

Una propuesta de adaptación de la metodología docente al contexto *online* para la asignatura de Geomorfología Estructural*

Jesús Ruiz-Fernández
Daniel Herrera Arenas
Cristina García-Hernández
Juan Sevilla Álvarez

Universidad de Oviedo. Departamento de Geografía
ruizjesus@uniovi.es
herreradaniel@uniovi.es
garciahcristina@uniovi.es
sevillajuan@uniovi.es



Recibido: julio de 2021
Aceptado: julio de 2022
Publicado: enero de 2023

Resumen

La situación excepcional vivida a raíz de la crisis sanitaria producida por la pandemia de COVID-19 ha planteado la necesidad de adaptar la enseñanza universitaria a un contexto formativo no presencial. Dada esta circunstancia, los recursos virtuales adquieren una elevada importancia para reorganizar asignaturas en las que las salidas y el trabajo de campo constituyen una parte esencial de los procesos de enseñanza-aprendizaje. En el contexto sanitario actual, la dificultad de realizar salidas de campo en condiciones de seguridad lleva a explorar la utilidad de recursos virtuales que puedan mitigar o compensar la carencia de una experiencia de contacto directo por parte del alumnado. La geografía académica debe incorporar herramientas que permitan visualizar y comprender la configuración del medio natural, ya que es un componente fundamental para el conocimiento del territorio y la interpretación de los paisajes, donde adquiere especial relevancia la estructura de los relieves.

Palabras clave: Geomorfología Estructural; metodología docente *online*; itinerarios didácticos virtuales; realidad virtual

* Esta contribución incluye parte de los temas tratados en el proyecto de innovación docente PINN-18-A-086 y en el proyecto de investigación PID2020-115269GB-I00.

Resum. *Una proposta d'adaptació de la metodologia docent al context online per a l'assignatura de Geomorfologia Estructural*

La situació excepcional viscuda arran de la crisi sanitària produïda per la pandèmia de covid-19 ha plantejat la necessitat d'adaptar l'ensenyament universitari a un context formatiu no presencial. Donada aquesta circumstància, els recursos virtuals adquireixen una elevada importància per reorganitzar assignatures en què les sortides i el treball de camp constitueixen una part essencial dels processos d'ensenyament-aprenentatge. En el context sanitari actual, la dificultat de fer sortides de camp en condicions de seguretat porta a explorar la utilitat de recursos virtuals que puguin mitigar o compensar la manca de contacte directe per part de l'alumnat. La geografia acadèmica ha d'incorporar eines que permetin als estudiants visualitzar i comprendre la configuració del medi natural, ja que és un component fonamental per al coneixement del territori i la interpretació dels paisatges, on adquireix especial rellevància l'estructura dels relleus.

Paraules clau: Geomorfologia Estructural; metodologia docent en línia; itineraris didàctics virtuals; realitat virtual

Résumé. *Une proposition pour adapter la méthodologie d'enseignement au contexte online pour la matière de Géomorphologie Structurale*

La situation exceptionnelle vécue à la suite de la crise sanitaire provoquée par la pandémie de Covid-19 a soulevé le besoin d'adapter l'enseignement universitaire à un contexte de formation en non-présentiel. Dans ces conditions, les ressources virtuelles acquièrent une grande importance pour réorganiser les matières dans lesquelles les travaux sur le terrain constituent une partie essentielle des processus d'enseignement-apprentissage. La difficulté de mener des sorties de terrain dans des conditions de sécurité conduit à explorer l'utilité des ressources virtuelles qui peuvent atténuer ou compenser le manque de contact direct avec l'environnement. La géographie académique doit intégrer des outils permettant aux étudiants de visualiser et de comprendre la configuration de l'environnement naturel, en tant que composante fondamentale de la connaissance du territoire et de l'interprétation des paysages, où la structure des reliefs est fondamentale.

Mots-clés : Géomorphologie Structurale ; méthodologie d'enseignement en ligne ; itinéraires didactiques virtuels ; réalité virtuelle

Abstract. *A proposal for adapting the teaching methodology to the online context in the subject Structural Geomorphology*

The exceptional situation experienced as a result of the health crisis produced by the Covid-19 pandemic has raised the need to adapt university teaching to a non-face-to-face context. Given this circumstance, virtual resources acquire high importance in reorganizing subjects in which field trips and fieldwork constitute an essential part of the teaching-learning processes. In the current health context, the difficulty of conducting field trips in safe conditions leads to an exploration of the usefulness of virtual resources that can mitigate or compensate for the lack of direct contact with the environment. Academic geography must incorporate tools that allow students to visualize and understand the configuration of the natural environment, as a fundamental component for the knowledge of a territory and the interpretation of landscapes, where the structure of the relief acquires special relevance.

Keywords: Structural Geomorphology; e-learning, educational itineraries; virtual reality

Sumario

- | | |
|---|---|
| 1. Introducción | 3. Propuesta de adaptación a la metodología docente <i>online</i> |
| 2. Contexto educativo de la asignatura y planificación docente previa a la adaptación al modo no presencial | 4. Discusión y conclusiones |
| | Referencias bibliográficas |

1. Introducción

La pandemia generada por la irrupción del nuevo coronavirus (SARS-CoV-2) ha ocasionado una profunda crisis de magnitud planetaria que se manifiesta no solamente en una cuantiosa pérdida de vidas humanas, sino también en importantes impactos en las escalas económica y social (Bavel et al., 2020; Chinazzi et al., 2020; Kraemer et al., 2020; Nicola et al., 2020). En este sentido, es necesario resaltar que los sistemas educativos de los diferentes países se han visto gravemente afectados por la citada crisis sanitaria y socioeconómica, ante la necesidad de aplicar medidas de confinamiento domiciliario en muchos casos (Ren, 2020), o bien importantes restricciones a la movilidad en otros (Chinazzi et al., 2020; Kraemer et al., 2020). Como consecuencia de ello, se produjo el cierre masivo de los centros educativos en todos los niveles, desde la enseñanza infantil hasta la universitaria (Daniel, 2020; Toquero, 2020). Solamente en algunos centros de determinados países optaron por mantener la docencia presencial aplicando medidas de distanciamiento interpersonal (Crawford et al., 2020). Para paliar dicha situación, se pusieron en marcha estrategias de docencia a distancia de forma generalizada (Bao, 2020; Crawford et al., 2020; Zhang et al., 2020). Sin embargo, los sistemas educativos de los diferentes países, basados mayoritariamente en un modelo convencional de docencia presencial, no estaban preparados para asumir esta transformación de forma instantánea (Toquero, 2020). Por esta razón, afloraron problemas relacionados con cuestiones como la brecha digital en un sentido amplio (inexistencia de medios tecnológicos adecuados y también de formación en parte de las familias), así como con la ya difícil conciliación de la vida familiar y profesional, y la inexperiencia de parte del profesorado en este tipo de enseñanza (Zhang et al., 2020).

En el caso de España, incluso la universidad no presencial de mayor antigüedad —la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)— tuvo que adaptar su metodología docente al contexto de la pandemia, especialmente en lo referente a la evaluación del alumnado. Hasta el momento, exceptuando la evaluación continua, que se realiza en modo asíncrono a través de su propia plataforma docente (denominada ALF), la evaluación continuaba siendo presencial, al realizarse los exámenes a través de la red de centros asociados con los que cuenta esta institución en España y en otros países. Como consecuencia de la pandemia, la UNED diseñó y puso en marcha una plataforma específica para la realización de exámenes *online* denominada AvEx (aula virtual de

examen), con reconocimiento facial y posibilidad de exámenes con imágenes y formulaciones. Precisamente, la elección de un modelo de evaluación completamente *online* o bien el mantenimiento de exámenes presenciales en el proceso de la denominada «desescalada» (tránsito hacia la normalidad desde un escenario marcado por las restricciones) generaron un intenso debate en el seno de las universidades españolas. Otro foco de discusión ha sido la posible adopción de un modelo de enseñanza-aprendizaje totalmente *online* para el desarrollo del curso 2020-2021, al menos para la primera parte del mismo. En la Universidad de Oviedo, institución desde la que se ha elaborado este trabajo, el curso se inició finalmente de forma presencial. Al recaer parte de la toma de decisiones en los equipos decanales, algunas facultades optaron por un contexto no presencial debido a sus circunstancias particulares de espacio y número de estudiantes, aunque ya en el mes de octubre se retomó la docencia *online* en toda la universidad. Con relación a esta última cuestión, la Facultad de Filosofía y Letras elaboró un documento encaminado a proponer que toda la docencia del primer semestre del curso académico 2020-2021 se desarrollara en la modalidad *online* (VV. AA., 2020). Sus determinaciones se han mantenido durante el segundo semestre, lo que ha reavivado la controversia por las dificultades que, en principio, supone el replanteamiento de la metodología docente en un contexto formativo a distancia.

