria. El principal objetivo es favorecer la adquisición de conocimientos de geografía física en la materia de Geografía e Historia.

La propuesta se basa en el aprendizaje inmersivo, que gracias a la evolución tecnológica de la realidad virtual se puede llevar a un nivel impensable hace unos años. La aplicación *BRINK Traveler* ofrece recreaciones virtuales de diferentes lugares del mundo realizadas con la técnica de fotogrametría.

La asombrosa calidad de los entornos virtuales genera un impacto en el alumnado que lo predispone favorablemente a la adquisición de contenidos, y la introducción en el aula de una tecnología atractiva y utilizada favorece una motivación e interés difícil de lograr por medios tradicionales. Además, la variedad de entornos permite tratar la mayor parte de los temas principales sobre geografía física que se recogen en los currículos de secundaria.

En el texto también reflexionaremos sobre las virtudes y los problemas del uso de esta tecnología emergente, que posee un enorme potencial pero que todavía presenta diversas limitaciones que lastran muchas de sus posibilidades educativas.

1. INTRODUCCIÓN

Aunque las tecnologías de realidad virtual (RV) comenzaron a desarrollarse en la segunda mitad del siglo XX, no ha sido hasta los últimos años cuando hemos presenciado un verdadero avance tecnológico que ha mejorado drásticamente tanto su accesibilidad como su calidad. Esta evolución ha abierto nuevas posibilidades para la implementación de la RV en diversos campos, incluyendo el ámbito educativo, donde ha ganado protagonismo como herramienta innovadora y motivadora. Cada vez más investigaciones se centran en analizar su impacto en las aulas y explorar cómo su uso puede transformar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

En este artículo, proponemos el uso de la aplicación *BRINK Traveler*, una herramienta de realidad virtual que permite a los usuarios sumergirse en la exploración de diversos entornos naturales del planeta. Gracias a su alta calidad visual, su capacidad inmersiva y su facilidad de uso, *BRINK Traveler* es una herramienta idónea para trabajar contenidos de geografía física en el primer curso de la ESO. Esta aplicación permite que el alumnado explore de manera activa y directa paisajes y fenómenos naturales como montañas, ríos, desiertos y otros escenarios geográficos, lo que favorece un aprendizaje más profundo y visual respecto a las formas tradicionales de enseñanza. Además, la edad del alumnado cumple con las recomendaciones de uso de esta tecnología, lo que la convierte en una opción segura y accesible en el aula.

En las siguientes páginas, analizaremos en detalle las cuestiones prácticas de su implementación en el aula, incluyendo las cuestiones logísticas. Se revisarán los recursos materiales requeridos, desde las gafas de realidad virtual hasta las consideraciones tecnológicas relacionadas con la conectividad y el espacio en el aula. Asimismo, se ofrecerá un análisis detallado de los contenidos curriculares que pueden trabajarse con esta herramienta, con ejemplos prácticos de cómo abordar temas específicos de geografía física, como la erosión, los volcanes o los climas, a través de experiencias inmersivas.

Además de los aspectos prácticos, también se explorarán algunas cuestiones teóricas relacionadas con el uso de la realidad virtual en la educación, abordando su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje y los beneficios cognitivos que aporta. Se incluirá un apartado dedicado a los enfoques pedagógicos más adecuados para integrar la RV en el aula, como el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje experiencial, y cómo estos enfoques favorecen la retención de conocimientos y el desarrollo de habilidades críticas en el alumnado. Finalmente, también reflexionaremos sobre las posibles limitaciones y desafíos de su uso, tanto a nivel técnico como pedagógico, así como las oportunidades de futuro que ofrece la RV para transformar la enseñanza de disciplinas como la geografía.

2. MÉTODO

La propuesta parte del uso de la RV como herramienta para implementar una metodología inmersiva, donde los estudiantes tienen la oportunidad de sentirse dentro del entorno que están estudiando. Cada vez hay más investigaciones al respecto (Campos-Soto et al., 2020), y se ha demostrado que este tipo de entornos inmersivos puede mejorar considerablemente la retención y la comprensión de la información presentada, como han destacado Kavanagh et al. (2017), que sugieren que la inmersión facilita el aprendizaje activo y la conexión emocional con el contenido. Este enfoque no solo permite que los estudiantes interactúen de manera más directa con los objetos de estudio, sino que también promueve un aprendizaje más significativo.

