

RUBÉN DELGADO ÁLVAREZ* (antes RUBÉN FERNÁNDEZ ÁLVAREZ)

* Universidad de Salamanca.

*Realidad aumentada y contenidos geográficos en los itinerarios didácticos. Propuesta didáctica para su puesta en valor en la formación de docentes de Educación Primaria: el paisaje de Las Villuercas**

RESUMEN

Este trabajo presenta el diseño de un itinerario didáctico en el conjunto serrano de Las Villuercas (Cáceres) dirigido a los estudiantes del Grado en Maestro en Educación Primaria. El recorrido constituye una muestra que trata de ofrecer a los estudiantes instrumentos y mecanismos para afrontar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las características geográficas básicas de este espacio. Se encuentra articulado por un total de 9 paradas (una de ellas es una ruta pedestre de 5 km de longitud) que se desarrolla durante una jornada de unas nueve horas de duración. El itinerario apuesta por una metodología didáctica basada en el constructivismo en la que los estudiantes son los protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje y los responsables de su propio aprendizaje. Este itinerario cuenta con la realidad aumentada como instrumento didáctico complementario para que los estudiantes puedan adquirir información adicional a la proporcionada por el docente y por su propia observación en el campo.

RÉSUMÉ

Réalité augmentée et contenu géographique dans les itinéraires éducatifs. Proposition didactique pour une mise en valeur dans la formation des enseignants de l'école primaire : le paysage des Villuercas.- Ce travail présente la conception d'un itinéraire didactique destiné aux étudiants qui se forment pour devenir des enseignants des écoles primaires. Situé dans l'espace de montagne des Villuercas (Cáceres, Espagne), l'itinéraire constitue un échantillon qui tente d'offrir des instruments et des mécanismes pour le processus d'enseignement-apprentissage des caractéristiques géographiques de base de cet espace. Il est articulé par un total de 9 points d'intérêt (l'un d'entre eux est un itinéraire piétonnier de 5 km) et se développe au cours d'une journée d'environ neuf heures. Le travail suit une méthodologie didactique

basée sur le constructivisme : les étudiants sont responsables de leur propre apprentissage. Cet itinéraire intègre la réalité augmentée comme un outil complémentaire, afin que les étudiants puissent acquérir des informations supplémentaires à celles fournies par l'enseignant et par leur propre observation sur le terrain.

ABSTRACT

Augmented reality and geographical content in educational itineraries. Didactic proposal for an enhancement in the training of Primary Education teachers: the landscape of Las Villuercas.- This work presents the design of a didactic itinerary aimed at students of the Primary Education Teacher Degree. Conceived for the mountainous area of Las Villuercas (Cáceres, Spain), the route constitutes a sample that tries to offer instruments and mechanisms to face the teaching-learning process of basic geographical characteristics of this space. It is made up of a total of 9 points of interest (one of which is a 5 km long pedestrian route) and takes place over a nine-hour day. The work uses a methodology based on constructivism in which students are responsible for their own learning. The itinerary incorporates augmented reality as a complementary didactic tool, so that students can acquire additional information to that provided by the teacher and by their own observation in the field.

PALABRAS CLAVE/MOTS CLÉ/KEYWORDS

Itinerario didáctico; realidad aumentada; montaña; Grado en Maestro en Educación Primaria.

Itinéraire didactique ; réalité augmentée ; montagne ; Diplôme d'Enseignement d'École Primaire.

Didactic itinerary; augmented reality; mountain; Primary Education Teacher Degree.

* El presente trabajo se enmarca en los resultados del proyecto de investigación titulado «La realidad aumentada como herramienta para la explicación del paisaje. Aplicaciones a la docencia y al turismo» (CSO2017-84623-R).

I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Geografía, al igual que en otras ciencias, han ido evolucionando debido a los cambios teóricos, metodológicos, didácticos, tecnológicos y de la sociedad. La aparición de nuevas tendencias pedagógicas junto con la incorporación de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) hacen que el docente tenga que saber adaptarse a las nuevas condiciones y recursos (CALLE, 2017; GRANADOS, 2015; SCHUCK y otros, 2013) de forma efectiva e incorporarlos al proceso para aprovechar todo su potencial (CALLE, 2015). Todo ello, además, se ha de combinar con la llegada a las aulas de los denominados «nativos digitales» (FOURÇANS, 2013; KERR y LAWSON, 2020; PRENSKY, 2001) que requieren nuevos procesos didácticos acordes a su «posición tecnológica» y a sus elementos de uso cotidiano (PRENSKY, 2001; RAMÓN, 2017). Esta evolución y continuo cambio no significa que toda la docencia de corte tradicional se encuentre obsoleta, más bien significa que se han de combinar las tendencias actuales y más recientes con aquellas que se han constatado como válidas desde tiempos pasados, en función de las necesidades tanto de los estudiantes como de las temáticas a tratar (COLL, 2011; FOURÇANS, 2013). En el ámbito de la Geografía los itinerarios didácticos o las salidas de trabajo de campo han sido un recurso tradicionalmente utilizado (GARCÍA-RUIZ, 1997) cuya vigencia en la actualidad está más que constatada (CRESPO, 2012). Si estos recursos didácticos habituales como son las excursiones se combinan con los instrumentos que llegan desde las TIC, estaremos en disposición de ofrecer al estudiante una experiencia de aprendizaje más próxima a su realidad tecnológica. En definitiva, la incorporación de las TIC, al igual que la incorporación de otros instrumentos, busca la mejora, tanto del aprendizaje (COLL, 2011) como de la práctica docente (RAMÓN y ALONSO-SANZ, 2020). De este modo, el presente documento trata de aportar una propuesta didáctica en la que se aúnen dos instrumentos utilizados en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Geografía y en la que, además, el paisaje sea el hilo temático conductor: el itinerario didáctico como recurso tradicional en el proceso de enseñanza y la realidad aumentada (RA) como ejemplo de las tendencias actuales que centran sus planteamientos en el *mobile learning*. Para ello, se diseña un itinerario didáctico cuyo recorrido discurre sobre el Macizo de Las Villuercas. En él se detallarán una serie de paradas explicativas en las que la RA será el instrumento complementario con el que los estudiantes recibirán las nociones sobre el paisaje, sus

elementos y su posible dinámica evolutiva. Esta unión entre las dos tendencias didácticas pretende contribuir a la mejora del proceso de enseñanza del paisaje a través del contacto con el medio, del trabajo cooperativo, del aprendizaje autónomo, etcétera; en definitiva, dotar a los estudiantes de instrumentos para procurar el desarrollo adecuado de las siete competencias clave y, así, contribuir a la configuración de su competencia profesional.

1. EL ITINERARIO DIDÁCTICO COMO RECURSO PARA LA ENSEÑANZA DEL PAISAJE

En un proceso de enseñanza en el que cada vez adquiere mayor importancia la formación por competencias (FERNÁNDEZ, 2011), el trabajo de campo se convierte en un recurso de notable calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje (VILARRASA, 2003) de la Geografía y de sus diferentes componentes (CRESPO, 2012; MARRÓN, 2001) como, por ejemplo, en la enseñanza del paisaje (MÍNGUEZ, 2010). Este instrumento permite al estudiante adquirir una serie de habilidades y de destrezas (CORROCHANO y GÓMEZ-GONÇALVES, 2019; LÓPEZ y SEGURA, 2013) que se agrupan en las siete competencias clave que propone el documento curricular¹ para la Educación Primaria desarrollado a partir de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) y así seguir las orientaciones emanadas de la Unión Europea: competencia digital; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; aprender a aprender; competencia social y cívica; sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor; conciencia y expresiones culturales; comunicación lingüística. El contacto con el entorno fomenta el aprendizaje de tipo significativo (CRESPO, 2012; LASNIER, 2001; NAJARRO y MAROTO, 2019; WASS, 1992) y ayuda a los estudiantes a comprender (GÓMEZ-GONÇALVES, CORROCHANO y PARRA, 2018), entre otros, aquellos elementos teóricos que se han trabajado en el aula y que necesitan ser reconocidos en el campo (CRESPO, 2012; GÓMEZ, 1986; HERREIRO, 2001; MORALES, 2014; OLAVE, 2005) en el marco de un contexto real. La puesta en marcha de itinerarios didácticos puede contribuir, igualmente, al desarrollo de una metodología de tipo transversal en la que se puedan

¹ Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Aunque el diseño del itinerario didáctico está destinado a los estudiantes del Grado en Educación Primaria se ha seleccionado este documento curricular como instrumento normativo de referencia porque en él aparecen reflejados los contenidos que han de enseñar los estudiantes del grado en el momento en el que accedan a la profesión docente.

integrar contenidos de varias materias (ANGIEL, 2006; LÓPEZ, MORA, ARREBOLA y MEDINA, 2017). En este sentido, la transversalidad se ve favorecida en el estudio del paisaje, pues el discente se enfrenta a un escenario compuesto por multitud de elementos que interactúan entre sí, que presentan un orden lógico y que los estudiantes han de descifrar para poder interiorizarlo. Con ello, no solo se pone en marcha el proceso de aprendizaje de la Geografía, sino que intervienen otras materias tales como la Historia, la Economía, las Ciencias Naturales, etcétera. Los itinerarios didácticos son un excepcional instrumento para activar los conocimientos previos que, a su vez, actuarán como base para la integración de los nuevos conocimientos basados en la experiencia y en la participación activa (REYERO, 2019). Además, a todo ello han de sumarse los efectos positivos que puede tener el contacto con la naturaleza en la creación de una conciencia ambiental (GARCÍA-RUIZ, 1994). Relacionado con este carácter ambientalista que se le puede otorgar a los itinerarios didácticos desarrollados en el medio natural nos aproximamos al objetivo número 13, *Acción por el clima*, de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de Naciones Unidas. Así, el itinerario didáctico no solamente resulta útil para enseñar contenidos, lo es también para adquirir una serie de habilidades (competencias) y para desarrollar sentimientos y valores relacionados con la conservación del medio natural y del patrimonio cultural (DEWITT y STORKSDIECK, 2008). Son muchas las ventajas que ofrece el itinerario didáctico para ser utilizado como instrumento educativo en la formación de conocimientos relacionados con el territorio.