Sin embargo, la docencia *online* cuenta también con ciertas ventajas, como el acceso a los estudios desde cualquier ámbito geográfico, el menor coste económico, la mayor flexibilidad de horarios (especialmente en caso de modalidad asíncrona) y el fomento del aprendizaje autónomo (Area y Adell, 2009; Radović-Marković, 2010). Por ello, incluso con los inconvenientes señalados, es previsible que la enseñanza no presencial, aprovechando medios tecnológicos emergentes, experimente un impulso importante en los próximos años, tal y como ha venido ocurriendo hasta ahora, especialmente en el ámbito universitario (Baelo, 2009; Radović-Marković, 2010). A corto plazo, los posibles rebrotes del virus podrían desencadenar nuevos periodos de confinamiento o de importantes restricciones a la movilidad y a las actividades, por lo que es necesario estar preparados para implementar nuevamente estrategias de docencia completamente *online* en nuestras aulas. Por otro lado, la experiencia vivida en nuestro país con relación al teletrabajo, que se ha demostrado viable en determinados sectores y ha servido en muchos casos para seguir manteniendo la actividad e impedir un mayor impacto sobre el maltrecho mercado laboral, ha sido acogida satisfactoriamente (aunque con matices relativos a la conciliación con la vida familiar) por los diferentes agentes implicados, lo que ha llevado al gobierno central a trabajar en el establecimiento de un marco regulador¹. Precisamente, uno de los campos en los que el teletrabajo se puede implementar de una forma más clara (contando ya con importantes precedentes como el anteriormente señalado) es el sector educativo, especialmente en determinados niveles forma-

1. Real decreto ley 28/2020, de 22 de septiembre, de trabajo a distancia, <<https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/09/22/28/con>>.

tivos como la educación secundaria o la universitaria. Todo ello parece indicar que el teletrabajo en general y la educación a distancia en particular han venido para quedarse y aumentarán notablemente sus cuotas en el futuro.

Los desafíos asociados a la enseñanza *online* adquieren mayor dimensión en titulaciones relacionadas con los estudios territoriales. A la puesta a punto de soluciones satisfactorias para el desarrollo de clases expositivas y de prácticas de aula, se suma el reto de alcanzar una alternativa factible a las actividades de campo. Esto es muy relevante en las materias de geografía y, particularmente, de geografía física, en las que el reconocimiento, la observación, la interpretación o la representación de elementos, procesos y fenómenos explicativos de la configuración espacial constituyen aspectos inherentes a los estándares de aprendizaje.

En el actual contexto de incertidumbre, que tal vez afecte a los cursos sucesivos, esta contribución tiene como objetivo la adaptación de la metodología docente de una asignatura del Grado en Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Oviedo (Geomorfología Estructural) a un contexto completamente *online*, tanto de las clases expositivas como de las prácticas de aula y las salidas de campo, en lo referente a su impartición, su tutorización y supervisión, así como su evaluación. Con este fin, se aprovecharán diversas herramientas para la impartición de clases mediante videoconferencia, el alojamiento y la descarga de presentaciones, tutoriales e información complementaria, la realización de itinerarios didácticos virtuales, así como la evaluación de los contenidos. Ha de tenerse en cuenta la especificidad de la metodología docente en asignaturas como la mencionada no solo en el ámbito de la geografía, sino también de otras disciplinas de ciencias de la tierra y ciencias biológicas, en las que el contacto con el medio y el trabajo de campo son prioritarios. Sin embargo, dicho trabajo se ha visto enormemente dificultado a causa de las medidas de distanciamiento social y restricción de movimientos derivadas del actual contexto sanitario, y es previsible que, al menos durante el curso 2020-2021, se mantengan las citadas dificultades.

2. Contexto educativo de la asignatura y planificación docente previa a la adaptación al modo no presencial

La Geomorfología Estructural es una asignatura obligatoria que se imparte en el primer semestre del segundo curso del Grado en Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Oviedo. Dicho grado está vigente desde el año académico 2011-2012, y es el resultado de la adaptación de la titulación universitaria de Geografía al Espacio Europeo de Educación Superior. Con la asignatura de Geomorfología Estructural, se espera que el alumnado adquiera los conceptos y destrezas básicos de una parte fundamental de la geomorfología, la dedicada al estudio de las formas del relieve derivadas de la estructura terrestre. Dicha asignatura se complementa con otra denominada Dinámica del Modelado, impartida en el primer semestre del tercer curso y centrada en el estudio de los procesos y formas de relieve resultantes de la acción de agentes morfogenéticos externos como el viento, el agua de cursos fluviales y mares, o

el hielo glaciario, todos ellos asistidos por la gravedad. Entre ambas, pertenecientes junto a otras dos (Climatología y Biogeografía) a la materia fundamental de geografía física, se abarca todo el conocimiento básico del campo de la geomorfología, lo que, a su vez, es vital para afrontar con éxito determinadas asignaturas de cursos superiores como Conservación y Ordenación del Patrimonio Natural, Cartografía del Medio Natural o Análisis de Riesgos Naturales y Evaluación Medioambiental.

Para poder impartir la docencia de Geomorfología Estructural, el Departamento de Geografía de la Universidad de Oviedo cuenta con varias aulas preparadas con los medios y equipos comúnmente empleados en el sistema universitario. Esto incluye dos aulas de informática, un laboratorio de geografía física con instrumental básico, así como dos cartotecas con mapas topográficos de España (del Servicio Geográfico del Ejército y del Instituto Geográfico Nacional) a diferentes escalas, y con el mapa geológico del Instituto Geológico y Minero de España a escala 1:50.000 (Serie Magna) al completo, entre otras series oficiales y privadas de mapas temáticos (figura 1). También están

Figura 1. Instalaciones del Departamento de Geografía de la Universidad de Oviedo relacionadas con la docencia de la asignatura Geomorfología Estructural. a) Aula 15D, en la que se imparten las clases expositivas presenciales; b) Aula 17D, en la que se imparten las prácticas de aula; c) Laboratorio de geografía física, y d) Cartoteca con mapas temáticos que incluye una colección completa del mapa geológico de España del IGME a escala 1:50.000 (estantería situada en el sector centroderecha de la imagen)



Fuente: elaboración propia.

disponibles varios juegos de hojas del mapa geológico a escala 1:50.000 para la realización de prácticas de aula. Las estancias y los recursos materiales se completan con una fototeca dotada con vuelos de fotografías aéreas de España y Asturias a diversas escalas, así como estereoscopios para la realización de prácticas de cartografía geomorfológica para todo el alumnado de la asignatura.

Las clases expositivas se imparten en el aula 15D del Edificio Departamental del Campus de Humanidades de la Universidad de Oviedo, con 46,79 m² de extensión y capacidad para 31 estudiantes en condiciones normales, y para 10 si se aplica una separación interpersonal de 1,5 m (VV. AA., 2020). Por su parte, las prácticas habitualmente se imparten en el seminario 1 (aula de informática), que tiene 74,69 m² y capacidad para 24 estudiantes en circunstancias normales, y para 12 con la separación citada anteriormente (VV. AA., 2020). El alumnado matriculado en Geomorfología Estructural oscila entre 10 y 30 personas por curso. En concreto, en el curso 2020-2021 la asignatura tuvo 19 estudiantes, por lo que, manteniendo la separación interpersonal de 1,5 m, la capacidad de las aulas implicadas fue ampliamente superada. Ninguna de las aulas restantes en las que se imparten las asignaturas de segundo, tercer y cuarto curso del Grado de Geografía y Ordenación del Territorio tiene suficiente capacidad para asumir este número de estudiantes manteniendo la separación mencionada (VV. AA., 2020). Respecto al primer curso, se imparte en común con otros grados (Historia, Historia del Arte e Historia y Ciencias de la Música), y las aulas que acogen los distintos grupos de teoría y de prácticas de dicho curso, pese a tener mayor capacidad, tampoco pueden acoger al alumnado matriculado en primero si se aplican las medidas de separación de 1,5 m derivadas de la COVID-19.

Las competencias generales y específicas de la asignatura, incluidas en la correspondiente guía docente, se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje: i) reconocer los tipos de rocas y su forma de yacimiento, así como las estructuras de dislocación y desplazamiento; ii) conocer las características, la evolución y las morfologías de detalle de los diferentes tipos de relieves estructurales; iii) adquirir el léxico y los conceptos fundamentales de la asignatura; iv) reconocer en el campo los diferentes materiales, deformaciones de la corteza terrestre y tipos de relieves estructurales; v) comentar adecuadamente los mapas geológicos y elaborar cortes geológicos, y vi) comprender las relaciones existentes entre el relieve y el resto de elementos que componen el medio natural, y de estos con los componentes culturales del paisaje.