En la situación de aprendizaje que planteamos se contempla el uso de unas gafas de realidad virtual autónomas (en este caso, las Meta Quest 2), junto con una o dos tablets que, aunque opcionales, son recomendables para optimizar la experiencia. La elección de estos dispositivos responde a la necesidad de equilibrar la eficacia pedagógica con el coste de los recursos tecnológicos. Si bien el uso de un solo par de gafas de realidad virtual introduce limitaciones, como la necesidad de una rotación rápida de estudiantes (alrededor de 2-3 minutos por turno), las tablets permiten que

varios alumnos accedan simultáneamente a las imágenes, lo que complementa la experiencia inmersiva sin elevar excesivamente los costes (Figura 1).

En caso de no disponer de las tablets, se ha implementado una dinámica alternativa que ha resultado altamente efectiva. Mientras un estudiante usa las gafas de RV con la aplicación *BRINK Traveler*, el resto de los compañeros se dedican a identificar, a través de descripciones orales, los lugares que su compañero está explorando en el entorno virtual. Los demás alumnos toman notas en hojas impresas con una lista de posibles localizaciones, ayudando a integrar los contenidos de geografía física mediante el uso de habilidades de descripción y observación.

Figura 1

Recreación de la diferencia de inmersión entre el uso de una Tablet o de unas gafas de realidad virtual



Fuente: Página web del desarrollador: <https://www.brinkxr.com/>

Finalmente, la planificación contempla dos sesiones que se centran en objetivos de aprendizaje claramente definidos, todos ellos relacionados con contenidos de geografía física, y en buena medida como repaso de los mismos. La primera sesión supone la familiarización con la tecnología y un

primer reconocimiento de elementos geográficos, mientras que la segunda se destina a consolidar los aprendizajes adquiridos y asegurar que todo el alumnado haya podido participar. Se contempla también una evaluación final, diseñada para medir tanto la validez del recurso en cuanto a la mejora del aprendizaje como su efectividad para alcanzar los objetivos educativos planteados. Este proceso de evaluación busca no solo comprobar la comprensión de los contenidos, sino también analizar cómo la metodología inmersiva impacta en la motivación e implicación de los alumnos, aspectos clave en la introducción de tecnologías emergentes en el aula. De los 110 alumnos con los que probamos esta tecnología, solo 14 la habían experimentado previamente, lo que demuestra su escasa popularidad.

2.1. Coste actual y cuestiones logísticas

En la última década el mercado de gafas de VR, hasta entonces muy limitado, ha dado el gran salto, con múltiples opciones muy competitivas, niveles de calidad muy cercanos al fotorrealismo, gran cantidad de aplicaciones y una base de usuarios de muchos millones. Gracias a esto, las posibilidades de adquirir equipos potentes a unos precios razonables son notables. Al momento de escribir estas líneas gafas Meta Quest 2, las utilizadas en nuestra práctica docente, se pueden conseguir por 250 euros, mientras que modelos más potentes como las Meta Quest 3 o las PICO 4 se mueven en torno a los 400-500 euros. Estos valores, cercanos a los precios de dispositivos como tablets de gama media-alta, hacen que su adquisición por centros educativos sea viable. Además, estos dispositivos son autónomos, por lo que no es necesario conectarlos a un ordenador o cualquier otro equipo, y eso los hace mucho más flexibles. Es cierto que existen dispositivos de VR mucho más asequibles, como las Google Cardboard, cuyo uso pedagógico para la geografía también se ha puesto en valor (Trindade y Dos Santos, 2019), pero el nivel de inmersión no se puede comparar. Las tablets complementarias, por su parte, solo se emplearían si el centro educativo dispusiese ya de ellas y fuesen compatibles, pues serían un material de apoyo sin el cual se podría realizar igualmente la actividad. En cuanto a la aplicación, su descarga ronda los 15 euros, y el resto del contenido descargable es gratuito, por lo que resulta muy asequible.