2. LA REALIDAD AUMENTADA EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL PAISAJE

La realidad aumentada es una tecnología que cada vez encuentra mayor cabida en las aulas, independientemente de la etapa o del nivel educativo y de la materia o disciplina en la que nos encontremos (AKÇAYIR y AKÇAYIR, 2017; CABERO y BARROSO, 2016; LEE, 2012). Son numerosos los autores que determinan que se trata de un instrumento que contribuye a la mejora del aprendizaje (KLOPFER, 2008; WANG y otros, 2014) y que facilita la comprensión de determinados conceptos y procesos (KHAN y otros, 2019) pues aporta al estudiante un apoyo en forma de información gráfica superpuesta en el entorno real (AZUMA, 1997; CALLEJAS y otros, 2011; LEE, 2012; PRENDES, 2015; ZHOU y otros, 2008). Igualmente, la incorporación de esta tecnología a los procesos de enseñan-

za-aprendizaje con base en una plataforma móvil (*mobile learning*) contribuye a que la experiencia de aprendizaje se vea mejorada (JONHSON y otros, 2010) y con mayor valoración por parte de los estudiantes (CHIANG y otros, 2014; KHAN y otros, 2019; MARTÍN-GUTIÉRREZ y otros, 2015; SCHMALSTIEG y HÖLLERER, 2016). Siguiendo la línea del estudio de AKÇAYIR y AKÇAYIR (2017) y en relación con la mejora de la experiencia del aprendizaje, este tipo de tecnología facilita la individualización del proceso de enseñanza. Así, cada estudiante contará con una base de información que se contextualizará según sus necesidades. Pero no solo ofrece la posibilidad de trabajar de forma individualizada, la RA supone, de acuerdo con Dunleavy y otros (2009), un excelente complemento para trabajar en el aula de forma colaborativa en la que los estudiantes profundicen en el proceso de enseñanza entre iguales. Asimismo, se puede comprobar cómo esta tecnología brinda la oportunidad de afrontar la enseñanza en función de las necesidades del grupo-aula (KHAN y otros, 2019). Por todo ello, la RA resulta una tecnología fácilmente adaptable a las necesidades docentes, aunque con una base de conocimientos mínima. El docente ha de dominar la técnica para poder planificar y programar la actividad adecuadamente. Además de las aportaciones que la RA puede hacer al proceso de enseñanza, desde el punto de vista del aprendizaje también contribuye de forma notable en él, mejorándolo tanto en lo que a la adquisición de contenidos se refiere como en el desarrollo de las competencias (CARLSON y GAGNON, 2016; KAMARAINEN y otros, 2013). De este modo, el uso de la RA incidirá de forma directa en el aprendizaje significativo de los estudiantes (KAMARAINEN y otros, 2013). A grandes rasgos, son numerosos los trabajos e investigaciones que aportan resultados favorables en cuanto al uso de la RA en los procesos educativos (FERNÁNDEZ, 2019; KERR y LAWSON, 2020). Centrándonos en materia paisajística, cada vez son mayores las referencias a trabajos que se dirigen a la puesta en valor del uso de esta tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje del paisaje de forma específica. De este modo, Carbonell y Bermejo (2017) apuestan por la realidad aumentada y la modelización 3D como instrumentos para la enseñanza del paisaje y del espacio geográfico. Igualmente, Beato, Poblete, Mariano, Herrera y Fernández (2020) destacan el valor añadido de la RA como instrumento para la enseñanza y la explicación de los elementos y complejidades del paisaje. La RA, además de aportar nociones sobre sus elementos, posibilita la interpretación del paisaje y el análisis de su evolución (BEATO y otros, 2020; FERNÁNDEZ, 2019) de forma autónoma por parte de los estudiantes a partir de la

implementación de diferentes instrumentos implícitos en la realidad aumentada y de las nociones aportadas por el docente (FERNÁNDEZ, 2019).

3. OBJETIVOS

Los objetivos que articulan el presente trabajo se centran en la puesta en valor del uso de la realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje del paisaje en la formación de maestros. Para ello, se pretende diseñar un itinerario didáctico por un espacio de montaña (Macizo de Las Villuercas) en el que la RA sea el método complementario a las explicaciones docentes. De forma específica, se plantean una serie de objetivos complementarios: aportar un ejemplo de utilización de las diferentes técnicas de implementación de la realidad aumentada en el trabajo de campo (bloques 3D, *slides*, *gifs*, fotografía comparada, etc.); definir el tipo de contenidos que pueden incorporarse al proceso (adaptados a la formación de maestros de Educación Primaria); explicar de forma detallada el desarrollo del itinerario didáctico y las actuaciones que se han de llevar a cabo en cada una de las paradas que lo estructuran.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Metodológicamente el presente trabajo se encuentra articulado por un total de siete fases (ver Figura 1) que permiten diseñar un itinerario didáctico dirigido a estudiantes del Grado en Maestro en Educación Primaria: análisis bibliográfico y documental; trabajo de campo; análisis curricular; selección de los lugares de interés didáctico; construcción de los materiales RA; prueba piloto; diseño final del itinerario didáctico.

La PRIMERA de las fases es la centrada en la identificación de documentos bibliográficos de referencia para el estudio de las características geográficas del espacio seleccionado como caso de estudio, así como los materiales que permiten trabajar con un instrumento didáctico con base en tecnología móvil como es la realidad aumentada. Igualmente, en esta primera fase ha de realizarse una revisión curricular con el objeto de identificar todos aquellos contenidos que pertenecen al área de Ciencias Sociales y aunarlos con las competencias clave. Por su parte, la SEGUNDA FASE es la centrada en el trabajo de campo. En este momento se hace un inventario de todos aquellos lugares que ofrecen interés didáctico y que cumplen, al menos, con los siguientes

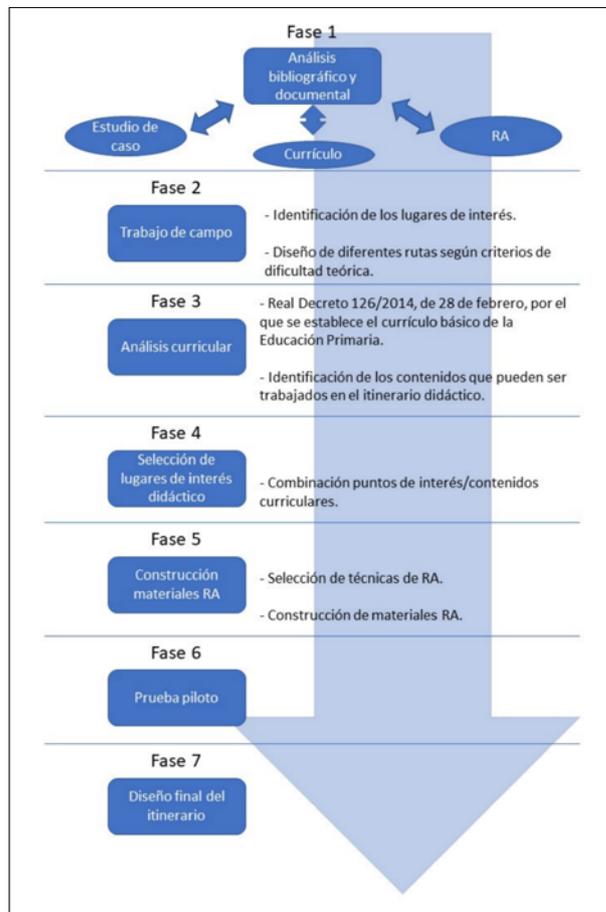


FIG. 1. Fases del proceso metodológico. Fuente: elaboración propia.

criterios: ejemplo teórico de uno o varios contenidos de los presentes en Educación Primaria; fácil acceso a pie; lugar accesible para estudiantes de Educación Primaria; ubicación próxima a un espacio seguro que permita detener un autobús. Igualmente, se diseñan las posibles rutas que unan al mayor número de puntos de interés y que sean aptas para ser transitadas por un vehículo de grandes dimensiones.

Contando con un inventario de los lugares de interés es el momento de poner en marcha las FASES TRES Y CUATRO. En este caso se han de relacionar los contenidos curriculares del Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria con los lugares seleccionados para desarrollar en ellos el proceso de enseñanza-aprendizaje de uno o varios contenidos didácticos. Estas fases permitirán justificar pedagógicamente la parada en el itinerario. A continuación, la FASE QUINTA se dirige a la implementación de técnicas de RA para poder utilizadas como instrumentos

didácticos. Para ello, se seleccionará en cada parada una o varias técnicas de RA que permitan al docente complementar las explicaciones, analizando cuál puede ser la técnica que mejores condiciones didácticas ofrece según el contenido a tratar.

En SEXTO lugar resulta conveniente hacer una pequeña prueba piloto en la que se pongan en marcha todos los instrumentos que se utilizarán durante el desarrollo del itinerario, especialmente los relacionados con la RA con el objeto de identificar posibles problemas y errores de implementación. Una vez superada esta fase estaríamos en disposición de definir el diseño final del itinerario. Durante la puesta en marcha del itinerario se facilitará a cada estudiante un documento para que puedan contar con los activadores de RA que les darán acceso a la información complementaria de cada parada. Para ello, se ha diseñado un material para el estudiante que está formado por un tríptico en el que aparecen todas las paradas y los activadores de RA organizados según el orden de utilización.

Los materiales utilizados para el diseño, construcción y puesta en marcha del itinerario didáctico son de cuatro tipos: bibliográficos y normativos; cartográficos (mapas y ortofotos aéreas); tecnológicos (sistema de información geográfica y teléfono móvil); trabajo de campo. Los materiales bibliográficos se han integrado por artículos y textos científicos relacionados con la temática. En este bloque se han incorporado un documento normativo de referencia en materia educativa: Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.