Las actividades presenciales de la asignatura se dividen en: i) clases expositivas; ii) prácticas de aula, y iii) salidas de campo. Las clases expositivas suman 28 horas lectivas de las 60 horas de carácter presencial con las que cuenta la asignatura (1,12 créditos ECTS²), y 73 de las 150 horas totales, si contabilizamos también el trabajo personal del alumnado necesario para el estudio de los nueve temas propuestos (2,92 créditos ETCS). Es decir, los contenidos teóricos suponen el 46,6% del tiempo de dedicación a las actividades presenciales, y

2. Siglas de *European credit transfer system* o sistema europeo de transferencia de créditos.

Tabla 1. Contenidos teóricos, prácticos y salidas de campo de la asignatura de Geomorfología Estructural

Contenidos teóricos	Bloque I. Fundamentos epistemológicos
	Tema 1. El lugar de la geomorfología dentro de la geografía física
	Bloque II. Los grandes dinamismos de la corteza terrestre y los condicionantes estructurales del relieve
	Tema 2. Las formas del relieve. Conceptos básicos
	Tema 3. La evolución del conocimiento sobre la estructura y la dinámica de la tierra
	Tema 4. Los materiales de la corteza terrestre
	Tema 5. Las deformaciones de la corteza terrestre
	Bloque III. Los tipos de relieves estructurales
	Tema 6. Los relieves en estructuras de cuenca sedimentaria: acinales y monoclinales
Tema 7. Los relieves en estructuras plegadas de cobertera y de zócalo	
Tema 8. Los relieves en estructuras falladas y volcánicas	
Tema 9. Las rocas y el modelado: relieves kársticos y graníticos	
Contenidos prácticos	Práctica 1. Comentario de mapas geológicos
	Práctica 2. Realización de cortes geológicos
	Práctica 3. Elaboración de cartografía geomorfológica
Salidas de campo	Salida de campo 1. Montañas de Burgos
	Salida de campo 2. Sierra de Begega
	Salida de campo 3. Costa oriental de Asturias

Fuente: elaboración propia.

el 48,6% del total de tiempo reservado a la asignatura. Dichos contenidos teóricos se organizan en diversos bloques y temas sintetizados en la tabla 1.

Las prácticas de aula, las salidas de campo y la evaluación completan el 100% de la presencialidad. En conjunto, las prácticas de aula representan 14 horas y 0,56 créditos ECTS de docencia presencial, a lo que hay que añadir 22,5 horas de trabajo personal del alumnado (0,9 créditos ECTS), es decir, un total de 36,5 horas (1,46 créditos ECTS). Las prácticas de aula se centran en el análisis y el comentario de mapas geológicos, en la realización de cortes geológicos, así como en la confección de esquemas geomorfológicos de ejemplos de relieves estructurales a partir de fotointerpretación con pares o tripletas estereoscópicas (tabla 1). Dichas prácticas no se adscriben a un tema de teoría concreto, sino que son transversales a varios de ellos. De este modo, las prácticas referidas al comentario de mapas geológicos y a la realización de cortes geológicos cuentan con contenidos tratados en los temas 4, (los materiales de la corteza terrestre), 5 (las deformaciones de la corteza terrestre), 6 (apartado referido a los relieves acinales) y 7 (apartado de los relieves plegados de estilo jurásico e invertido). Por su parte, la tercera práctica (esquema geomorfológico del área del Mazucu en el Oriente de Asturias) refuerza los contenidos de los temas 8 (concretamente del apartado centrado en los relieves en estructuras falladas) y 9 (apartado del relieve kárstico).

Dentro de las actividades docentes presenciales de la asignatura, se han programado también varias salidas de campo que, en total, suman 14 horas de docencia presencial (0,56 créditos ECTS). A ellas hay que añadir 22,5 horas de trabajo autónomo del alumnado (0,9 créditos ECTS). Por ello, estas excursiones y los trabajos no presenciales asociados suman conjuntamente un total de 36,5 horas (1,46 créditos ECTS). Se da la posibilidad al estudiantado de elegir entre la realización de una sola salida de campo a las montañas de Burgos de dos días y medio de duración (habitualmente tarde de viernes, sábado y domingo, con una carga lectiva total de 14 horas), o bien dos excursiones independientes de 7 horas lectivas de duración cada una a la sierra de Begega (sector centro-occidental de Asturias) y a la costa oriental de Asturias (tablas 1 y 2). Las salidas de campo son esenciales para consolidar el aprendizaje de los contenidos tratados en las clases expositivas y en las prácticas de aula. En este sentido, los tres itinerarios geomorfológicos previstos abordan contenidos incluidos en varios de los temas de teoría. En todas las salidas de campo se manejan mapas y cortes geológicos, así como mapas geomorfológicos o esquemas morfoestructurales.

Para impartir las sesiones presenciales, se combinan distintos métodos docentes (figura 2). Diversos estudios recomiendan optar por un sistema metodológico variado, centrado en la complementariedad y la integración de estrategias, herramientas y enfoques distintos (p. ej. Tejedor, 2001; Pérez García, 2013). Dichas metodologías no se ciñen exclusivamente a las sesiones presenciales, sino que afectan también a las actividades formativas no presenciales, entre las que cabe distinguir las dirigidas por el profesorado y las no dirigidas. En primer lugar, cabe citar el método expositivo, que constituye la base principal para impartir los contenidos teóricos (Moreno Jiménez, 1995a; Barragán, 2004; Sánchez González, 2010). Las clases magistrales están acompañadas de abundantes recursos audiovisuales y textos (vídeos y presentaciones con fotografías, esquemas, mapas y croquis), disponibles a través del campus virtual de la asignatura. En este sentido, cabe citar que los medios audiovisuales cumplen una importante función como recursos didácticos (informando, motivando, ejemplificando) y también como documentos de análisis geográfico en sí mismos (Zárate Martín, 1995). Durante las clases con contenido teórico, se usan otros métodos, como el estudio de casos, los debates, la formulación de preguntas básicas y avanzadas al alumnado (Moreno Jiménez, 1995a; 1995c), así como la dinámica de grupos (p. ej. una sesión dedicada a preparar colectivamente un banco de posibles preguntas de tipo test sobre la asignatura, con el objetivo de familiarizar al alumnado con este tipo de pruebas). En cuanto a las prácticas de aula, se usa la metodología de resolución de problemas o ejercicios, adaptada, lógicamente, a los requerimientos específicos de la asignatura. Con ello, se pretende que el alumnado consolide buena parte de los contenidos teóricos y desarrolle determinadas destrezas consustanciales a la geomorfología. En los tres tipos de prácticas de aula confeccionados, se ofrecen ejercicios resueltos y ejemplos. Por su parte, los itinerarios didácticos previstos han sido diseñados a partir de la metodología clásica de este tipo de recurso docente, ampliamente

Tabla 2. Paradas previstas en cada una de las tres salidas de campo ofertadas

Salidas de campo	Paradas previstas
Montañas de Burgos	<p>Parada 1. Puerto del Escudo. Las montañas cántabras y burgalesas. Una bisagra geográfica en el contexto de la cordillera Cantábrica.</p> <p>Parada 2. Recorrido caminando entre Incinillas y Valdivielso. La cluse de Incinillas.</p> <p>Parada 3. Alto de la Mazorra. El relieve plegado.</p> <p>Parada 4. Recorrido caminando entre Tartalés de los Montes y Tartalés de Cilla. El monte de Tesla y la combe de Tartalés.</p> <p>Parada 5. Puentedey. Formas kársticas singulares.</p> <p>Parada 6. Páramos de la Lora. Un ejemplo de relieve plegado de estilo invertido.</p> <p>Parada 7. Cañones del Ebro. Un ámbito fluvio-kárstico.</p> <p>Parada 8. Espinosa de los Monteros. El relieve en cuesta.</p> <p>Parada 9. El complejo kárstico de Ojo Güareña.</p>
Sierra de Begega	<p>Parada 1. Alto de la Cabruñana. La zona Asturoccidental-Leonesa y el anticlinorio del Narcea.</p> <p>Parada 2. Peñafior. La cuenca de Grado.</p> <p>Parada 3. Carretera de Combarcio a Boinás. El sinclinal de Soto de la Barca y la plataforma de Tineo.</p> <p>Parada 4. Collada del Moro (entre Carricedo y Begega). La unidad geomorfológica de las sierras y valles interiores del Occidente de Asturias.</p> <p>Parada 5. Recorrido caminando entre Begega y Santa Marina (y vuelta). La sierra de Begega, un crestón pseudoapalachense.</p>
Costa oriental de Asturias	<p>Parada 1. Mirador del Fitu. La organización geológica y geomorfológica del Oriente de Asturias.</p> <p>Parada 2. Cuevas. Un sistema endokárstico singular.</p> <p>Parada 3. Llames de Pría. Observaciones sobre el relieve de la rasa calcárea.</p> <p>Parada 4. Playa de Gulpiyuri. Una dolina captura por el mar.</p> <p>Parada 5. Sierra de la Borbolla. Las sierras planas del Oriente de Asturias.</p> <p>Parada 6. Alevia. El contacto entre los materiales paleozoicos del macizo Asturiano y el roquedo de la zona cantábrica de cobertera mesozoico-terciaria.</p>

Fuente: elaboración propia.

validada, que cuenta con tres fases o etapas sucesivas: i) fase de planificación general; ii) fase de recogida y selección de materiales, y iii) fase de elaboración (Sánchez Ogallar, 1995; Ruiz-Fernández, 2002; García-Hernández et al., 2019).