Al margen de tener el dispositivo, conviene otras prevenciones antes de su utilización. Debe estar cargado al máximo porque su batería no es muy duradera, y conviene tener un soporte de sujeción que haga fácil el quitarlo y ponerlo, ya que se rotará continuamente. También es fundamental dejar una zona amplia y despejada de objetos, para trazar en ella la zona segura de RV y limitar al máximo el riesgo de tropiezos o caídas. La eficacia del sistema Guardián (Figura 2) permitió que de más de 100 alumnos ninguno se golpease con objetos del entorno, y solo registramos una caída, por fortuna sin consecuencias, por una simple pérdida de equilibrio. No obstante, conviene que el docente esté cerca del alumno que lleva puestas las gafas para cualquier eventualidad, y avisarlos de que, en caso de que no se sientan seguros, no caminen, pues la experiencia se puede disfrutar bastante bien simplemente moviendo la cabeza o girando desde el mismo sitio. Sin embargo, la experiencia nos dice que la gran mayoría de los alumnos no tienen ningún problema, y suelen desenvolverse muy cómodamente dentro del área designada.

Finalmente, conviene tener muy bien organizada la rotación, para que se pierda el menor tiempo posible y se pueda asegurar que todos los alumnos vayan a poder emplear el dispositivo en algún momento. Una gran ventaja de la aplicación utilizada es que al cambiarla de un usuario a otro no pasa al menú general de las gafas como la mayoría de aplicaciones, lo que no hace necesario explicar a cada alumno la interfaz del mismo.

Figura 2

Recreación visual del funcionamiento del sistema Guardián



Fuente: <https://gafasrealidadvirtual.net/>

2.2. Características de la aplicación

BRINK Traveler, desarrollada por BRINK XR y lanzada en 2021, es una aplicación que permite a los usuarios visualizar en VR entornos naturales capturados con la técnica de fotogrametría. En el momento de escribir este texto, *BRINK Traveler* dispone de un total de 29 localizaciones ubicadas en diferentes lugares del mundo, y muy variadas en cuanto a los entornos, como analizaremos más adelante. Además, su calidad es puntera en cuanto a nitidez, definición e interacción, superior a otras que podríamos usar como *Wander*, *World Traveler VR* o *National Geographic VR* (Fernández García, 2020).

Desplazarse de unos lugares a otros es algo muy rápido e intuitivo que se puede explicar a los alumnos en cuestión de segundos, y recordárselo al que esté en ese momento con el dispositivo. Al llegar a cada escenario nuevo una locución en castellano explica algunos aspectos sobre el lugar, y podemos ajustar el volumen en función de si queremos que todo el grupo

la escuche o no. Luego, hay varias posibilidades de exploración, como coger objetos, emplear una brújula, buscar unos puntos concretos, realizar fotografías o cambiar entre el día y la noche, pero lo que realmente nos interesa es la observación directa de los lugares.

La aplicación está catalogada como de experiencia moderada, lo que indica que es apropiada para la mayoría de las personas. En nuestra experiencia con más de 100 alumnos, ninguno sufrió mareos, aunque hubo 3-4 casos que pidieron retirarse las gafas antes de lo previsto por diferentes incomodidades. La aplicación permite moverse por los escenarios con un realismo asombroso, aunque lo escarpado de algunos lugares los hace más complicados para explorar, pero es muy fácil deshabilitar los que el docente considere oportunos.

Otra ventaja de la aplicación es que, aunque requiere conexión a internet para su descarga y las de los diferentes lugares, una vez que los tenemos instalados se puede acceder sin conexión, por lo que no sería obligatorio disponer de wifi en el aula.

3. RESULTADOS

La aplicación ha sido implementada con éxito tanto en alumnos de educación secundaria como en estudiantes universitarios del grado en maestro de educación primaria. En ambos casos, aunque tuvimos el reto logístico de contar con un único dispositivo de gafas de realidad virtual para un grupo numeroso de alumnos, este desafío fue superado de manera eficiente, lo que demostró la viabilidad de la propuesta para su uso en diversos contextos educativos.