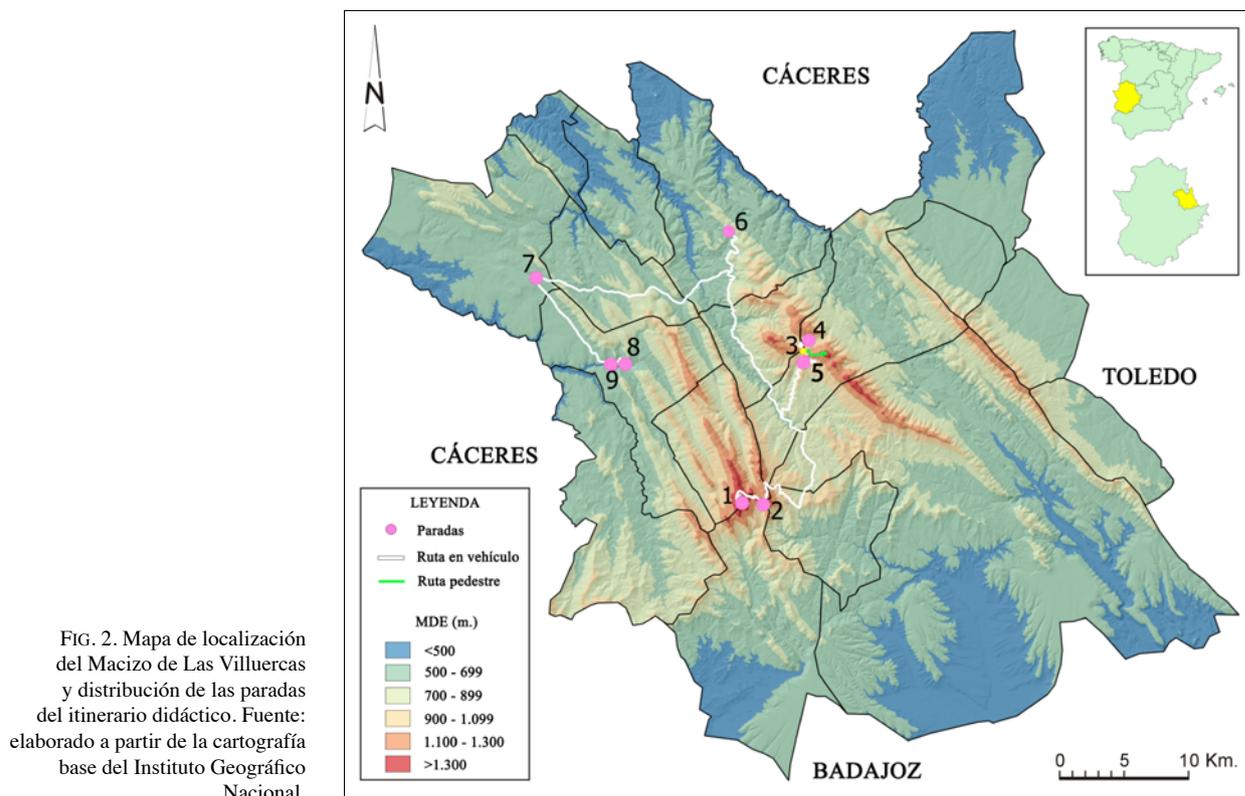
El material cartográfico necesario (diseño, construcción y trabajo de campo sobre el itinerario didáctico) es: mapa 1/200000 de la provincia de Cáceres; MTN50 680-681-707; MDT de cada una de las hojas del topográfico; ortofotos procedentes del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea de su serie Histórica (1956-1957) y de su serie Máxima Actualidad. Dentro de los recursos tecnológicos utilizados, uno se ha dedicado a la construcción de los materiales necesarios para efectuar el itinerario didáctico (sistema de información geográfica) y el otro, la plataforma móvil, para su uso durante el desarrollo de la actividad en el campo con los estudiantes como dispositivo que alberga la RA. En último lugar, se han efectuado una serie de jornadas de trabajo de campo que han permitido reconocer *in situ* las características geográficas y paisajísticas básicas de este territorio e identificar aquellos lugares que disponen de mejores condiciones didácticas para introducir al proceso de enseñanza-aprendizaje los contenidos asociados.

III. ITINERARIO DIDÁCTICO POR EL MACIZO DE LAS VILLUERCAS: ANÁLISIS DEL PAISAJE A TRAVÉS DE TÉCNICAS DE REALIDAD AUMENTADA

El Macizo de Las Villuercas se encuentra localizado en el sector suroriental de la provincia de Cáceres siendo limítrofe con las vecinas provincias de Toledo al este y de Badajoz al sur (ver Figura 2). Ocupa una superficie aproximada de unos 2.000 km² y cuenta con una orografía plegada de tipo apalachense en el que la alternancia de cresteríos isoaltitudinales con valles de fondo plano son la tónica dominante (MUÑOZ, 1976).

Este conjunto montañoso se ha formado durante diferentes procesos orogénicos en los que se han combinado fases de plegamiento con fases de fractura, alternados ambos por periodos de erosión diferencial (DELGADO, 1988). Durante la orogenia hercínica se crean los pliegues que configuran los actuales flancos cuarcíticos que fueron profundamente erosionados durante el Mesozoico (MUÑOZ, 1976). Posteriormente, los rejuvenecimientos de la orogenia Alpina fracturan la superficie de erosión en forma de «*horst dispuestos en gradería*» (DELGADO, 1988: 97). La dirección dominante de los cresteríos cuarcíticos es la NW-SE (DELGADO, 1988) aspecto este que condiciona, en gran medida, la organización territorial de este espacio.

Los diferentes procesos tectónicos y la acción erosiva diferencial han dado lugar a un conjunto de pliegues anticlinales y sinclinales que dirigen la red hidrográfica actual (DELGADO, 1988). La conjunción de los procesos tectónicos, las características de los materiales y los procesos erosivos actuantes han dado como resultado una «inversión del relieve» que se encuentra caracterizada por la presencia de anticlinales desventrados. De este modo, el Macizo de Las Villuercas cuenta con los anticlinales desventrados de los ríos Ibor y Almonte y de los sinclinales ocupados por los ríos Guadarranque/Gualija, Viejas y Santa Lucía. Litológicamente serán los afloramientos de cuarcitas y de pizarras los que marcarán su carácter geológico (DELGADO, 1988) intercalados con superficies de rañas. El dominio climático de referencia es el Csb según la clasificación de Köppen. Este podría traducirse, en función de los datos climáticos procedentes de los observatorios meteorológicos asentados en este espacio, en un clima mediterráneo con matices de montaña en las partes culminantes (FERNÁNDEZ, 2015). La vegetación potencial de referencia en este espacio serrano es la referida a los dominios del género *Quercus* (*Quercus pirenaica* Willd; *Quercus ilex* L. subs. *ballota* (Desf.) Samp.; *Quercus suber* L.) (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987). En



lo referente a los sistemas de población y a la tipología de usos y aprovechamientos del suelo, serán los núcleos concentrados de población los dominantes para el primer caso y las explotaciones ganaderas extensivas, los aprovechamientos forestales y los cultivos de leñosas (olivo) los más destacados para el segundo (FERNÁNDEZ, 2015).

1. DISEÑO DEL ITINERARIO DIDÁCTICO: CARACTERÍSTICAS BÁSICAS, SELECCIÓN DE LOS OBJETIVOS Y CONTENIDOS DIDÁCTICOS

Utilizando las características geográficas que singularizan e individualizan al Macizo de Las Villuercas, se propone un itinerario didáctico que se encuentra orientado pedagógicamente a los estudiantes del Grado en Maestro en Educación Primaria y se desarrolla en el marco de la asignatura de Didáctica de las Ciencias Sociales. Para ello, se tomará como referencia el documento normativo que concreta los contenidos que han de incorporarse a los procesos de enseñanza-aprendizaje en la etapa de Educación Primaria (Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria). No se ha de pasar por alto que

se trata de un recurso que será utilizado en la formación de futuros docentes y cuyo principal cometido es facilitar una serie de conocimientos, habilidades y destrezas sobre las labores que estos tendrán que desempeñar en su futuro docente. Igualmente, se ha de señalar que se utiliza el documento curricular nacional y no una concreción autonómica para que, de este modo, los posibles usuarios puedan circunscribirlo al currículo autonómico de referencia al que deba adaptarse el centro educativo, especialmente en los aspectos relacionados con los paisajes autonómicos.

Este itinerario se ha diseñado para ser desarrollado durante una jornada de trabajo de campo de unas 11 horas de duración, alternando recorridos a pie con desplazamientos en autobús. Cuenta con un total de 9 paradas; en una de ellas se desarrolla una ruta a pie de unos cinco kilómetros de longitud. Todo ello permite obtener una visión general del paisaje de Las Villuercas, analizando *in situ* las características físicas (bióticas y abióticas) y antrópicas del territorio. El itinerario tiene una distancia total de unos 115 km, de ellos 110 se realizarían en autobús y los 5 restantes a pie (ver Figura 1).

Los objetivos didácticos que se persiguen están centrados en el aprendizaje de los conocimientos teórico-

prácticos del área de Ciencias Sociales que les permitan adquirir las habilidades y competencias determinadas para esta etapa. En lo referente a los contenidos didácticos, el presente itinerario cuenta con un total de 30 conjuntos de contenidos que se reparten entre los cuatro bloques de contenidos curriculares que integran la asignatura de Educación Primaria denominada Ciencias Sociales (ver Cuadro 1). De estos treinta conjuntos doce pertenecen al primer bloque (*Contenidos comunes*) entre los que se ponen de manifiesto técnicas y estrategias para el desarrollo de hábitos y competencias relacionadas con las Ciencias Sociales, el fomento de la lectura, valores para vivir en sociedad, etcétera. Estos contenidos no serán trabajados de forma directa diseñando actividades específicas para su tratamiento, más bien se incorporarán al proceso de enseñanza-aprendizaje de forma transversal a lo largo de todo el itinerario didáctico. Por su parte, del segundo bloque de contenidos, *El mundo en que vivimos*, se han seleccionado un total de nueve conjuntos entre los que destacan los dedicados a los aspectos físicos del territorio, así como al uso de la cartografía. Este segundo bloque será el que tenga mayor representación en las paradas que configuran el itinerario didáctico.

Del tercer bloque, *Vivir en sociedad*, se han seleccionado un total de ocho conjuntos entre los que destacan la organización administrativa territorial, las dinámicas demográficas y los recursos y actividades económicas. Del bloque denominado *Las huellas del tiempo* únicamente se han tenido en cuenta los contenidos que forman parte del conjunto *Nuestro patrimonio histórico y cultural*.

2. DESCRIPCIÓN DEL ITINERARIO DIDÁCTICO

En el cuadrante noroccidental del conjunto serrano de Las Villuercas se ha diseñado un itinerario didáctico que está articulado por un total de 9 paradas; una de ellas consiste en una ruta pedestre por una pista de tierra que se dirige hacia el pico Carbonero (ver Cuadro 2). Todas ellas, así como la unión entre unas y otras, suponen un destacado ejemplo de las características geográficas básicas de este territorio, entre las que se pueden acometer procesos de enseñanza de cuestiones centradas en los elementos bióticos y abióticos de la sierra, así como en la distribución poblacional y en la organización de usos y aprovechamientos y de las características paisajísticas.