Además del apoyo docente proporcionado por el campus virtual, ya citado, se han tenido en cuenta otras metodologías no presenciales, ya que cada crédito ECTS consta de 25 horas de trabajo del estudiantado, divididas en 10 horas presenciales y 15 horas de trabajo no presencial. Así, los contenidos teóricos de la asignatura deben ser complementados con la lectura de textos propuestos

Figura 2. Metodologías docentes aplicadas en la asignatura de Geomorfología Estructural. En color azul claro, se representan las metodologías presenciales y, en rojo claro, las no presenciales



Fuente: elaboración propia.

por el profesorado, tarea fundamental para la comprensión de ciertos aspectos tratados en las clases expositivas. Por otro lado, mediante el método de los proyectos de investigación (Moreno Jiménez, 1995b), el alumnado debe confeccionar una memoria a partir de las temáticas y contenidos tratados durante las salidas de campo. Finalmente, otra parte sustancial del proceso de enseñanza-aprendizaje, en el que el estudiantado asume gran responsabilidad, es la organización de los materiales y el estudio independiente de los contenidos. Todas las tareas desarrolladas cuentan con el apoyo de tutorías presenciales y también asíncronas, a través del correo electrónico y el foro de la asignatura. Esta última herramienta, creada en un entorno *online* como es el campus virtual, tiene un carácter asincrónico, al no ser necesaria la presencialidad de estudiantes y profesorado simultáneamente. Los foros permiten a los participantes efectuar reflexiones conjuntas, que se van enriqueciendo progresivamente con la suma de aportaciones individuales, lo que ayuda a consolidar el aprendizaje del grupo (Sánchez González, 2010).

Con respecto a la evaluación (4 horas presenciales), en la convocatoria ordinaria el estudiantado debe superar una prueba escrita de carácter mixto, compuesta por un primer ejercicio de tipo prueba objetiva, integrado por 35-40 preguntas, así como por un segundo bloque de preguntas breves, el comentario de imágenes y de un bloque diagrama que ejemplifique un tipo de relieve estructural, y la realización de dibujos de diferentes tipos de estructuras. La confección de exámenes compuestos por varias modalidades de preguntas favorece que el alumnado ponga en práctica diversos mecanismos y estrategias mentales, y que el docente identifique con mayor precisión el grado de conocimientos, habilidades y destrezas alcanzadas, por lo que este tipo de pruebas mixtas es altamente valorado (p. ej. Hernández Nodarse, 2007; Sánchez González, 2010). Globalmente, la prueba escrita representa el 60% de la calificación final. Por su parte, la evaluación de las prácticas de aula y del trabajo autónomo derivado de las salidas de campo representa el 40% restante (20% en cada caso). En la convocatoria extraordinaria se mantienen el mismo tipo de pruebas y los mismos porcentajes, y en ambas convocatorias se contemplan estrategias de evaluación diferenciadas.

3. Propuesta de adaptación a la metodología docente *online*

3.1. Clases expositivas

Las clases expositivas de tipo presencial se sustituyen por otras, completamente *online*, impartidas mediante la herramienta Videoconferencia BigBlueButton del campus virtual de la Universidad de Oviedo. Se cuenta con precedentes satisfactorios del uso de dicha herramienta por parte del equipo docente, tanto por la impartición previa de asignaturas del Máster en Recursos Territoriales y Estrategias de Ordenación (de carácter semipresencial y compartido por las universidades de Oviedo y de Cantabria) como por la puesta en práctica del proyecto de innovación docente «La Antártida en el aula», llevado a cabo en el año académico 2018-2019. En dicho proyecto, algunas de las personas implicadas en este artículo impartieron videoconferencias desde la base antártica española Juan Carlos I, situada en la isla Livingston (archipiélago de las Shetland del Sur, Antártida marítima). La finalidad era conectar las actividades de investigación desarrolladas en la citada base con los objetivos de tres asignaturas pertenecientes a diferentes estudios de grados vigentes en la Universidad de Oviedo: Geografía, Geología e Ingeniería en Geomática. Se trató, en suma, de aprovechar la participación en campañas de investigación como una oportunidad para transmitir conocimiento significativo al alumnado, así como para mejorar y diversificar la práctica docente (ver Ruiz-Fernández et al., 2021).

Por tanto, consideramos que la herramienta Videoconferencia BigBlueButton está suficientemente validada para ser empleada con garantías en las clases expositivas. No obstante, en un contexto de uso intensivo de dicha herramienta durante el curso, durante el que esta herramienta podría colapsarse, existen otras como Microsoft Teams o Google Classroom que podrían ser utilizadas alternativamente. La herramienta Videoconferencia BigBlueButton

permite, a su vez, grabar las clases, para que puedan ser visualizadas en diferido cuantas veces sea necesario. Por otro lado, como ya viene siendo norma desde hace años, se aprovecha la capacidad de alojamiento de archivos del campus virtual como soporte y complemento para las clases expositivas, mediante el almacenamiento de las presentaciones utilizadas por el profesorado durante la docencia *online*. Con respecto a la evaluación, se mantendrán los porcentajes mencionados en la sección anterior de este trabajo, si bien, especialmente en lo que respecta a los contenidos derivados de las clases expositivas, su valoración se realizará exclusivamente mediante la puesta en práctica de un examen *online* de tipo prueba objetiva, compuesto por un mínimo de 50 preguntas y que se autocorrije, desarrollado mediante la herramienta Cuestionario del campus virtual de la Universidad de Oviedo. Asimismo, con el objetivo de trabajar determinadas competencias de carácter específico, como la capacidad de comprender las relaciones espaciales y de analizar e interpretar los paisajes, se incorporarán al cuestionario preguntas sobre dibujos de estructuras e imágenes de tipos de rocas, estructuras geológicas y formas de relieve estructurales. De esta forma, se mantiene en lo posible el modelo de examen concebido en un contexto presencial, en el que, además de la prueba objetiva, hay una parte dedicada a preguntas cortas, comentario de imágenes y bloques diagrama, y dibujo de estructuras, sin que se vea mermada la calidad de la prueba. Al tiempo, se garantiza, hasta donde permite una prueba no presencial, que prime el esfuerzo personal y la igualdad de oportunidades. Las posibles dudas y el seguimiento del progreso del alumnado se abordarán mediante el correo electrónico corporativo, el foro de la asignatura (abierto a tal efecto en el campus virtual), así como a través de reuniones virtuales efectuadas con la herramienta Videoconferencia BigBlueButton o, alternativamente, con las plataformas Microsoft Teams o Google Classroom.

3.2. *Prácticas de aula*

La adaptación de las prácticas de aula al contexto *online* se solventará mediante la impartición de clases a través de las plataformas ya mencionadas, y mediante la confección de tutoriales y videotutoriales detallados. A partir de ellos, el alumnado podrá acometer adecuadamente los tres tipos de prácticas previstos. Los tutoriales, que estarán disponibles a través del campus virtual de la asignatura, se complementarán con ejemplos ya resueltos de comentarios de mapas geológicos, de cortes geológicos y de esquemas geomorfológicos —que ya se venían incluyendo con anterioridad, pero que cobran especial relevancia dentro de un contexto de docencia no presencial. El caso concreto de la realización de esquemas geomorfológicos presenta mayor dificultad que el resto de las prácticas ante la imposibilidad de ceder al alumnado los estereoscopios existentes, que podrían ser demandados también en otras asignaturas. Por ello, en este caso, el citado esquema se efectuará sin la ayuda de la visión estereoscópica directa apoyada en una tripleta de imágenes aéreas consecutivas, como se efectuaría en las clases presenciales. Sin embargo, este inconveniente puede ser resuelto mediante

el visionado del sector en cuestión a través del visor en tres dimensiones (3D) del Instituto Geográfico Nacional, utilizando gafas 3D anaglíficas que pueden comprarse o incluso hacerse siguiendo unas sencillas pautas³. Alternativamente, también se puede visualizar el área en 3D usando Google Earth. Para ello, se proporcionará al estudiantado un archivo en formato Keyhole Markup Language (KML), o su versión comprimida (KMZ), con el área delimitada. Asimismo, se contará con el apoyo del mapa geológico del sector analizado (en el que están representadas las principales estructuras tectónicas)⁴, el mapa topográfico del mismo sector, así como un modelo digital del terreno en el que se perciba con claridad la rugosidad del relieve. Con todo el material citado, más el correspondiente tutorial y las pertinentes tareas de tutela, consideramos que esta tercera práctica se puede desarrollar satisfactoriamente.

Por otra parte, se suministrará al alumnado un documento en el que consten los criterios que se tendrán en cuenta en la evaluación de los respectivos ejercicios (originalidad, grado de desarrollo, redacción, presentación formal, uso correcto de referencias bibliográficas a partir de ejemplos suministrados), algo que también se ha venido realizando con anterioridad. La evaluación de las prácticas se efectuará mediante rúbrica, teniendo en cuenta, precisamente, los criterios señalados en el mencionado documento. Como en el caso anterior, la labor de tutela del alumnado y la resolución de dudas serán efectuadas mediante la interacción en el foro del campus virtual, por correo electrónico o, en aquellos casos en los que fuera necesario, mediante reuniones virtuales a través de las plataformas ya señaladas.