Entre los contenidos curriculares trabajados en las distintas localizaciones (tabla 1) destacan áreas clave como el relieve terrestre, los sistemas fluviales, los climas y la variedad de paisajes geográficos. Estos temas han sido abordados de manera interactiva y visual, facilitando una comprensión más profunda y accesible para los estudiantes. Además, la situación de aprendizaje diseñada en torno a esta aplicación ha mostrado un alto grado de sinergia con asignaturas como Biología y Geología, potenciando

contenidos relacionados con los minerales y rocas, la vegetación o la hidrosfera. Esta integración interdisciplinar no solo enriquece la enseñanza de la geografía física, sino que también amplía el alcance del aprendizaje hacia otras áreas del currículo, creando una experiencia más completa y conectada para los alumnos.

La variedad de los 29 entornos virtuales permite tratar una cantidad muy amplia de temas, pudiendo cubrir casi todos los bloques esenciales de los currículos de geografía física de 1º de ESO, como pueden ser el relieve terrestre y su formación, las aguas continentales y oceánicas, el clima y la vegetación o los tipos de paisajes. Gracias a poder visitar montañas, cañones, acantilados, valles, glaciares, desiertos, playas, dunas o cascadas, por poner algunos ejemplos, podemos ir integrando todos estos contenidos, lo que hace que la actividad que planteamos sea ideal como repaso y refuerzo cuando ya se han trabajado la mayor parte de estos conocimientos.

Para entender mejor la potencialidad del recurso, a continuación dejamos una imagen de algunos de los lugares que se pueden visitar (Figura 3) y una tabla de elaboración propia con la lista completa y diversos elementos curriculares que se pueden trabajar en cada uno de los lugares.

No es necesario visitar todos los lugares, y en función del número de alumnos o los intereses del profesor, se puede limitar el listado a los más representativos. En nuestra propuesta para dos sesiones de 50 minutos, la rotación con las gafas sería de un alumno cada 2-3 minutos, lo que permitiría cubrir un grupo de 25-30 alumnos sin que ninguno se quede sin participar.

Tabla 1

Lista de lugares de la aplicación, junto con su tipología y posibles temáticas adicionales que tratar

Lugar / País	Tipología	Otros elementos a tratar
Aoraki - Monte Cook / Nueva Zelanda	Montaña	Glaciares, lagos glaciares, picos nevados.
Pico de Pino Solitario / EE.UU.	Montaña	Formaciones rocosas, valles áridos.
Monte Sunday / N. Zelanda	Montaña	Valles fluviales, llanuras aluviales, praderas.
Pena Ezkaurre / España	Montaña	Ríos, bosques atlánticos, laderas abruptas.
Monte Whitney / EE.UU.	Montaña	Picos rocosos, glaciares, mesetas altas.
Monte Morrison / EE.UU.	Montaña	Lagos alpinos, crestas rocosas, valles glaciales.
Ulsanbawi / Corea del Sur	Montaña	Rocas graníticas, bosques templados, picos escarpados.
Cañón del Antílope / EE.UU.	Cañón	Erosión fluvial, formaciones de arenisca, desiertos.
Cañón de Glen / EE.UU.	Cañón	Erosión, cañones fluviales, valles áridos
Singing Canyon / EE.UU.	Cañón	Paredes de arenisca, valles fluviales, barrancos.
Bryce Canyon / EE.UU.	Cañón	Formaciones de arenisca, erosión eólica, mesetas, barrancos.
Red Rock Canyon / EE.UU.	Cañón	Formaciones sedimentarias, fallas, desiertos, barrancos.
Circo de Gavarnie / Francia	Circo glaciar	Glaciares, cascadas, paredes escarpadas.
Pulpit Rock / Noruega	Acantilado	Fiordos, lagos, paredes rocosas, ríos.
Landmannalaugar / Islandia	Región montañosa	Campos de lava, aguas termales, montañas de riolita.
La Ola / EE.UU.	Formación rocosa/Desierto	Dunas de arena petrificada, erosión eólica.
Bardenas Reales / España	Desierto/Paraje semidesértico	Erosión, barrancos, mesetas, cañones.