El itinerario didáctico comienza en el aula a través de una sesión previa en la que se hace una puesta en común sobre el itinerario, el espacio en el que se desarrollará, las características básicas de la actividad, objetivos persegui-

CUADRO I. *Contenidos curriculares incorporados al proceso de enseñanza-aprendizaje en el itinerario didáctico por la Sierra de Las Villuercas*

Bloque 1. <i>Contenidos comunes</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciación al conocimiento científico y su aplicación a las Ciencias Sociales. • Recogida de información del tema a tratar utilizando diferentes fuentes (directas e indirectas). • Utilización de las tecnologías de la información y de la comunicación para buscar y seleccionar información y presentar conclusiones. • Desarrollo de estrategias para organizar, memorizar y recuperar información obtenida mediante diferentes fuentes y métodos. • Utilización y lectura de diferentes lenguajes textuales y gráficos. • Técnicas de trabajo intelectual. • Estrategias para desarrollar la responsabilidad, la capacidad de esfuerzo y la constancia en el estudio. • Fomento de técnicas de animación a la lectura de textos de divulgación de las Ciencias Sociales. • Utilización de estrategias para potenciar la cohesión del grupo y el trabajo cooperativo. • Uso y utilización correcto de diversos materiales con los que se trabaja. • Planificación y gestión de proyectos con el fin de alcanzar objetivos. Iniciativa emprendedora. • Estrategias para la resolución de conflictos, utilización de las normas de convivencia y valoración de la convivencia pacífica y tolerante.
Bloque 2. <i>El mundo en que vivimos</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Orientación en el espacio. • Cartografía. Planos y mapas. Escala. • El clima y factores climáticos. • Los tipos de clima de España y sus zonas de influencia. • La hidrosfera. • El ciclo del agua. • Rocas y minerales: propiedades, usos y utilidades. • Diversidad geográfica de los paisajes de España. • Intervención humana en el medio.
Bloque 3. <i>Vivir en sociedad</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Organización social, política y territorial de estado español. • Entidades territoriales y órganos de gobierno. • Manifestaciones culturales y lingüísticas de España. • Variables demográficas. • Población de España. • Las actividades productivas. • Recursos naturales, materias primas. • Las actividades económicas y los sectores de producción de España y Europa.
Bloque 4. <i>Las huellas del tiempo</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Nuestro patrimonio histórico y cultural.

Fuente: Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria.

CUADRO II. Esquema-resumen de las paradas del itinerario didáctico

Parada	Localización, altitud y temporalización	Descripción básica	Contenidos	
Parada 1	Coordenadas: 39°28'09.37"N-5°24'06.32"W Pico Las Villuercas Altitud: 1.595 m Temporalización: 1 h.	<ul style="list-style-type: none"> • Punto de observación del conjunto serrano. • Descripción de las características geográficas básicas que se analizarán durante toda la jornada. • Primera toma de contacto con el relieve apalachense. • Activación de conocimientos previos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientación en el espacio. • Cartografía. • Clima y factores climáticos. • Los tipos climas de España. • Ciclo del agua. • Rocas y minerales. • Diversidad geográfica de los paisajes de España. • Intervención humana en el medio. • Organización social, política y territorial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entidades territoriales y órganos de gobierno. • Población. Factores que modifican la población de un territorio. • Variables demográficas. • Actividades productivas. • Recursos naturales. • Actividades económicas y sectores de producción.
Parada 2	Coordenadas: 39°28'03.15"N-5°22'51.34"W Pozo de la Nieve Altitud: 1.249 m Temporalización: 0,5 h.	<ul style="list-style-type: none"> • Punto de observación de un elemento cultural. • Análisis básico de este tipo de estructuras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manifestaciones culturales y lingüísticas de España. • Actividades productivas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades económicas y sectores de producción. • Patrimonio histórico y cultural.
Parada 3 (ruta pedestre)	Coordenadas: Inicio 39°24'24.45"N-5°21'01.21"W Final 39°34'19.61"N-5°19'48.15"W Pico Carbonero Altitud: 1.428 m Longitud ida y vuelta 5 km Temporalización: 3,5 h.	<ul style="list-style-type: none"> • Punto de observación de la sucesión de cresterios isoaltitudinales y de la alternancia cresta-valle. • Análisis de la geología y de la vegetación en el recorrido de acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rocas y minerales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad geográfica de los paisajes de España.
Parada 4	Coordenadas: 39°34'48.82"N-5°20'53.31"W Hospital del Obispo Altitud: 1.029 m Temporalización: 0,5 h.	<ul style="list-style-type: none"> • Historia y cultura del territorio (camino tradicional hacia Guadalupe). 	<ul style="list-style-type: none"> • Manifestaciones culturales y lingüísticas de España. • Actividades productivas. • Recursos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades económicas y sectores de producción. • Sector servicios. • Patrimonio histórico y cultural.
Parada 5	Coordenadas: 39°34'10.05"N-5°20'44.13"W Carretera CV-20 pk. (aprox.) 35 Altitud: 1.058 m Temporalización: 0,25 h.	<ul style="list-style-type: none"> • Canchal de cuarcitas y robleal en la vertiente SW de la Sierra del Hospital del Obispo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rocas y minerales. • Diversidad geográfica de los paisajes de España. • Intervención humana en el medio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades productivas. • Recursos naturales. • Actividades económicas y sectores de producción.
Parada 6	Coordenadas: 39°39'17.74"N-5°25'09.23"W Carretera EX-118 pk. (34,800 ascendente) Altitud: 721 m Temporalización: 0,5 h.	<ul style="list-style-type: none"> • Rañas y aprovechamientos económicos (olivo). 	<ul style="list-style-type: none"> • Rocas y minerales. • Diversidad geográfica de los paisajes de España. • Intervención humana en el medio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades productivas. • Recursos naturales. • Actividades económicas y sectores de producción.
Parada 7	Coordenadas: 39°37'10.91"N-5°35'31.23"W Carretera enlace entre EX-386 y CV-22 Altitud: 643 m Temporalización: 0,5 h.	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios adhesionados y ganadería extensiva de caprino. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad geográfica de los paisajes de España. • Intervención humana en el medio. • Actividades productivas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos naturales. • Actividades económicas y sectores de producción.
Parada 8	Coordenadas: 39°33'41.32"N-5°30'46.76"W Carretera CCV-121 (área de descanso pk. 3). Altitud: 543 m Temporalización: 0,5 h.	<ul style="list-style-type: none"> • Formas del relieve y análisis de la estructura hídrica (<i>watergap</i>) del río Almonte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclo del agua. • La hidrosfera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rocas y minerales. • Diversidad geográfica de los paisajes de España.
Parada 8 (bis)	Coordenadas: 39°33'31.12"N-5°31'04.47"W Carretera CV-22 (pk. 27,500 ascendente) Altitud: 525 m Temporalización: 1 h.	<ul style="list-style-type: none"> • Formas del relieve y análisis de la estructura hídrica (<i>watergap</i>) río Almonte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclo del agua. • La hidrosfera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rocas y minerales. • Diversidad geográfica de los paisajes de España.

Fuente: elaboración propia.

dos, etcétera. Igualmente, se hará una introducción a la RA y se facilitará el material del estudiante. Esta misma sesión se dedicará también a la activación de los conocimientos previos. Con ello, se pretende que los estudiantes cuenten con una visión general sobre la actividad, los objetivos pedagógicos, la forma de proceder, los contenidos involucrados, etcétera, así como las pautas de planificación y programación que lleva emparejada esta actividad. No se debe olvidar que se trata de una propuesta que, además de contribuir a la adquisición de contenidos de carácter teórico, también pretende intervenir en el desarrollo de la competencia profesional de los futuros docentes.

PARADA 1. Las Villuercas: el itinerario didáctico adquiere como punto de partida el pico Las Villuercas (1.595 m s. n. m.) que se encuentra localizado al WNW del núcleo de Guadalupe, en el vecino municipio de Navezuelas (Cáceres). Tomando como punto de partida el mencionado núcleo de Guadalupe y siguiendo en dirección a Navalvillar de Ibor por la carretera EX-118, en el punto kilométrico 5,100 (ascendente) en el lateral izquierdo aparece la vía que da acceso a una base militar (aproximadamente a 11 km). En este lugar, aprovechando la pista del helipuerto, daría comienzo la actividad didáctica. Se trata de la primera toma de contacto con el territorio de Las Villuercas y con sus complejidades paisajísticas. Los objetivos de esta primera parada son: conocer métodos de orientación espacial, conocer la organización territorial de un espacio de montaña, fomentar entre los docentes en formación habilidades para incorporar la activación de conocimientos previos a los procesos didácticos. El comienzo de la actividad didáctica se dedica a la activación de los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre el paisaje y sus unidades, tipologías de relieve, clima, vegetación, características de los núcleos de población, etcétera. Una vez efectuada la intervención de los estudiantes, partiendo de sus ideas y aportaciones el docente realizará una descripción de las características geográficas básicas: paisaje, relieve, litología, vegetación, clima, sistemas de poblamiento, aprovechamientos económicos, divisiones administrativas, demografía, etcétera.

Este punto elevado nos permitirá ofrecer una visión del conjunto y hacer las primeras apreciaciones sobre los aspectos más relevantes de un relieve plegado apalanchense, así como introducir *in situ* las dificultades que presenta este espacio serrano para las comunicaciones entre los diferentes núcleos de población que en él se encuentran situados. Con el foco puesto en las divisiones administrativas y la ubicación del Macizo de Las Villuercas se ofrece un primer activador de RA (<[\[toriodeltorrito.es/rarv/Villuercas/Info_parada_1.pdf\]\(http://www.observatoriodeltorrito.es/rarv/Villuercas/Info_parada_1.pdf\)>\) con el que pueden visionar un mapa de localización en el que se presentan todos los municipios y el itinerario con sus paradas. A continuación, los siguientes activadores \(<\[http://www.observatoriodeltorrito.es/rarv/Villuercas/Info_parada_1.pdf\]\(http://www.observatoriodeltorrito.es/rarv/Villuercas/Info_parada_1.pdf\)>\) ponen a disposición de los estudiantes materiales fotográficos y cartográficos que ayudarán a entender las estructuras del relieve. En primer lugar, se facilita un modelo digital del terreno y dos perfiles topográficos con los que se pueden analizar las estructuras básicas del relieve \(ver Figura 3\). En la ficha de la primera parada los estudiantes pueden acceder a dos imágenes en las que puede visualizarse la sucesión de crestas isoaltitudinales y una cresta cuarcítica en detalle. Además, el material del estudiante cuenta con un nuevo activador que da acceso a un *slide* formado por una ortofoto de la serie histórica y otra actual en los que se puede comprobar las variaciones en los usos y aprovechamientos del suelo \(seguir enlace URL <<http://www.observatoriodeltorrito.es/rarv/Villuercas/Parada01/Villuercas.html>>\).](http://www.observa-</p>
</div>
<div data-bbox=)

Esta primera parada se encuentra localizada en la zona axial de una cresta cuarcítica coincidiendo con el punto de mayor elevación de este contexto montañoso y, además de introducir los contenidos que se trabajarán durante toda la jornada, supone una toma de contacto con la geología, con las series estratigráficas, así como con sus ángulos de buzamiento y diferentes técnicas para interpretar el relieve. De esta forma los estudiantes adquirirán nociones básicas que les ayudarán a identificar anticlinales, sinclinales y anticlinales desventrados siguiendo las direcciones de las series estratigráficas. En lo que al paisaje se refiere, este espacio ofrece una panorámica sobre los paisajes de montaña media mediterránea.