3.3. Salidas de campo

Las salidas de campo constituyen actividades de enseñanza-aprendizaje absolutamente esenciales para que el alumnado adquiera determinados conocimientos y destrezas consustanciales a la asignatura de Geomorfología Estructural, y pueda manejar diversas herramientas, materiales y recursos específicos. Por ello, son irremplazables y, pese a constituir la actividad de más difícil adaptación a un contexto de docencia *online*, por razones evidentes (necesidad de visitar los sectores a estudiar), se han buscado estrategias y herramientas para adaptarlas a dicho marco no presencial. En este sentido, la enseñanza *online*, apoyada en recursos virtuales, supone una oportunidad para mitigar los inconvenientes de la suspensión de las salidas de campo, ya que las herramientas de realidad virtual (RV) ofrecen enormes posibilidades en el contexto no presencial. Según el «continuo realidad-virtualidad» definido por Milgram et al. (1995), la RV es aquella en la que el/la observador/a está totalmente rodeado/a de un entorno sintético que

3. Véase al respecto la siguiente página web, en la que se puede descargar un archivo PDF con las instrucciones necesarias para construir este tipo de gafas: <<http://www.ign.es/3d-stereo/docStereo.pdf>>.
4. También disponible en formato KML por el IGME, lo que facilita la superposición del mapa geológico sobre el modelo tridimensional.

Figura 3. Mapa del itinerario con indicación de las paradas (1 a 6)



Fuente: elaboración propia.

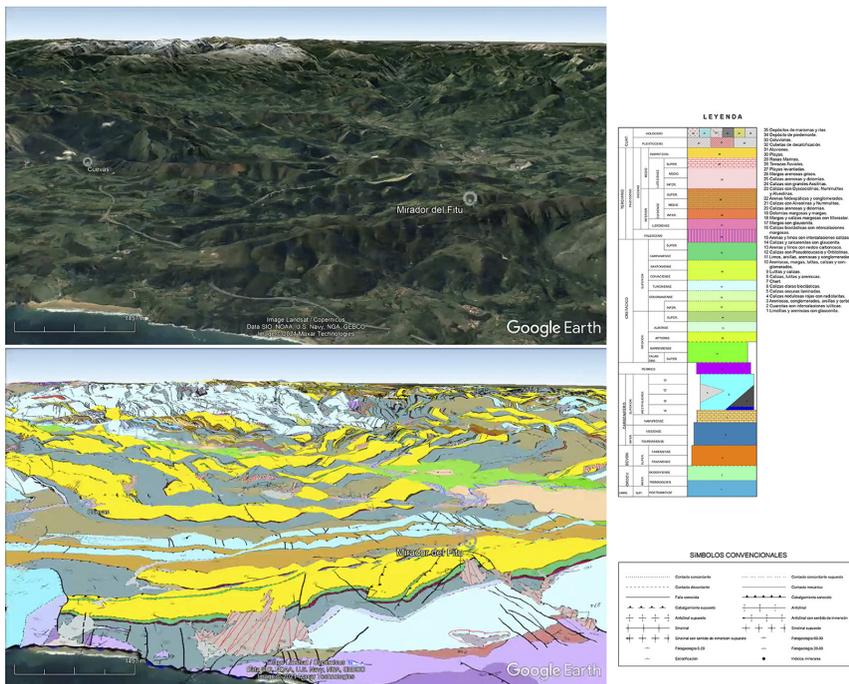
puede o no mantener características y apariencia comunes con el mundo real. Por su parte, la realidad aumentada (RA) constituye el elemento de virtualidad más próximo a la realidad incluido dentro de un conjunto más amplio, definido como realidad mixta (RM). A modo de resumen, entendemos como RA aquella tecnología capaz de combinar elementos reales con otros creados digitalmente, mientras que la RV es aquella en la que el entorno físico es sustituido totalmente por otro creado virtualmente, que puede, o no, imitar al real.

Con el fin de solventar la problemática señalada y ofrecer al alumnado una alternativa eficaz a las salidas de campo presenciales, se utilizará Google Earth⁵. Esta herramienta constituye un globo virtual con información 3D sobre el relieve, imágenes satelitales y fotografías aéreas, que permiten la visión del terreno desde cualquier punto de vista de una manera sencilla (Bodzin et al., 2014). A modo de ejemplo, se han seleccionado los materiales de una de las tres salidas de campo planificadas inicialmente en la asignatura: la referente a la Geomorfología Estructural de la costa oriental de Asturias (figura 3). La finalidad es crear un itinerario virtual desde Google Earth Web, herramienta que ha sido modificada en el año 2019 e incluye nuevas funcionalidades para crear viajes y vistas virtuales. Sin embargo, tal y como consta en la propia página web de la herramienta, Google Earth Web está disponible para la mayor parte de los navegadores desde marzo de 2020. Este itinerario es visible desde la versión web, o bien desde la versión de escritorio del programa mediante un archivo KML/KMZ⁶. Si bien originalmente los archivos KML fueron desarrollados por Google, desde 2008 constituyen un formato estándar reconocido por el Open Consortium Geoespacial (OGC) para el intercambio de datos espaciales. En

5. <<https://earth.google.com/earth/d/1soCakDBbyRj3kNKoavix5Gtw7ogLt3yD?usp=sharing>>.

6. <http://www.observatoriodelterritorio.es/rarv/ast_oriente/itinerario.kml>.

Figura 4. Captura de pantalla de un vídeo en el que se muestran los dos modelos tridimensionales creados (accesible en <<https://youtu.be/TU5NMb5BQMm>>)



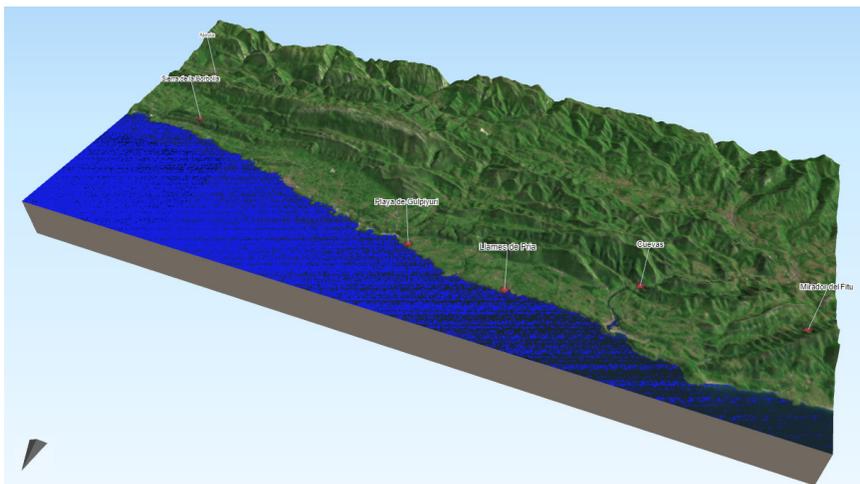
Fuente: elaboración propia a partir del mapa geológico de España del IGME a escala 1:50.000.

ellos se incluye visualización geográfica, anotaciones e imágenes, así como la posibilidad de añadir el control de navegación. Gracias a esta estandarización, estos datos son compatibles con los sistemas de información geográfica (SIG), lo que permite convertir, y por tanto combinar, datos de distintas fuentes.

Para el diseño de este itinerario, se ha creado una ficha estándar para cada una de las seis paradas definidas, incluyendo información geográfica básica (localización, coordenadas, toponimia), junto con la información relacionada con las formas estructurales presentes. Además, en relación con estas fichas, se han creado hipervínculos y códigos *quick response* (QR) que permiten enlazar las fichas (ver anexo) con la localización en Google Earth y con otros contenidos virtuales creados al efecto, así como con otras informaciones o recursos compatibles con la RV que se han considerado interesantes, tales como fotografías o imágenes, vistas 360°, animaciones, audios y vídeos⁷, y modelos tridimensionales (figura 4). Respecto a estos últimos, se han confeccionado tres modelos

7. <<https://youtu.be/iH0ZSJuCzcs>>; <<https://youtu.be/TU5NMb5BQMm>>.

Figura 5. Captura de pantalla de uno de los dos modelos tridimensionales interactivos creados al que se ha superpuesto una ortofotografía del área. Este modelo tridimensional es accesible en la siguiente dirección: <http://www.observatoriodelterritorio.es/rarv/ast_orient/orientepnoa>



Fuente: elaboración propia a partir del PNOA de máxima actualidad.

tridimensionales interactivos del territorio por el que discurre el itinerario (figura 5)⁸. El primero constituye un modelo digital de elevaciones, sobre el segundo se ha superpuesto una ortofotografía del área (obtenida del PNOA de máxima actualidad), mientras que sobre el tercero se ha superpuesto la información geológica obtenida de las correspondientes hojas a escala 1:50.000 de mapa geológico del IGME. Además, también se han generado dos panorámicas 360⁹ que incluyen puntos de interés con información básica para la correcta interpretación geomorfológica del paisaje, lo que ayuda a una buena lectura e interpretación de los distintos elementos estructurales del mismo. Todos los recursos generados, en relación con el itinerario, son accesibles a través de la página web del Observatorio del Territorio (<http://www.observatoriodelterritorio.es/rarv/ast_orient/geomorfologia.html>). La inclusión de códigos QR permite que las fichas puedan ser utilizadas en las clases *online*, pero también, cuando la situación lo permita, que el alumnado pueda realizar de manera autónoma la salida de campo accediendo a los recursos digitales desde dispositivos móviles.