White Pocket / EE.UU.	Formación rocosa / Área desértica	Formaciones de arenisca, erosión, dunas petrificadas, valles áridos.
Colinas de Alabama / EE.UU.	Colinas / Área rocosa	Formaciones graníticas, valles fluviales, cañones.
Risco de Cristal / EE.UU.	Pico rocoso	Rocas cristalinas, lagos alpinos, morrenas, crestas montañosas, glaciares.
Goblin Valley / EE.UU.	Valle / Formación rocosa	Erosión eólica, desiertos, mesetas, cañones.
Capadocia / Turquía	Valle / Formación rocosa	Chimeneas de hadas, cuevas, valles erosionados.
Playa de Navagio / Grecia	Playa	Acantilados calcáreos, aguas cristalinas, bahías, playas de arena.
Duna de Pilat / Francia	Duna de arena	Bosques costeros, erosión eólica, playas.
Valle de la Muerte / EE.UU.	Valle / Desierto	Dunas, salinas, montañas áridas, mesetas.
Marsella / Francia	Costa	Acantilados, playas, bahías, islas.
Haifoss / Islandia	Cascada	Ríos glaciares, cañones, acantilados.
Curva de la herradura / EE.UU.	Meandro	Cañón, río, mesetas, depósitos sedimentarios, acantilados.
Parque Nacional de Los Arcos / EE.UU.	Formación rocosa	Arcos de roca, mesetas, cañones, desiertos, erosión eólica.

Fuente: Elaboración propia

Figura 3

Ejemplos de localizaciones que se pueden visitar virtualmente en la aplicación



Fuente: <https://store.steampowered.com/>

En cuanto a los materiales utilizados, además de las gafas de realidad virtual, a cada dos alumnos se les proporcionarán unas hojas con la lista de lugares y una pequeña imagen en blanco y negro de cada uno (al estilo de las de la figura 3). El desarrollo más completo de la sesión consiste en que cada alumno describa el entorno virtual en el que está inmerso, mientras el resto toma notas e intenta identificar a qué lugar del listado corresponde. Si la identificación resulta complicada, el profesor puede añadir información adicional para ayudar al grupo. Al finalizar cada sesión, se repasan las imágenes de los lugares visitados ese día, verificando el nivel de acierto del alumnado, y el profesor aporta las explicaciones necesarias para reforzar los contenidos geográficos.

Tras evaluar la actividad, podemos destacar varios beneficios. En primer lugar, se trabajan numerosos contenidos geográficos que resultan representativos de distintos espacios del planeta. Aunque 16 lugares están en Estados Unidos y 13 en otras partes del mundo, la diversidad geográfica es suficientemente amplia para que este sesgo no afecte negativamente. Es cierto que algunos entornos podrían echarse en falta, pero el currículo básico de geografía física queda cubierto con creces.

La realidad virtual también ofrece una comprensión única de las dimensiones, que solo sería comparable a la observación directa de los lugares. Además, se puede trabajar la orientación geográfica utilizando la brújula virtual incluida en la aplicación, ayudando al alumnado a familiarizarse con este instrumento y con el concepto de coordenadas.

Se potencian además diversas competencias clave. En primer lugar, las competencias lingüísticas y de expresión oral se desarrollan cuando los alumnos deben describir lo que ven, traduciendo la experiencia visual en palabras, así como interpretando las descripciones de sus compañeros. La actividad también fomenta la competencia digital, al interactuar con la tecnología de realidad virtual, y la competencia en aprender a aprender, ya que los estudiantes deben adaptar su conocimiento previo al entorno virtual. Otra competencia clave que se trabaja es la cooperación, ya que el alumno que usa las gafas debe esforzarse para que sus compañeros puedan descubrir su ubicación, mientras que los demás trabajan en equipo para identificar correctamente el lugar. Finalmente, el entusiasmo y las expresiones de sorpresa de la mayoría de los alumnos son indicativos claros de la motivación y el interés que esta tecnología es capaz de generar en el aula.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La experiencia con *BRINK Traveler* nos demuestra que esta herramienta de realidad virtual puede utilizarse de forma provechosa en la enseñanza de la geografía física en 1º de ESO, un momento crucial del currículo en el que los alumnos deben comprender con cierta complejidad las dinámicas de la Tierra y sus paisajes. Esta tecnología, por su capacidad de inmersión y realismo, permite que los estudiantes experimenten de primera mano muchos de los conceptos que trabajan en el aula, como la formación del relieve, los climas, los ecosistemas o el ciclo del agua. Así, los entornos virtuales complementan de manera eficaz el estudio tradicional de mapas, fotografías y textos, ayudando a reforzar los contenidos del temario de una forma visual y atractiva.