PARADA 2. Pozo de la Nieve: retrocediendo por la vía que da acceso al recinto militar y recorriendo unos 4,8 km, aparece en el lateral derecho la pista que da paso al Pozo de la Nieve. Caminando durante unos 160 metros se accede al recinto del pozo. El Pozo de la Nieve nos permite introducir algunos de los recursos culturales que existen en este territorio, así como técnicas e instrumentos utilizados para conservar los alimentos y para investigaciones médicas en tiempos pretéritos. El objetivo de esta parada radica en el conocimiento de aspectos culturales y económicos de este territorio. Mediante el uso de la RA los estudiantes pueden acceder a dos imágenes del Pozo de la Nieve (<http://www.observatoriodeltorrito.es/rarv/Villuercas/Info_parada_2.pdf>). Se trata de una infraestructura construida por los monjes del Real Monasterio de Guadalupe (siglo XV) y cuenta con un diámetro

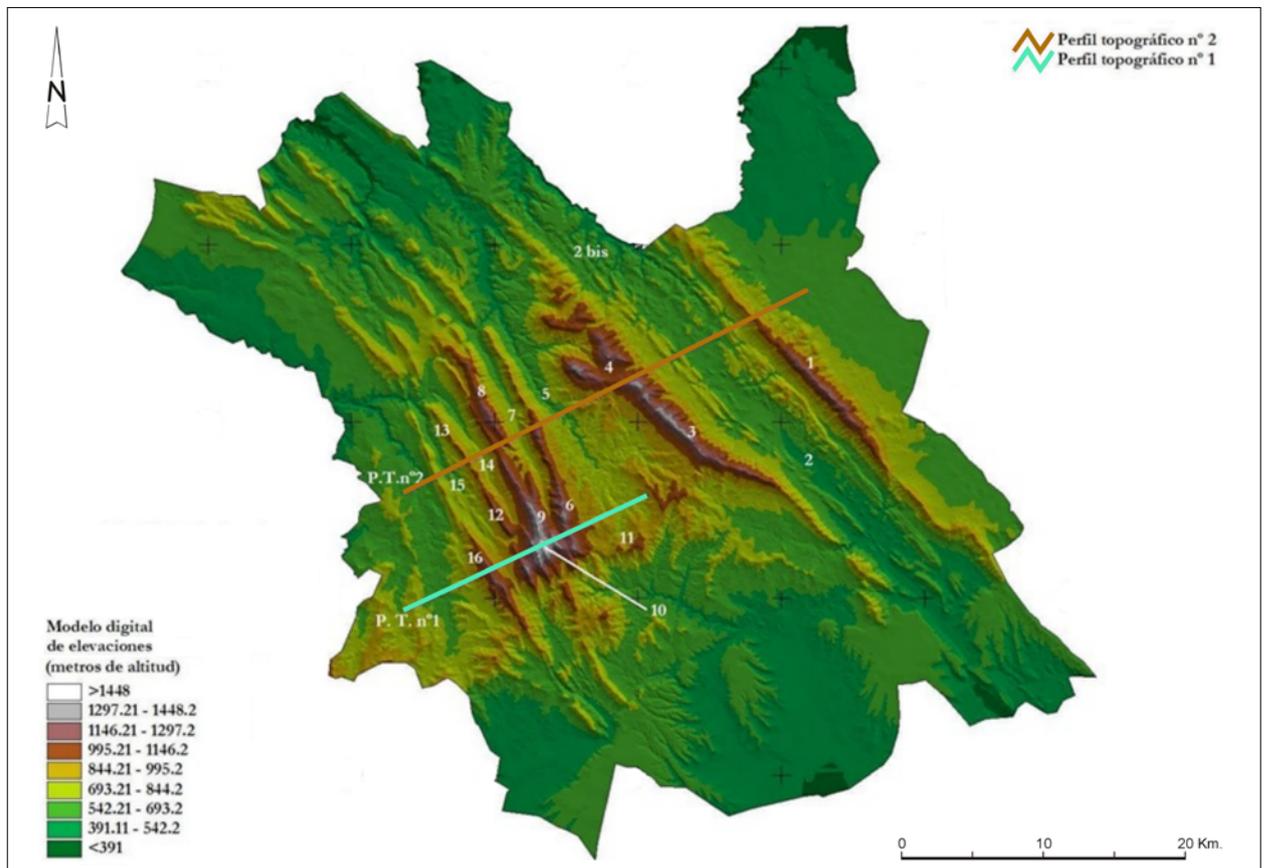
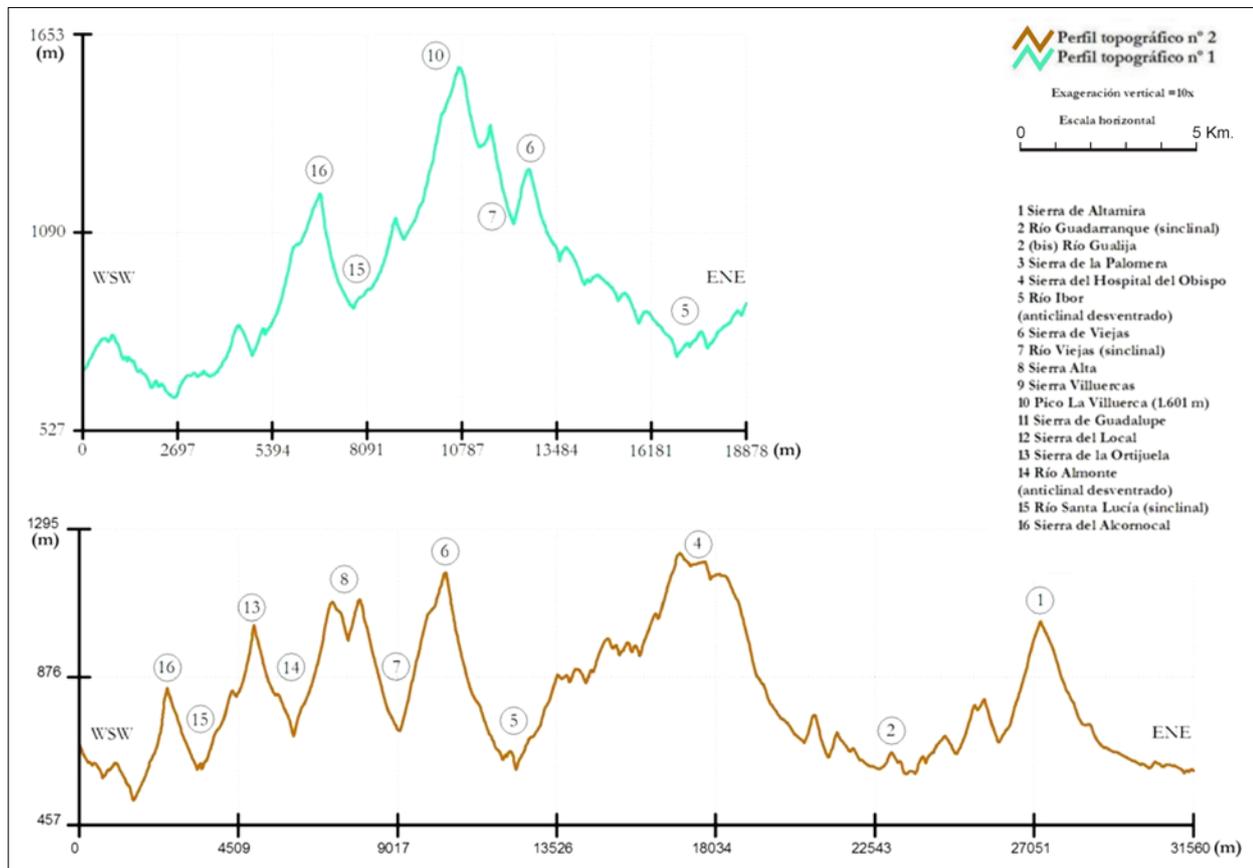


FIG. 3. A la izquierda, modelo digital del terreno del Macizo de Las Villuercas. A su derecha, perfiles topográficos del mismo. Fuente: elaboración propia a partir del MDT del IGN.

de 6 metros y una profundidad de unos 10 metros. En esta parada, de forma complementaria, además de las dos imágenes anteriormente señaladas, desde la RA podrán acceder a dos enlaces web que les proporcionarán información sobre el Pozo de la Nieve (<<http://www.villuercas.net/navezuelas/contenidos/encanto-pozo-nieves.html#:~:text=Por%20encima%20de%20los%201300,nieve%20durante%20todo%20el%20a%C3%B1o.&text=El%20agujero%20tiene%20unos%20seis,u%20ocho%20metros%20de%20profundo>>) y sobre el Real Monasterio de Guadalupe (<<https://monasterioguadalupe.com/monasterio/historia-del-monasterio/>>) y una imagen panorámica de este último (seguir URL para acceder a la imagen). Esta parada ofrece a los estudiantes una toma de contacto con los recursos culturales de este territorio. Además, desde el material de RA proporciona un punto de partida para que de forma autónoma puedan investigar sobre este tipo de infraestructuras y sobre los acontecimientos históricos que rodean la construcción del Real Monasterio de Guadalupe.

PARADA 3. Pico Carbonero: siguiendo el itinerario didáctico hasta llegar a la EX-118, se utiliza esta vía para acceder al Pico Carbonero (Sierra del Hospital del Obispo). Así, en dirección a Navalvillar de Ibor (durante 9 km) aparece en el lateral derecho de la vía el enlace a la CV-20 que se ha de seguir durante 9,2 km. En el punto kilométrico 34,5 (descendente), en el lateral derecho de la vía aparece la pista de tierra en la que daría comienzo la ruta pedestre. La ruta pedestre tiene una distancia aproximada (ida y vuelta) de 5 km en los que se asciende al pico Carbonero (1.428 m s. n. m.). Didácticamente se trata de un recorrido que permite al docente abordar temáticas centradas en la variación altitudinal del paisaje y en la composición rocosa del territorio. En la parte alta del recorrido se accede a un espacio dominado por una cresta cuarcítica en la que se pueden observar la cobertura vegetal y su transición altitudinal, así como la variabilidad que introduce la alternancia de sustratos. La disposición de los flancos de cuarcita y el análisis de la serie estratigráfica posibilita observar la presencia (hacia el SW)



del anticlinal desventrado del río Ibor. Los activadores (<http://www.observatoriodelterritorio.es/rarv/Villuerca/info_parada_3.pdf>) de realidad aumentada nos dan acceso a una serie de imágenes en las que se pueden ver formas particulares del relieve apalachense (dinámica de vertiente y enlace basal, flancos del anticlinal desventrado, canchales cuarcíticos, usos y aprovechamientos del suelo, etc.). Durante este recorrido de ascenso y descenso los estudiantes han de trabajar de forma colaborativa (grupos reducidos) e ir analizando el tipo de vegetación que se encuentran durante el recorrido, así como identificar los diferentes usos y ocupaciones del suelo que pueden observar en ambas vertientes de la Sierra del Hospital del Obispo. El montaje fotográfico incorporado desde la RA ofrece una imagen de la vertiente SW de la Sierra del Hospital del Obispo en la que se han incorporado indicaciones para visualizar el ángulo de buzamiento de la serie estratigráfica y poder identificar la presencia de un anticlinal desventrado (anticlinal desventrado del río Ibor). Igualmente, se han señalado dos canchales y algunos de los aprovechamientos del suelo para que los

estudiantes identifiquen fenómenos propios de la dinámica de vertientes en cuarcitas y espacios de uso ganadero en la zona de enlace con el fondo del valle. Desde la zona de cumbres se puede analizar la configuración del paisaje a partir del análisis de las unidades que lo conforman y de la evaluación de las interrelaciones de los elementos que integran cada unidad. Con ello, además, es posible trabajar técnicas para identificar la tendencia evolutiva del paisaje observado.