La evaluación del trabajo no presencial resultante de las salidas de campo se efectuará mediante una rúbrica. Como en el caso de las prácticas de aula, se

8. <http://www.observatoriodelterritorio.es/rarv/ast_orient/oriente>; <http://www.observatoriodelterritorio.es/rarv/ast_orient/orientepnoa>; <http://www.observatoriodelterritorio.es/rarv/ast_orient/orienteGeologico>.
9. <http://www.observatoriodelterritorio.es/rarv/ast_orient/tour/fitu360/>; <http://www.observatoriodelterritorio.es/rarv/ast_orient/tour/cuevona360/>.

facilitará al alumnado de la asignatura un documento que contiene los criterios que se deben tener en cuenta en la elaboración de la memoria escrita: originalidad, grado de desarrollo del trabajo, redacción, presentación formal, fotografías y gráficos/esquemas de elaboración propia, correcta cita de las fuentes utilizadas. Las dudas y la orientación necesaria para la elaboración del trabajo no presencial contarán con el apoyo de tutorías asíncronas mediante correo electrónico, con el espacio de intercambio de ideas y de discusión que constituye el foro de la asignatura, así como con reuniones virtuales, si fuera preciso.

4. Discusión y conclusiones

El papel del sistema universitario como motor de desarrollo es fundamental en su función docente, en provecho de una población cada vez más formada, y en la investigadora, que alimenta el propio potencial educativo y, al tiempo, es fuente de innovación y transferencia. De ahí, la confección de la propuesta presentada en este trabajo, en el marco de los esfuerzos acometidos por las instituciones universitarias para superar el agudo impacto de la COVID-19 y rebajar la incertidumbre de la comunidad universitaria manteniendo los estándares de calidad de las titulaciones. En este sentido, las universidades presenciales han de aportar elementos diferenciadores que garanticen su competitividad en el contexto *online* (López et al., 2021).

La aplicación de esta propuesta de planificación docente *online* en la asignatura de Geomorfología Estructural se ha revelado adecuada teniendo en cuenta que la adquisición de competencias generales y específicas requiere el desarrollo de destrezas de análisis e interpretación de cierta complejidad, para las cuales, ante una situación de enseñanza a distancia, es necesaria una correcta ergonomía de trabajo. Por esta razón, el diseño de la propuesta ha tenido en cuenta todos los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje que se desestabilizan ante la dificultad de mantener métodos y recursos basados en la interacción personal de los actores implicados en la cadena educativa.

Para contrarrestar las repercusiones que supone la nueva situación en cada apartado de la asignatura, se han explorado procedimientos y herramientas capaces de satisfacer las necesidades de la enseñanza no presencial. Algunos de ellos, como las plataformas y campus virtuales para alojar materiales y tutoriales, el uso de visores cartográficos y fotográficos en línea o la creación de foros, son de uso habitual en la docencia presencial. Otros, como las videoconferencias, han sido utilizados en menor medida en dicho contexto (Solano, 2005; Ramayo, 2019). De todos modos, las videoconferencias están ampliamente asentadas en las universidades a distancia y constituyen una herramienta valorada positivamente por el alumnado (Maiques, 2016) con la que pueden evitarse los desplazamientos de ponentes externos (Ortigueira-Sánchez y Gómez-Selemeneva, 2016). Excepcionalmente, las videoconferencias también pueden constituir una solución de problemas como el aumento puntual de la ratio alumnado/profesorado (Maiques, 2016). Tampoco cabe duda de su utilidad en áreas donde han acontecido crisis vinculadas a desastres sionaturales

(Manurung et al., 2020) o sanitarios, tal y como está ocurriendo actualmente en los diferentes niveles educativos (Otero-Rodríguez et al., 2020; Reinoso-González, 2020). A su vez, algunas de las propuestas incorporadas a este trabajo aprovechan el potencial de los avances tecnológicos en el campo de la RV para aportar soluciones a problemáticas específicas, como es la imposibilidad de efectuar salidas de campo presenciales, y para complementar y enriquecer con ello un modelo de enseñanza geográfica ante la actual crisis sanitaria.

Además, el planteamiento adoptado utiliza criterios e indicadores de calidad previstos en el libro blanco de la titulación, documento oficial avalado por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Siguiendo lo establecido en este documento, aun cuando se reorienta la planificación docente a un modelo *online*, se conserva un grado de experimentalidad elevado y se facilita el acceso a herramientas y materiales para el desarrollo del aprendizaje autónomo, en este caso disponibles en red, tanto intranet como internet (Tulla, 2004). Como se ha puesto de manifiesto, uno de los principales desafíos de esta propuesta ha sido la introducción de recursos de RV para abordar los resultados de aprendizaje ligados a las salidas de campo. Otros proyectos recientes en el campo de la docencia universitaria de la geografía física, como el coordinado en la Universidad Complutense por Tanarro García et al. (2020), muestran el interés del desarrollo de actividades complementarias a las salidas de campo aprovechando el potencial de las nuevas tecnologías de la información geográfica (TIG), incluso en un contexto de presencialidad. Sin embargo, durante las restricciones de movilidad establecidas a raíz de los estados de alarma declarados en los años 2020 y 2021, la imposibilidad de realizar las salidas físicamente y la necesidad de elaborar materiales con los que generar recursos didácticos interactivos dotan a este tipo de propuestas de un indudable valor añadido: contribuir al corpus de conocimiento y recursos metodológicos docentes que han de guiar a las universidades españolas a la necesaria adaptación ante la progresiva introducción de las TIC en todos los ámbitos productivos y de relación. El tránsito «de urgencia» hacia una docencia y evaluación *online*, apenas sin tiempo para la adaptación y la planificación, ha causado un impacto negativo a corto plazo en la educación básica y universitaria (García-Peñalvo y Corell, 2020), un problema para el que existen pocos remedios con carácter retroactivo. Sin embargo, pocas son las excusas que nos quedan para hacer las propuestas pertinentes, ahora sí, partiendo de una reflexión compartida, con las correspondientes aportaciones de la comunidad docente universitaria. Por esta razón, la utilización de los mencionados recursos y su integración en una propuesta metodológica inicialmente pensada para la presencialidad han centrado buena parte de los esfuerzos del diseño metodológico.

Como consecuencia de este proceso, uno de los tres itinerarios didácticos planificados en la asignatura ha sido desarrollado en versión digital, mediante el uso de Google Earth y distintos recursos de RV. Se ha utilizado la herramienta Google Earth, que, en numerosos estudios, se ha usado con éxito para la instrucción del alumnado universitario a partir del seguimiento de procesos que tienen una clara repercusión territorial, como los cambios en los usos del

suelo (Bodzin et al., 2014), la gestión de los recursos hídricos (Gorelick et al., 2017), los desastres (Guertin y Neville, 2011), la gestión o divulgación del patrimonio (Molina Torre, 2017; Martínez-Hernández y Martínez-Hernández, 2018; Martínez-Graña et al., 2013) o la didáctica de la geografía en un sentido amplio (Patterson, 2007). También ha sido aplicada, por supuesto, a la docencia de aspectos geográficos y geomorfológicos en etapas preuniversitarias, concretamente en niveles de primaria y secundaria (Hsu et al. 2017).

En el caso que nos ocupa, Google Earth se ha mostrado como un recurso altamente valioso por su accesibilidad y facilidad de uso. De hecho, su elección frente a otras alternativas virtuales se ha fundamentado en la beneficiosa relación que se establece entre su utilidad docente y la sencillez de acceso y uso, pues tiende a garantizar una curva de aprendizaje rápida tanto para el profesorado como para el alumnado, sin necesidad de grandes requerimientos técnicos, más allá de una adecuada conexión a internet. Su gran difusión en la web y en aplicaciones para dispositivos móviles permite que su interfaz y su manejo sean ampliamente conocidos sin necesidad de una formación específica. En definitiva, se toma como herramienta educativa teniendo en cuenta que sus funcionalidades pueden constituir un complemento óptimo para la práctica docente en nuestro ámbito académico (Patterson, 2007).

En el caso de los recursos de RV, menos conocidos para la mayor parte del profesorado, no solamente constituyen un indudable apoyo para la docencia no presencial, sino que optimizan considerablemente los procesos de enseñanza-aprendizaje a través de un acceso mejorado e inmediato a la información (Torres et al., 2017), lo que propicia un aprendizaje inmersivo (Sánchez y Castellanos, 2013). Algunas investigaciones recientes, desarrolladas en el ámbito de la docencia universitaria de titulaciones de ciencias de la tierra, han puesto de relieve el hecho de que, cuando las salidas de campo se acompañan de la utilización de este tipo de recursos, la experiencia de aprendizaje y la asimilación de conocimientos por parte del alumnado mejoran considerablemente (Klippel et al., 2019). Quedan patente, por tanto, las oportunidades que ofrecen estos recursos tanto en la enseñanza *online* como complementos educativos en las salidas de campo como en las propias clases presenciales, ya que ofrecen nuevas visualizaciones dinámicas e interactivas que pueden ayudar a comprender de una forma más intuitiva y directa las características morfoestructurales del relieve.