Desde el punto de vista pedagógico, esta propuesta no solo capta la atención del alumnado, sino que favorece una comprensión más profunda y significativa de los elementos geográficos trabajados, mejorando su retención a medio y largo plazo. Poder observar de forma inmersiva la magnitud de montañas, valles, ríos o desiertos tiene un impacto directo sobre el aprendizaje, permitiendo que los alumnos conecten mejor con el mundo que los rodea. En este sentido, la realidad virtual se convierte en una herramienta idónea para potenciar el aprendizaje de conceptos abstractos o difíciles de visualizar en el aula tradicional, algo esencial para el desarrollo de competencias geográficas.

Además de trabajar competencias específicas de la geografía física, como la identificación y análisis de elementos del paisaje, esta actividad tiene un enfoque claramente interdisciplinar. Al combinar tareas de descripción oral y trabajo en equipo, los alumnos desarrollan competencias lingüísticas y de colaboración, esenciales en cualquier materia del currículo. Asimismo, la integración de herramientas como la brújula virtual y la interpretación de coordenadas refuerza competencias matemáticas y espaciales, fomentando habilidades de orientación y análisis crítico del entorno. En este contexto, la realidad virtual no solo permite trabajar la geografía, sino que también contribuye al desarrollo de competencias digitales, preparándolos para su uso futuro en distintos ámbitos profesionales, alineándose con los objetivos de la educación digital en la ESO.

Aunque la implementación de esta actividad podría parecer ambiciosa, es muy factible. La organización de turnos para el uso de las gafas de realidad virtual es sencilla, y no se requieren muchos dispositivos para garantizar la participación activa de todo el alumnado. Las hojas de trabajo complementarias mantienen a los alumnos comprometidos incluso cuando no están utilizando las gafas, optimizando el tiempo de clase. Además, la interacción entre imágenes y descripciones fomenta el trabajo colaborativo, enriqueciendo tanto la dinámica de grupo como la experiencia de aprendizaje.

Somos conscientes de las limitaciones de esta propuesta, especialmente en cuanto al tiempo reducido que cada alumno pasa utilizando las gafas de realidad virtual, lo que podría parecer insuficiente para una experiencia completa. Sin embargo, creemos que este es solo el comienzo. Las posibilidades educativas se expandirán a medida que esta tecnología sea más accesible y popular en los centros educativos. Aunque por ahora su uso es limitado, integrar estas primeras experiencias es un paso crucial para familiarizar a los alumnos con herramientas que serán cada vez más comunes en los próximos años.

En resumen, la inclusión de *BRINK Traveler* en el aula no solo facilita la comprensión de la geografía física, sino que también ofrece una experiencia educativa integral que abarca diversas competencias curriculares y promueve un aprendizaje motivador y significativo. La combinación de realidad virtual con actividades tradicionales introduce un enfoque innovador que marca una nueva dirección en la enseñanza, y aunque representa el futuro de la educación, ya está mostrando su valor presente con un impacto tangible en el desarrollo académico y personal del alumnado.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campos-Soto, M., Ramos-Nava-Parejo, M., & Moreno-Guerrero, A. (2020). Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus. *Revista de Educación Alteridad*, 15(1), 47-60. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.04>
- Fernández García, L. C. (2020). Viajes educativos inmersivos en Realidad Virtual. Experiencias en 360º para Geografía e Historia. *Actas del Congreso EDUNOVATIC20*. Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), pp. 1332-1335.
- Kavanagh, S., Luxton-Reilly, A., Wuensche, B. & Plimmer, B. (2017). A systematic review of Virtual Reality in education. *Themes in Science and Technology Education*, 10(2), 85-119.

Toala-Palma, J. K., Arteaga-Mera, J. L., Quintana-Loor, J. M., & Santana-Vergara, M. I. (2020). La realidad virtual como herramienta de innovación educativa. *Episteme Koinonia*, 3(5), 60-74.

Trindade, M. J., Dos Santos C. (2019). Virtual reality in the classroom: geography teaching practice. *Geosaberes*, Fortaleza, 22(10). 72-80. doi: <https://doi.org/10.26895/geosaberes.v10i22.814>