PARADA 4. Hospital de Obispo: a la finalización del recorrido pedestre, el itinerario didáctico continua por la CV-20 en dirección a Navatrasierra durante aproximadamente 1,5 km. En torno al punto kilométrico 33 (descendente) la vía cruza el valle de la Garganta del Hospital, espacio seleccionado para poner en marcha la parada núm. 4. En el entorno del Hospital del Obispo se puede acceder a un espacio de turbera y al antiguo edificio que da nombre a esta parada. Los activadores de RA dan acceso a una serie de imágenes explicativas de la parada (<http://www.observatoriodelterritorio.es/rarv/Villuerca/info_para

da_4.pdf>), así como a un enlace web que explica las turberas del Hospital del Obispo (seguir URL <<https://www.geoparquevilluercas.es/turberas-del-hospital-del-obisponavalvillar-de-ibor/>>). Esta parada ofrece la posibilidad, además de trabajar cuestiones relacionadas con la vegetación de ribera y con la configuración de las turberas, de incorporar aspectos centrados en aprovechamientos económicos alternativos al sector agrario como es el turismo relacionado con las rutas de peregrinación. Concretamente, por este punto transitan la ruta Camino de los Jerónimos y la ruta Camino Real.

PARADA 5. Cuarcitas armoricanas: retrocediendo por la CV-20 en dirección a la EX-118, aproximadamente en el kilómetro 35 aparece un canchal que se distribuye a ambos lados de la carretera. Didácticamente esta parada se dirige al análisis de las cuarcitas desde una posición cercana con el objetivo de relacionar las grandes manchas paisajísticas que se han identificado desde el pico Carbonero con este tipo de cobertura del suelo. Igualmente, es posible introducir aspectos relacionados con el desarrollo de las plantas y la tipología de sustratos y cómo estos últimos limitan el desarrollo vegetal. Los canchales de Las Villuercas (en este territorio reciben el nombre de *Pedreras*) son bloques de materiales procedentes de los cresteríos (GUTIÉRREZ, 2008) y se disponen a lo largo de la ladera con tamaños que van desde los pocos centímetros cúbicos al metro cúbico (GUTIÉRREZ y PEÑA, 1977). Estos conjuntos de bloques heterométricos y de aristas rectangulares pueden ser resultado de condiciones periglaciares desarrolladas durante el Pleistoceno (GIL y PARRAS, 2000). La realidad aumentada proporcionará al estudiante un montaje fotográfico en el que se pueden apreciar las dimensiones de un canchal y de los bloques que las conforman (<http://www.observatoriodelterritorio.es/rarv/Villuercas/info_parada_5.pdf>).

PARADA 6. Rañas: continuando por la CV-20 en dirección a Guadalupe el itinerario didáctico se dirige hacia el punto kilométrico 34.800 de la carretera EX-118 (Castañar de Ibor). Alcanzado este kilómetro aparece un desvío a la izquierda que da acceso a una pista de tierra. Caminados unos 50 metros se accede a un claro en el bosque de robles que permite visualizar los espacios de raña y los aprovechamientos económicos que se dan sobre ellos. Didácticamente se trata de una parada con la que analizar los materiales sedimentarios, su distribución en el conjunto serrano, sus características granulométricas, etcétera, e igualmente observar la variabilidad de usos del suelo en función de la tipología de los materiales subyacentes. Las

rañas de Las Villuercas son «fanglomerados aluviales» (DELGADO, 1988: 98) que se distribuyen tanto por el NW como por el SE del macizo formando superficies planas sobreelevadas que dan lugar a unidades paisajísticas configuradas por el material conformante y el uso del suelo principal (olivar sobre raña) (FERNÁNDEZ, 2015). Las rañas de Las Villuercas datan su formación en el Plioceno y constituyen acumulaciones caóticas de cuarcitas subangulosas que se encuentran unidas mediante una matriz arcillosa de tono rojizo (IGME, 1985). «Se define como un glacis de acumulación, dando unas superficies suavemente inclinadas desde las cercanías de los relieves montañosos a las zonas más alejadas, constituidas por los aportes detríticos que tienen en esos relieves su área fuente» (IGME, 1985: 24). Aprovechando las características de estos materiales sedimentarios sobre ellos se han desarrollado cultivos de olivar (FERNÁNDEZ, 2015). Los activadores de realidad aumentada con los que cuentan los estudiantes para esta parada facilitan el acceso a imágenes (<http://www.observatoriodelterritorio.es/rarv/Villuercas/info_parada_6.pdf>) y a un enlace web en el que se proporciona información elaborada por el IGME (<<http://info.igme.es/ielig/LIGInfo.aspx?codigo=CI174>>) sobre las rañas. Además del material señalado, para esta parada se ha preparado con la ayuda de la RA un *slide* que permita analizar la evolución en los cultivos del olivar (seguir URL <<http://www.observatoriodelterritorio.es/rarv/Villuercas/Parada06/Ra%C3%B1as.html>>) contraponiendo dos ortofotos (ortofoto histórica 1956-1957; ortofoto PNOA máxima actualidad).

PARADA 7. Los espacios adhesados y la ganadería extensiva: desde la parada número 6 se retrocede por la carretera EX-118 dirección a Castañar de Ibor, núcleo donde se accede a la carretera EX-386 que hay que seguir durante aproximadamente 17,5 km hasta llegar al cruce que enlaza con la carretera CV-22. Es en esta zona en donde se desarrolla la actividad didáctica que articula esta séptima parada. Esta se dirige al análisis de los sistemas de ocupación del suelo basados en la ganadería de tipo extensivo. En este caso se toma como ejemplo una explotación de caprino que se localiza en las inmediaciones. Con ello se accede a contenidos relacionados con los sistemas de aprovechamiento, los recursos naturales y la incidencia del sector primario en la economía. A continuación, ya desde el autobús se puede apreciar en el lateral derecho (orientación oeste) de la vía (CV-22) los campos adhesados extremeños. Nos encontramos en la zona de enlace entre la Sierra de Las Villuercas y la penillanura. En este caso los activadores de RA (<

servatoriodelterritorio.es/rarv/Villuercas/info_parada_7.pdf) facilitan a los estudiantes imágenes complementarias sobre las actividades ganaderas y los espacios adeshados mediante un *slide* (<<http://www.observatoriodelterritorio.es/rarv/Villuercas/Parada07/Dehesa.html>>), así como la configuración paisajística resultante.

PARADA 8 Y 8 BIS. Estructura hídrica: siguiendo la CV-22 dirección a Retamosa tras 9 kilómetros se llega al cruce que une con la carretera CC-121 en dirección a Roturas. Aproximadamente a 1,5 km del cruce, en el lateral derecho de la vía aparece un área de servicio. Este espacio será utilizado para desarrollar la octava actividad. Didácticamente esta se centra en el análisis de la red hidrográfica y en las formas de relieve asociadas. El drenaje de Las Villuercas se realiza hacia dos grandes cuencas, la del Tajo al norte y la del Guadiana al sur, creándose un sistema de «drenaje contrapuesto a estas dos grandes cuencas peninsulares, siendo mucho mayor la superficie y el número de cauces que se dirigen al Tajo» (DELGADO, 1988: 97). Se trata de una red hídrica que se ha adaptado a las estructuras precedentes cuya distribución principal es NW-SE y que utiliza las fracturas transversales para pasar de un valle a otro, configurándose, de este modo, una red en bayoneta. Los cursos que conforman esta red de drenaje registran sus menores caudales durante el periodo de sequía estival, momento en el que algunos de ellos se encuentran totalmente secos siguiendo las características propias de los ríos que se encuentran bajo regímenes climáticos mediterráneos.

Pedagógicamente los dos puntos de intervención que componen estas últimas paradas del itinerario utilizarán como punto de referencia un elemento del relieve: *water gap*. Se realizará un acercamiento hacia esta figura por ambos lados para poder analizar la red hídrica estructural de Las Villuercas, la vegetación de ribera, el clima mediterráneo y la dinámica hídrica. En primer lugar, en la parada 8 se realiza un análisis panorámico de la estructura y se comprueba cómo el río aprovecha las estructuras preexistentes para encajarse y circular hacia el exterior del conjunto serrano, ofreciendo a los estudiantes una visión general del conjunto. Será en la segunda parte de esta parada (8 bis) en la que se trabajará en detalle con los elementos geográficos integrantes, para que los alumnos puedan entrar en contacto con ellos y analizarlos *in situ* con el objeto de identificar la organización del conjunto paisajístico desde dentro y ser conscientes de la lógica de su distribución.

Esta parada ofrece la posibilidad de estudiar algunas formas del relieve propias de la red hídrica en estructuras

plegadas apalachenses: *water gap* o *aperturas* (denominación que recibe en la zona). En este caso se trata de una fisura transversal que aprovecha el río Almonte para pasar de un valle a otro y seguir su discurrir hasta el Tajo. La segunda parte de la parada número 8, denominada 8 bis, se realiza en el lado opuesto del *water gap*. Para ello, retrocediendo por la vía CC-121, se accede al cruce que da acceso a la CC-22 para seguirla en dirección a Cabañas del Castillo. Una vez superado el puente sobre el río Almonte, se ha de descender a pie hacia el río y tomar dirección hacia el *water gap* remontando el curso hídrico. Transcurridos 250 metros se llega a la parte más estrecha de las *aperturas*. Este punto ofrece varias posibilidades didácticas relacionadas con la hidrología, con los materiales y con la vegetación de ribera. Los activadores de la RA (<http://www.observatoriodelterritorio.es/rarv/Villuercas/info_parada_8.pdf>) darán información complementaria mediante imágenes y composiciones pictográficas.