Las soluciones técnicas empleadas se apoyan en la experiencia en confección de materiales interactivos basados en RV del Observatorio del Territorio de la Universidad de Oviedo, resultado del desarrollo de proyectos plasmados en publicaciones científicas (Olay Varillas et al., 2019; González-López et al., 2020) y divulgativas, como la web «Vrbe II. La construcción de la ciudad histórica de Gijón»¹⁰ o el reciente «Avilés tour virtual 2021»¹¹. Partiendo de los aciertos de las contribuciones señaladas, para adaptarnos a la especificidad de

10. <<http://www.observatoriodelterritorio.es/expo/urbe2/>>.

11. <<http://www.observatoriodelterritorio.es/rarv/aviles/>>.

la Geomorfología Estructural se han aprovechado opciones valiosas de Google Earth, así como diversos recursos virtuales como vistas 360° o modelos tridimensionales que responden a los requerimientos conceptuales y metodológicos de la asignatura. La posibilidad de añadir marcadores y generar «viajes» contando con una visión tridimensional del relieve supone una ventaja remarcable. Además, la plataforma dispone de una selección de recursos complementarios que pueden ser orientados hacia usos didácticos. Entre ellos, se deben destacar las panorámicas 360°, los vídeos y las fotos incorporadas a Google por otros usuarios (que han de ser convenientemente citados) o realizadas por los responsables de Google Street. Todo ello se aprovecha igualmente, pues se entiende que añade nuevos puntos de vista y complementa a los recursos preparados al efecto por el equipo docente. En nuestro caso, hemos incorporado la información contenida en el geológico continuo a escala 1:500.000, suministrado en formato KML por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Por tanto, y como última ventaja en el diseño de la planificación docente *online* presentada en el presente trabajo, se debe tener en cuenta la posibilidad de incluir otro tipo de información complementaria que se superpone a la inicialmente presentada. En definitiva, la principal aportación de esta propuesta didáctica radica, como ya ha sido puesto de manifiesto, en buscar una alternativa viable para una cuestión básica en la enseñanza de la geografía como son las salidas de campo, cuestión que, a la vista de lo expuesto, consideramos que se ha alcanzado.

Referencias bibliográficas

- AREA, M. y ADELL, J. (2009). «E-Learning. Enseñar y aprender en espacios virtuales». En: PABLOS, J. de (ed.). *Tecnología educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*. Málaga: Aljibe, 391-424.
- BAELO, R. (2009). «El e-learning, una respuesta educativa a las demandas de las sociedades del siglo XXI». *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 35, 87-96.
<<https://doi.org/10.12795/pixelbit>>
- BAO, W. (2020). «COVID 19 and online teaching in higher education: A case study of Peking University». *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2 (2), 113-115.
<<https://doi.org/10.1002/hbe2.191>>
- BARRAGÁN, R. (2004). «Lección magistral». En: SALVADOR, F.; RODRÍGUEZ, J. L. y BOLÍVAR, A. (dirs.). *Diccionario enciclopédico de la didáctica*. Málaga: Aljibe, II.
- BAVEL, J. J. V.; BAICKER, K.; BOGGIO, P. S.; CAPRARO, V.; CICHOCKA, A.; CIKARA, M.; CROCKETT, M. J.; CRUM, A. J.; DOUGLAS, K. M.; DRUCKMAN, J. N.; DRURY, J.; DUBE, O.; ELLEMERS, N.; FINKEL, E. J.; FOWLER, J. H.; GELFAND, M.; HAN, S.; HASLAM, S. A.; JETTEN, J.; KITAYAMA, S.; MOBBS, D.; NAPPER, L. E.; PACKER, D. J.; PENNYCOOK, G.; PETERS, E.; PETTY, R. E.; RAND, D. G.; REICHER, S. D.; SCHNALL, S.; SHARIFF, A.; SKITKA, L. J.; SMITH, S. S.; SUNSTEIN, C. R.; TABRI, N.; TUCKER, J. A.; LINDEN, S. van der; LANGE, P. van; WEEDEN, K. A.; WOHL, M. J. A.; ZAKI, J.; ZION S. R. y WILLER, R. (2020). «Using social and behavioural science to support COVID-19 pandemic response». *Nature Human Behaviour*, 4 (5), 460-471.
<<https://doi.org/10.1038/s41562-020-0884-z>>

- BODZIN A. M.; ANASTASIO, D. y KULO V. (2014). «Designing Google Earth Activities for Learning Earth and Environmental Science». En: MAKINSTER, J.; TRAUTMANN, N. y BARNETT, M. (eds.). *Teaching Science and Investigating Environmental Issues with Geospatial Technology*. Dordrecht: Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-90-481-3931-6_13>
- CHINAZZI, M.; DAVIS, J. T.; AJELLI, M.; GIOANNINI, C.; LITVINOVA, M.; MERLER, S.; PASTORE Y PIONTTI, A.; MU, K.; ROSSI, L.; SUN, K.; VIBOUD, C.; XIONG, X.; YU, H.; ELIZABETH HALLORAN, M.; LONGINI, I. M. y VESPIGNANI, A. (2020). «The effect of travel restrictions on the spread of the 2019 novel coronavirus (COVID-19) outbreak». *Science*, 368 (6.489), 395-400.
<<https://doi.org/10.1126/science.aba9757>>
- CRAWFORD, J.; BUTLER-HENDERSON, K.; RUDOLPH, J.; MALKAWI, B.; GLOWATZ, M.; BURTON, R.; MAGNI, P. y LAM, S. (2020). «COVID-19: 20 countries' higher education intra-period digital pedagogy responses». *Journal of Applied Learning & Teaching*, 3 (1), 1-20.
<<https://doi.org/10.37074/jalt.2020.3.1.7>>
- DANIEL, S. J. (2020). «Education and the COVID-19 pandemic». *Prospects*, 49, 91-96.
<<https://doi.org/10.1007/s11125-020-09464-3>>
- GARCÍA-HERNÁNDEZ, C.; RUIZ-FERNÁNDEZ, J. y RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, F. (2019). «El fenómeno de los aludes a través de un itinerario didáctico en la Montaña Cantábrica». *Cuadernos Geográficos*, 58 (2), 126-151.
<<https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i2.7293>>
- GARCÍA-PEÑALVO, F. J. y CORELL, A. (2020). «La COVID-19: ¿enzima de la transformación digital de la docencia o reflejo de una crisis metodológica y competencial en la educación superior?». *Campus Virtuales*, 9 (2), 83-98.
- GONZÁLEZ LÓPEZ, A.; LOREDO FERNÁNDEZ, E.; HERRERA ARENAS, D. y SEVILLA ÁLVAREZ, J. (2020). «Realidad aumentada con aprovechamiento turístico. Una aplicación para el Camín Real de la Mesa (tramo somedano)». *Rotur: Revista de Ocio y Turismo*, 14 (1), 47-59.
- GORELICK, N.; HANCHER, M.; DIXON, M.; ILYUSHCHENKO, S.; THAU, D. y MOORE, R. (2017). «Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone». *Remote Sensing of Environment*, 202, 18-27.
- GUERTIN, L. y NEVILLE, S. (2011). «Utilizing Google Earth to teach students about global oil spill disasters». *Science Activities*, 48 (1), 1-8.
- HERNÁNDEZ NODARSE, M. (2007). «Perfeccionando los exámenes escritos: reflexiones y sugerencias metodológicas». *Revista Iberoamericana de Educación*, 41 (4), 1-25.
<<https://doi.org/10.35362/rie4142444>>
- HSU, H. P.; TSAI, B. W. y CHEN, C. M. (2017). «Teaching topographic map skills and geomorphology concepts with Google Earth in One-Computer Classroom». *Journal of Geography*, 117, 29-39.
<<https://doi.org/10.1080/00221341.2017.1346138>>
- KLIPPEL, A.; ZHAO, J.; JACKSON, K. L.; LA FEMINA, P.; STUBBS, C.; WETZEL, R. y OPREAN, D. (2019). «Transforming earth science education through immersive experiences: Delivering on a long held promise». *Journal of Educational Computing Research*, 57 (7), 1.745-1.771.
<<https://doi.org/10.1177/0735633119854025>>
- KRAEMER, M. U. G.; YANG, C. H.; GUTIERREZ, B.; WU, C. H.; KLEIN, B.; PIGOTT, D. M.; PLESSIS, L. du; FARIA, N. R.; LI, R.; HANAGE, W. P.; BROWNSTEIN, J. S.;