Finalizado el itinerario didáctico es recomendable realizar una sesión en el aula con el objetivo de fijar conocimientos y desarrollar algún proceso de evaluación. Así, después del trabajo de campo se pone en marcha una actividad en la que los estudiantes pongan en común sus puntos de vista, los resultados de las propuestas didácticas ejecutadas durante el itinerario y puedan hacer un ejercicio de valoración crítica de este instrumento como recurso didáctico. En el caso que nos ocupa, la evaluación de la actividad se ha llevado a cabo a través del diseño de un itinerario didáctico por parte de los estudiantes. En grupos reducidos (4 o 5 participantes) han de elaborar una propuesta de itinerario por un territorio que cuente con la denominación de Espacio Natural Protegido. Esta tarea permitirá al docente comprobar si los estudiantes han adquirido las habilidades necesarias para diseñar y desarrollar un itinerario didáctico.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El desarrollo de este trabajo ha permitido diseñar un itinerario didáctico dirigido a la formación de futuros docentes (estudiantes del Grado en Maestro en Educación Primaria) con el que se pretende trabajar, además de la adquisición de conocimientos, el desarrollo de su competencia profesional (LICERAS, 2018). Se trata de una propuesta que no ha sido puesta en práctica y en el futuro sería conveniente realizar una exposición detallada de los resultados obtenidos tras su aplicación. Este itinerario cuenta con un instrumento didáctico innovador basado en el *mobile learning* y que complementa las interven-

ciones del docente: la realidad aumentada. Inmersos en la sociedad del conocimiento y en una situación de evolución tecnológica constante, las propuestas pedagógicas han de adaptarse a las nuevas necesidades de los estudiantes (PRENSKY, 2001; RAMÓN, 2017), ofreciendo una respuesta educativa de calidad que combine los sistemas tradicionales con las últimas innovaciones tecnológicas. Así, en este marco, se ha construido un itinerario didáctico en el que se combina el contacto con el medio y la incorporación de información complementaria mediante la realidad aumentada.

El itinerario didáctico ha sido un recurso pedagógico tradicionalmente usado en el ámbito educativo (CAMBIL, 2010; VILARRASA, 2003) y de forma destacada en la enseñanza de la geografía (GARCÍA-RUIZ, 1997). Este recurso aporta una serie de ventajas que contribuyen al desarrollo de un aprendizaje significativo que parte del contacto con el medio (CORROCHANO y GÓMEZ-GONÇALVES, 2019; CRESPO, 2012; LÓPEZ y SEGURA, 2013; MARRÓN, 2001). Los contenidos teóricos se convierten en elementos territoriales que los estudiantes pueden apreciar, analizar y contrastar *in situ* (CAMBIL, 2010). Son numerosos los autores que destacan las ventajas que ofrecen los itinerarios en los procesos de enseñanza-aprendizaje del territorio (BAILEY, 1981; CAMBIL, 2010; GÓMEZ, 1986; LICERAS, 2018; MARRÓN, 2000; PÉLISSIER, 1989; SÁNCHEZ, 1996; WASS, 1992). Por ejemplo, el estudio de Liceras (2018: 78) concluye indicando que el itinerario didáctico «resulta una estrategia metodológica activa que propicia el desarrollo de valores y competencias, potenciados desde el trabajo colaborativo y, por tanto, un recurso didáctico fundamental en el estudio y desarrollo del aprendizaje de la realidad». Igualmente, Gómez (1986) pone de manifiesto la importancia de este recurso didáctico para fomentar el espíritu crítico y las acciones participativas entre los estudiantes, y Sánchez (1996) lo destaca como un elemento que permite un acercamiento hacia la concienciación ambiental favorecida por el contacto con los elementos naturales. Así, el itinerario didáctico por el Macizo de Las Villuercas no solo contribuirá a la adquisición de una serie de contenidos curriculares de carácter geográfico, sino que también lo hará en el desarrollo de las competencias clave y en la configuración de su competencia profesional. Este itinerario busca el contacto con los elementos territoriales, el trabajo de los estudiantes de forma autónoma y en función de sus necesidades y el trabajo cooperativo mediante interacciones entre iguales en pequeños grupos.

Además del contacto con el medio que posibilita el itinerario didáctico en la enseñanza del paisaje, el uso

de los nuevos instrumentos didácticos con base en plataformas móviles durante el trabajo de campo se está convirtiendo en un factor destacado (BIDIN y ZIDEN, 2013) debido a las posibilidades que ofrece al docente como complemento en los procesos de enseñanza-aprendizaje (SÁNCHEZ, SALINAS, CONTRERAS y MEYER, 2011). De acuerdo con Georgiou y Kyza (2018) este tipo de tecnologías influyen de forma positiva en la atención de los estudiantes e influyen en la motivación y en la predisposición por aprender. En este sentido, la RA resulta un complemento de notable calidad para su uso pedagógico (HUANG y otros, 2019), entre otros, durante los itinerarios didácticos, pues posibilita que el estudiante pueda recibir información adicional a las explicaciones realizadas por el docente (FERNÁNDEZ, 2019). Además, de acuerdo con Huang y otros (2019), el uso de las plataformas móviles en los procesos de enseñanza contribuye a la mejora del aprendizaje e incide, de forma positiva, sobre los contenidos que son retenidos por los estudiantes, considerando a este instrumento como un recurso efectivo para el aprendizaje. En esta misma línea, el estudio desarrollado por Mergany, Dafalla y Awooda (2021) indica que el uso de las plataformas móviles en el transcurso de las clases produce mejoras en el rendimiento académico y en las actitudes de los estudiantes. Por su parte, los trabajos realizados por Hsiao, Chen y Huang (2012) y Pérez-López y Contero (2013) ponen de manifiesto que los estudiantes que siguieron una metodología de enseñanza-aprendizaje basada en el uso de la RA obtuvieron mejores calificaciones y retuvieron los conocimientos durante más tiempo que aquellos que se instruyeron con un método tradicional sin el uso de las plataformas móviles ni de la RA.

En el presente trabajo se ha optado por combinar ambos instrumentos didácticos (itinerario didáctico y realidad aumentada) y diseñar un itinerario didáctico por un espacio de montaña media mediterránea (Macizo de Las Villuercas) en el que la realidad aumentada ocupa un lugar destacado en el proceso pedagógico. Integrado por un total de 9 paradas, se aporta una visión general del conjunto desde el punto de vista físico y antrópico con una base conceptual y de contenidos que se centra en el documento curricular que concreta los contenidos que han de ser trabajados por los estudiantes de Educación Primaria en la materia de Ciencias Sociales. Este itinerario ha sido diseñado para fomentar en el estudiante el trabajo autónomo y cooperativo, la construcción de sus propios conocimientos, la responsabilidad por su aprendizaje y el desarrollo de un espíritu crítico basado en el análisis racional y en los valores de respeto. Con ello, se trata de poner en valor el desarrollo de propuestas didácticas que

conjuguen aspectos tradicionales con instrumentos tecnológicos novedosos para dotar a los futuros maestros de herramientas y habilidades que les permitan enfrentarse al proceso de enseñanza-aprendizaje desde una posición de innovación y de calidad educativa.

BIBLIOGRAFÍA

- AKÇAYIR, M., y G. AKÇAYIR (2017): «Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literatura», *Educational Research Review*, 20, pp. 1-11.
- ANGIEL, J. (2006): «The role of Didactic Trails in Geographical Education in Poland», *Miscellanea Geographica*, vol. 12, pp. 277-286.
- AZUMA, R. T. (1997): «A survey of augmented reality», *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, vol. 6, núm. 4, pp. 355-385.
- BAILEY, P. (1981): *Didáctica de la Geografía*, Cincel, Madrid.
- BEATO, S., M. A. POBLETE, J. L. MARIANO, D. HERRERA y F. FERNÁNDEZ (2020): «Carreteras paisajísticas y realidad aumentada en la Sierra del Aramo (Macizo Central Asturiano)», *Ería*, 20, 40 (2), pp. 145-166.
- BIDIN, S., y A. A. ZIDEN (2013): «Adoption and application of mobile learning in the education industry», *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 90, pp. 720-729.
- CABERO, J., y J. BARROSO (2016): «The educational possibilities of augmented reality», *New Approaches in Educational Research*, vol. 5, núm. 1, pp. 44-50.
- CALLE, M. de la (2015): «Tendencias innovadoras en la enseñanza de las Ciencias Sociales. Hacer visible lo invisible», en A. M. Hernández, C. R. García y J. L. Montaña (eds.): *Una enseñanza de las Ciencias Sociales para el futuro: recursos para trabajar la invisibilidad de personas, lugares y temáticas*, Universidad de Extremadura y Asociación Universitaria del Profesorado de Didáctica de las Ciencias Sociales, Cáceres, pp. 67-80.
- (2017): «Aplicaciones (APPS) para la enseñanza de la Geografía. Una experiencia Mobile Learning en la formación inicial del profesorado de Educación Primaria», *Didáctica Geográfica*, 18, pp. 69-89.
- CALLEJAS, M., J. G. QUIROGA, y A. C. ALARCÓN (2011): «Ambiente interactivo para visualizar sitios turísticos mediante realidad aumentada implementada con Laya», *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, vol. 21 (2), pp. 91-105.
- CAMBIL, M. (2010): «Las nuevas tecnologías y los itinerarios didácticos: el Mueso de la Memoria de Granada», *II Congrés Internacional de Didàctiques*, pp. 1-9.
- CARBONELL, C., y L. A. BERMEJO (2017): «Augmented reality as a digital teaching environmental to develop spatial thinking», *Cartography and Geographic Information Science*, vol. 44 (3), pp. 259-270.
- CARLSON, K. J., y D. J. GAGNON (2016): «Augmented Reality integrated simulation education in health care», *Clinical Simulation in Nursing*, vol. 12 (4), pp. 123-127.
- CHIANG, T. H. C., S. J. H. YANG y G. J. HWANG (2014): «An AR-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities», *Journal of Educational Technology and Society*, vol. 17, núm. 4, pp. 352-365.
- COLL, C. (2011): «Aprender y Enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades», en R. Carneiro, J. C. Toscano y T. Díaz (coords.): *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*, Fundación Santillana, Madrid, pp. 113-126.
- CORROCHANO, D., y A. GÓMEZ-GONÇALVES (2019): «How Glaciers Function and How They Create Landforms: Testing the Effectiveness of Fieldwork on Students' Mental Models—A Case Study from the Sanabria Lake (NW Spain)», *Geosciences*, 9 (238), pp. 1-16.
- CRESPO, J. M. (2012): «Un itinerario didáctico para la interpretación de los elementos físicos de los paisajes de la Sierra de Guadarrama», *Didáctica Geográfica*, 13, pp. 15-34.
- DELGADO, V. (1988): «Análisis de la vegetación en el paisaje natural de Las Villuercas», *Ería*, 1988, pp. 97-108.
- DEWITT, J., y M. STORKSDIECK (2008): «A short review of school field trips: key findings from the past and implications for the future», *Visitor Studies*, 11 (2), pp. 181-197.
- DUNLEAVY, M., C. DEDE y R. MITCHELL (2009): «Affordances and Limitations of Immersive Participatory Augmented Reality Simulations for Teaching and Learning», *Journal of Science Education and Technology*, 18 (1), pp. 7-22.
- FERNÁNDEZ, A. (2011): «La evaluación orientada al aprendizaje en un modelo de formación por competencias en la educación universitaria», *Revista de Docencia Universitaria*, vol. 8, núm. 1, pp. 11-34.
- FERNÁNDEZ, R. (2015): «La aplicación de Landscape Character Assessment a los espacios de montaña me-

- dia: el paisaje del Macizo de Las Villuercas», *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 185, pp. 499-518.
- (2019): «La realidad aumentada en la enseñanza de la Geografía: el paisaje», en X. C. Macía, F. X. Armas y F. Rodríguez (coords.): *La reconfiguración del medio rural en la sociedad de la información. Nuevos desafíos en la educación geográfica*, Andavira Editora, Santiago de Compostela, pp. 673-685.
- FOURÇANS, M. C. (2013): «La adaptación en tiempos de cambio: las TIC en el medio educativo», *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación*, vol. 20, pp. 197-200.
- GARCÍA-RUIZ, A. L. (1994): «Los itinerarios didácticos, una de las claves para la enseñanza y comprensión de la Geografía», *Iber: Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, 1, pp. 117-126.
- (1997): «El proceso de desarrollo de los itinerarios geográficos», *Didáctica Geográfica*, 2 (2), pp. 3-9.
- GEORGIU, Y., y E. A. KYZA (2018): «Relations between student motivation, immersion and learning outcomes in location-based augmented reality settings», *Computers in Human Behavior*, 89, 173-181.
- GIL, J., y L. PARRAS (2000): «Formación de canchales sobre cuarcitas ordovícicas en el Parque Natural de Despeñaperros: influencia climática», en A. Pérez, J. Vegas y M. J. Machado (eds.): *Aportaciones a la geomorfología de España en el inicio del tercer milenio: Actas de la VI Reunión nacional de Geomorfología*, Madrid, pp. 545-550.
- GÓMEZ, A. (1986): «Los itinerarios pedagógicos como recurso didáctico en la enseñanza de Geografía en EGB», *Didáctica Geográfica*, 14, pp. 109-116.
- GÓMEZ-GONÇALVES, A., D. CORROCHANO y G. PARRA (2018): «Itinerarios didáctico-naturales en Educación Primaria: el noroeste de Zamora», *Didáctica Geográfica*, 18, 11-131.
- GRANADOS, A. (2015): «Las TIC en la enseñanza de los métodos numéricos», *Sophia Educación*, 11 (2), pp. 143-154.
- GUTIÉRREZ, M. (2008): *Geomorfología*, Pearson Educación, Madrid.
- y J. L. PEÑA (1977): «Las acumulaciones periglaciares del Macizo de Tremedal (Sierra de Albarracín)», *Boletín Geológico y Minero*, 88, pp. 109-115.
- HERRERO, C. (2001): *La Sierra Norte de Madrid, El Barrueco, Torrelaguna, Patones y El Atazar*, Servicio de Documentación y Publicaciones de la Comunidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- HSHAO, K. F., N. S. CHEN y S. Y. HUANG (2012): «Learning while exercising for science education in augmented reality among adolescents», *Interactive Learning Environments*, 20 (4), pp. 331-349.
- HUANG, K. T., C. BALL, J. FRANCIS, R. RATAN, J. BOUMIS y J. FORDHAM (2019): «Augmented Versus Virtual Reality in Education: An exploratory study examining science knowledge retention when using augmented reality/virtual reality mobile applications», *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 22 (2), pp. 1-8.
- IGME (1985): *Memoria del Mapa Geológico de España 1/50.000 (Logrosán-707)*, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.
- JONHSON, L., A. LEVINE, R. SMITH, S. STONE (2010): *The 2010 Horizon Report*, The New Media Consortium, Austin.
- KAMARAINEN, A. M., S. METCALF, T. GROTZER, A. BROWNE, D. MAZZUCA, M. S. TUTWILER y C. DEDE (2013): «EcoMOBILE: Integrating Augmented Reality and probeware with environmental education field trips», *Computers and Education*, 68, pp. 545-556.
- KERR, J., y G. LAWSON (2020): «Augmented Reality in Design Education: Landscape Architecture Studies as AR Experience», *The International Journal of Art and Design Education*, vol. 39 (1), pp. 6-21.
- KHAN, T., K. JHONSTON y J. OPHOFF (2019): «The impact of an Augmented Reality Application on Learning Motivation of students», *Advances in Human-Computer Interaction*, vol. 2019, pp. 1-14.
- KLOPFER, E. (2008): *Augmented learning: research and design of mobile educational games*, The MIT Press, Cambridge.
- LASNIER, F. (2001): *Réussir la formation par compétences*, Guérin, Montréal.
- LEE, K. (2012): «Augmented reality in Education and Training», *Tech Trends*, vol. 56 (2), pp. 13-21.
- LICERAS, A. (2018): «Los itinerarios didácticos en la enseñanza de la Geografía», *UNES*, 5, 66-81.
- LÓPEZ, F., y J. A. SEGURA (2013): «Los itinerarios didácticos: un recurso interdisciplinar y vertebrador del currículum», *Espiral. Cuadernos del Profesorado. Multidisciplinary Journal of Education*, 6 (12), pp. 15-31.
- LÓPEZ, J. A., M. MORA, J. C. ARREBOLA y S. MEDINA (2017): «Itinerarios didácticos interdisciplinares en el Grado de Educación Primaria: una propuesta en la ciudad de Córdoba», *X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, Sevilla, pp. 1.851-1.856.
- MARRÓN, M. J. (2000): *Enseñar geografía. De la teoría a la práctica*, Síntesis, Madrid.
- (2001): «Geografía y Literatura. Un itinerario didác-

- tico para la enseñanza-aprendizaje de la Geografía a partir del Lazarillo de Tormes», en M. J. Marrón (ed.): *La formación geográfica de los ciudadanos en el cambio de milenio*, Asociación de Geógrafos Españoles, Madrid, pp. 607-335.
- MARTÍN-GUTIÉRREZ, J., P. FABIANI, W. BENESOVA, M. D. MENESES y C. E. MORA (2015): «AR to promote collaborative and autonomous learning in higher education», *Computers in Human Behaviour*, vol. 51, pp. 752-761.
- MERGANY, N., A. E. DAFALLA y E.M. AWOODA (2021): «Effect of mobile learning on academic achievement and attitude of Sudanese dental students: a preliminary study», *BMC Medical Education*, 21 (1), pp. 1-8.
- MÍNGUEZ, M. (2010): «El paisaje como objeto de estudio de la Geografía. Un itinerario didáctico en el marco de la semana de la ciencia de la Comunidad de Madrid», *Didáctica Geográfica*, 11, pp. 37-62.
- MORALES, A. J. (2014): «Aplicaciones didácticas del paisaje del Turia», en E. Morcillo y J. Hermsilla: *El desarrollo territorial valenciano. Reflexiones en torno a sus claves*, Universidad de Valencia, Valencia, pp. 607-618.
- MUÑOZ, J. (1976): *Los Montes de Toledo. Estudio de Geografía Física*, Departamento de Geografía, Oviedo.
- NAJARRO, U., y J. C. MAROTO (2019): «Desarrollo de las competencias sociales y cívicas en las Ciencias Sociales: Itinerario didáctico por los restos fenicios de Almuñécar (Granada)», *Didáctica Geográfica*, 20, pp. 123-152.
- OLAVE, D. (2005): «El itinerario didáctico: una propuesta metodológica para el análisis geo-histórico local», *Geoenseñanza*, 10, pp. 197-208.
- PÉLISSIER, P. (1989): «Pourquoi enseigner la géographie?», *L'Espace Géographique*, 18 (2), p. 185.
- PÉREZ-LÓPEZ, D., M. CONTERO (2013): «Delivering educational multimedia contents through an augmented reality application: a case study on its impact on knowledge acquisition and retention», *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12 (4), pp. 19-28.
- PRENDES, C. (2015): «Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas», *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, pp. 187-203.
- PRENSKY, M. (2001): «Digital Natives, Digital Immigrants», *On the Horizon*, vol. 9 (5), pp.1-20.
- RAMÓN, A. (2017): «Tecnologías de la Información Geográfica, un recurso para el aprendizaje de la vida cotidiana», en R. Sebastià, E. M. Tonda (coords.): *Enseñanza y aprendizaje de la Geografía para el siglo XXI*, Universidad de Alicante, Alicante, pp. 151-173.
- RAMÓN, R., y A. ALONSO-SANZ (2020): «La deriva paralela pedagógica. Un hilo educativo invisible entre Porto y París a través de narrativas personales», *Revista Portuguesa de Educação*, 32 (2), pp. 74-90.
- REYERO, M. (2019): «La educación constructivista en la era digital», *Tecnología, Ciencia y Educación*, 12, pp. 111-127.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987): *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*, ICONA, Madrid.
- SÁNCHEZ, A. (1996): «El trabajo de campo y las excursiones», en A. Moreno y M. J. Marrón (eds.): *Enseñar geografía, de la teoría a la práctica*, Síntesis, Madrid, pp. 160-184.
- SÁNCHEZ, J., A. SALINA, D. CONTRERAS y E. MEYER (2011): «Does the new digital generation of learners exist? A quantitative study», *British Journal of Educational Technology*, 42 (4), pp. 543-560.
- SCHMALSTIEG, D., y T. HÖLLERER (2016): *Augmented reality. Principles and practice*, Addison-Wesley, Boston.
- SCHUCK, S., P. AUBUSSON, M. KEARNEY, K. BURDEN (2013): «Mobilising teacher education: A study of a professional learning community», *Teacher Development*, 17 (1), pp. 1-18.
- VILARRASA, A. (2003): «Salir del aula. Reapropiarse del contexto», *Iber: Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, vol. 9, núm. 36, pp. 13-25.
- WANG, H. Y., H. B. L. DUH, N. LI, T. J. LIN, C. C. TSAI (2014): «An investigation of university students' collaborative inquiry learning behaviours in an augmented reality simulation and a traditional simulation», *Journal of Science Education and Technology*, 23, pp. 682-691.
- WASS, S. (1992): *Salidas escolares y trabajo de campo en la Educación Primaria*, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.
- ZHOU, F., H. B. L. DUH y M. BILLINGHURST (2008): «Trends in augmented reality tracking, interaction and display: A review of ten years of ISMAR», *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality*, Cambridge, pp. 15-18.