- LAYAN, M.; VESPIGNANI, A.; TIAN, H.; DYE, C.; PYBUS, O. G. y SCARPINO, S. V. (2020). «The effect of human mobility and control measures on the COVID-19 epidemic in China». *Science*, 368 (6490), 493-497.
<<https://doi.org/10.1126/science.abb4218>>
- LÓPEZ, E. P.; ATOCHERO, A. V. y RIVERO, S. C. (2021). «Educación a distancia en tiempos de COVID-19. Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios». *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24 (1), 331-350.
<<https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27855>>
- MAIQUES, P. (2016). «La videoconferencia como herramienta docente y su aceptación por el alumnado». En: ROIG-VILA, R. (coord.). *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje*. Barcelona: Octaedro, 2.637-2.646.
- MANURUNG, G. N.; MANURUNG, K.; MERTOSONO, S. R. y KAMARUDDIN, A. (2020). «Perceptions of EFL Learners in the Implementation of Blended Learning Post-natural Disaster at a University in Indonesia». *Theory and Practice in Language Studies*, 10 (8), 959-968.
<<https://doi.org/10.17507/tpls.1008.15>>
- MARTÍNEZ-GRAÑA, A. M.; GOY, J. L. y CIMARRA, C. A. (2013). «A virtual tour of geological heritage: Valourising geodiversity using Google Earth and QR code». *Computers & Geosciences*, 61, 83-93.
<<https://doi.org/10.1016/j.cageo.2013.07.020>>
- MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, C. y MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, M. (2018). «El uso de Google Earth como recurso didáctico en Cultura Clásica de Secundaria para reforzar el aprendizaje del patrimonio arquitectónico romano». *Enseñanza de las Ciencias Sociales: Revista de Investigación*, 73-85.
<<https://doi.org/10.1344/ECCSS2018.17.7>>
- MILGRAM, P.; TAKEMURA, H.; UTSUMI, A. y KISHINO, F. (1995). «Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum». En: *Photonics for industrial applications*. International Society for Optics and Photonics, 282-292.
- MOLINA TORRES, M. P. (2017). «La aplicación de Google Earth para la Educación Patrimonial en Ciencias Sociales». *ReiDoCrea: Revista Electrónica de Investigación y Docencia Creativa*, 6, 221-228.
<<https://doi.org/10.30827/Digibug.47210>>
- MORENO JIMÉNEZ, A. (1995a). «El modelo de interacción o la formación entre el diálogo y el debate». En: MORENO JIMÉNEZ, A. y MARRÓN GAITE, M. J. (eds.). *Enseñar Geografía. De la teoría a la práctica*. Madrid: Síntesis, 107-120.
- (1995b). «Enseñar investigando: el modelo de proyectos de investigación». En: MORENO JIMÉNEZ, A. y MARRÓN GAITE, M. J. (eds.). *Enseñar Geografía. De la teoría a la práctica*. Madrid: Síntesis, 121-138.
- (1995c). «Las exposiciones orales». En: MORENO JIMÉNEZ, A. y MARRÓN GAITE, M. J. (eds.). *Enseñar Geografía. De la teoría a la práctica*. Madrid: Síntesis, 61-77.
- NICOLA, M.; ALSAFI, Z.; SOHRABI, C.; KERWAN, A.; AL-JABIR, A.; IOSIFIDIS, C.; AGHA, M. y AGHA, R. (2020). «The socio-economic implications of the coronavirus pandemic (COVID-19): A review». *International Journal of Surgery*, 78, 185-193.
<<https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2020.04.018>>
- OLAY VARILLAS, D.; HERRERA ARENAS, D. y FERNÁNDEZ GARCÍA, F. (2019). «La realidad aumentada como instrumento para la difusión de la dinámica del paisaje mediante el empleo de fotografía». *Artes y Humanidades. ArtyHum*, monográfico n.º extra 1, 12-29.

- ORTIGUEIRA-SÁNCHEZ, L. C. y GÓMEZ-SELEMENEVA, D. (2016). «Creación de habilidades y competencias a través del empleo de las nuevas tecnologías para el apoyo al proceso de aprendizaje». *Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, 4 (1), 39-45.
- OTERO-RODRÍGUEZ, L.; CALVO DÍAZ, M. I. y LLAMEDO PANDIELLA, R. (2020). «Herramientas digitales para la comunicación, la tele-docencia y la tele-orientación educativa en tiempos de COVID-19». *Revista AOSMA*, 28, 92-103.
- PATTERSON, T. C. (2007) «Google Earth as a (Not Just) Geography Education Tool». *Journal of Geography*, 106 (4), 145-152.
<<https://doi.org/10.1080/00221340701678032>>
- PÉREZ GARCÍA, M. P. (2013). *Bases para la elaboración del proyecto docente y del proyecto investigador*. Granada: Universidad de Granada.
- RADOVIĆ-MARKOVIĆ, M. (2010). «Advantages and disadvantages of e-learning in comparison to traditional forms of learning». *Annals of the University of Petrošani, Economics*, 10 (2), 289-298.
- RAMAYO, S. P. (2019). *TIC en Educación. Implementación de videoconferencia en la plataforma Moodle de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca*. Universidad Nacional de Catamarca. Trabajo de investigación inédito.
- REINOSO-GONZÁLEZ, E. (2020). «La videoconferencia como herramienta de educación: ¿qué debemos considerar?». *Revista Española de Educación Médica*, 1 (1), 60-65.
<<https://doi.org/10.6018/edumed.426421>>
- REN, X. (2020). «Pandemic and lockdown: a territorial approach to COVID-19 in China, Italy and the United States». *Eurasian Geography and Economics*, 1-12.
<<https://doi.org/10.1080/15387216.2020.1762103>>
- RUIZ-FERNÁNDEZ, J. (2002). «Recursos didácticos en Geografía Física. Itinerario pedagógico sobre el paisaje natural del Oriente de Asturias». *Espacio, Tiempo y Forma, Serie VI, Geografía*, 15, 147-163.
- RUIZ-FERNÁNDEZ, J.; DEL CARMEN FERNÁNDEZ MENÉNDEZ, S.; GARCÍA-HERNÁNDEZ, C. y MENÉNDEZ DUARTE, R. A. (2021). «El uso de recursos audiovisuales para compatibilizar docencia e investigación desde La Antártida». *Lurralde: Investigación y Espacio*, 44, 443-461.
- SÁNCHEZ GONZÁLEZ, M. P. (2010). *Técnicas docentes y sistemas de evaluación en Educación Superior*. Madrid: Narcea Ediciones.
- SÁNCHEZ OGALLAR, A. (1995). «El trabajo de campo y las excursiones». En: MORENO JIMÉNEZ, A. y MARRÓN GAITE, M. J. (eds.). *Enseñar Geografía. De la teoría a la práctica*. Madrid: Síntesis, 160-184.
- SÁNCHEZ, C. y CASTELLANOS, A. (2013). «Las competencias profesionales del tutor virtual ante las tecnologías emergentes de la sociedad del conocimiento». *EDU-TEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 44, 1-15.
- SOLANO, I. M. (2005). «La incorporación de la videoconferencia en una institución de tradición presencial». En: *V Congreso Internacional Virtual de Educación*. Universitat de les Illes Balears.
- TANARRO GARCÍA, L. M.; PALACIOS ESTREMER, D.; ANDRÉS DE PABLO, N. D.; ÚBEDA PALENQUE, J.; MARCOS GARCÍA-BLANCO, F. J. D.; FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, J. M.; OVACO GUAMAN, D. G. y GARCÍA CASTAÑO, J. (2020). «GEOFIELDTIG-Nuevas Tecnologías de la Información Geográfica aplicadas a la docencia en trabajos de campo». *Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente 2018 (Proyecto 87)*. Universidad Complutense de Madrid.

- TEJEDOR, F. J. (2001). «La complejidad universitaria del rendimiento y la satisfacción». En: VILLAR, L. M. (dir.). *La Universidad. Evaluación educativa e innovación curricular*. Sevilla: Kronos, 3-40.
- TOQUERO, C. M. (2020). «Challenges and Opportunities for Higher Education amid the COVID-19 Pandemic: The Philippine Context». *Pedagogical Research*, 5 (4), em0063.
<<https://doi.org/10.29333/pr/7947>>
- TORRES, G. A.; FRANCO, A.; GUTIÉRREZ, M. J. y SUÁREZ, A. (2017). «Metodología para el modelado de sistemas de realidad virtual para el aprendizaje en dispositivos móviles». *Pistas Educativas*, 39 (127), 518-534.
- TULLA, A. (coord.) (2004). *Libro blanco. Título de Grado en Geografía y Ordenación del territorio*. Madrid: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.
- VV. AA. (2020). *Propuesta de la Facultad de Filosofía y Letras para la docencia del primer cuatrimestre del curso 2020-2021*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- ZÁRATE MARTÍN, A. (1995). «Los medios audiovisuales en la enseñanza de la Geografía». En: MORENO JIMÉNEZ, A. y MARRÓN GAITE, M. J. (eds.). *Enseñar Geografía. De la teoría a la práctica*. Madrid: Síntesis, 239-275.
- ZHANG, W.; WANG, Y.; YANG, L. y WANG, C. (2020). «Suspending Classes Without Stopping Learning: China's Education Emergency Management Policy in the COVID-19 Outbreak». *Journal of Risk and Financial Management*, 13 (3), 55.
<<https://doi.org/10.3390/jrfm13030055>>

