

## ESPACIOS DE ALTO VALOR NATURAL Y PAISAJÍSTICO COMO DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES: *TOUR* VIRTUAL POR EL LITORAL SEPTENTRIONAL DE FUERTEVENTURA

Salvador Beato Bergua\*, Cristina Fernández-Bustamante\*\*, José Luis Marino Alfonso\*\*\* y Miguel Ángel Poblete Piedrabuena\*\*\*\*

Entregado: 12-03-2024    Aceptado: 5-05-2024

**Resumen:** la isla de Fuerteventura es un espacio de reconocido valor patrimonial y paisajístico que está sometida a las presiones urbanísticas y turísticas características de los destinos de sol y playa, poniendo en riesgo su sostenibilidad. Mediante el trabajo de campo, la recopilación bibliográfica y cartográfica y la implementación de un tour virtual con técnicas de realidad aumentada y virtual se desarrolla un itinerario turístico por la costa norte mayorera. De este modo, se pone de manifiesto el alto valor natural y paisajístico de estos enclaves, se generan materiales para argumentar políticas de destinos turísticos inteligentes y se muestra la RV no solo como herramienta de divulgación científica, pedagógica o turística, sino también para evitar la masificación y así disminuir los impactos producidos por la saturación turística de las zonas más frágiles ecológicamente.

**Palabras clave:** paisaje natural, patrimonio, espacios naturales protegidos, realidad virtual, Fuerteventura, islas Canarias.

### SPACES OF HIGH NATURAL AND SCENIC VALUE AS SMART TOURIST DESTINATIONS: VIRTUAL *TOUR* OF THE NORTHERN COAST OF FUERTEVENTURA.

**Abstract:** the island of Fuerteventura is an area of recognised heritage and landscape value. However, this area is subject to the urban and tourist pressures characteristic of sun and beach destinations, putting its sustainability at risk. Through fieldwork, bibliographic and cartographic compilation, and the implementation of a virtual tour with augmented and virtual reality techniques, a tourist itinerary is developed along the north coast of Fuerteventura. In this way, the high natural and landscape value of these enclaves is highlighted, materials are generated to argue policies for smart tourist destinations, and VR is shown not only as a tool for scientific, pedagogical or tourist dissemination, but also to avoid overcrowding and, thus, to reduce the impacts produced by tourist saturation of the most ecologically fragile areas.

**Key words:** natural landscape, heritage, protected natural areas, virtual reality, Fuerteventura, Canary Islands.

## 1. INTRODUCCIÓN

Fuerteventura fue declarada en el año 2009 Reserva de la Biosfera por la Unesco, abarcando su demarcación todo el territorio insular (más de 1600 km<sup>2</sup>) y dos franjas marinas que suman casi 1900 km<sup>2</sup> oceánicos.

Se trata de un reconocimiento al alto valor de su patrimonio geológico, geomorfológico y biológico en un ambiente ecológico árido, que se conserva gracias a una relativamente escasa urbanización del territorio. A pesar de su orientación socioeconómica hacia el turismo de las últimas décadas, buena

\* Departamento de Geografía, Universidad de Oviedo [beatosalvador@uniovi.es](mailto:beatosalvador@uniovi.es). ORCID 0000-0001-5538-7685

\*\* Departamento de Geografía, Universidad de Oviedo [cristina@observatoriodelterritorio.es](mailto:cristina@observatoriodelterritorio.es) ORCID 0000-0002-5510-0602

\*\*\* Departamento de Geografía, Universidad de Oviedo [marinojose@uniovi.es](mailto:marinojose@uniovi.es) ORCID 0000-0001-6213-407X

\*\*\*\* Departamento de Geografía, Universidad de Oviedo [mpoblete@uniovi.es](mailto:mpoblete@uniovi.es) ORCID 0000-0003-1030-5310

Este artículo está sujeto a la licencia de Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0): <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

parte del territorio isleño está protegido bajo diversas figuras europeas de conservación dentro de la Red Natura 2000, tratando de garantizar su sostenibilidad, tal y como está ocurriendo en el resto de las islas Canarias y enclaves europeos de alto valor natural y paisajístico (González & Hernández, 2011; Santana et al., 2015; Barrantes, 2017; Hernández et al., 2017; Baños et al., 2019).

La estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador “Europa 2020”, desarrollada por la Comisión Europea desde 2010, promueve un crecimiento socioeconómico basado en el conocimiento, la innovación, la sostenibilidad y la cohesión económica, social y territorial. A tenor de esto, se ha planteado reforzar la competitividad del sector turístico europeo a partir de cuestiones estructurales como: la mejora de la calidad de la educación, la potenciación de la investigación, la innovación y la transferencia de conocimientos; así como infraestructurales, tales como la explotación de las TIC y la generación de servicios de calidad y sostenibles (Comisión Europea, 2010).

En España, la Secretaría de Estado de Turismo, a través de la Sociedad Mercantil Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas (SEGITTUR), lanzó el proyecto “Destinos Turísticos Inteligentes” (DTI) originado a partir del Plan Nacional e Integral de Turismo 2012-2015 (Secretaría de Estado de Turismo, 2015). Este tipo de destinos turísticos debe estar caracterizado por la innovación, la tecnología de vanguardia, la sostenibilidad y la accesibilidad, en línea claramente con la

estrategia europea. Así pues, la utilización de contenidos académicos y resultados de investigación científica mediante la implementación de técnicas de realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV) se alinean perfectamente con estas directrices, pues inciden en la calidad de la experiencia turística en el destino, promueven prácticas sostenibles, desarrollan las TIC (al mismo tiempo que son desarrolladas por estas) y facilitan el acceso al conocimiento territorial y paisajístico (Fernández & Herrera, 2022). En este sentido, cabe destacar algunas investigaciones y publicaciones originadas en el seno del Departamento de Geografía de la Universidad de Oviedo como las de Olay et al. (2019), Beato et al. (2020a), Marino et al. (2021a, 2021b), Poblete et al. (2022) y Rodríguez et al. (2022).

Esta propuesta geográfica relacionada con la RA y RV genera y divulga conocimiento científico de los territorios para participar en experiencias turísticas de mayor calidad y valor añadido, en la protección medioambiental y patrimonial y en una gestión adecuada del territorio. Ciertamente, la RA y la RV ya forman parte de algunas estrategias en destinos inteligentes, fundamentalmente, aplicada para facilitar la información turística a las personas visitantes. Así es, por ejemplo, en el caso de Puerto del Rosario, único DTI de la isla de Fuerteventura.

Además de en Puerto del Rosario, la metodología DTI se ha implantado en Canarias a partir de la adhesión a la red de los Destinos Turísticos Inteligentes de los municipios de Tías (Lanzarote) y Las Palmas de

Gran Canaria (Las Palmas), de la provincia de Las Palmas; así como Arona, Puerto de la Cruz y Santa Cruz de Tenerife, estos tres últimos de la provincia de Santa Cruz de Tenerife, y el conjunto de la isla homónima, promovida como DTI por el cabildo insular y única del archipiélago que goza de este distintivo. En la actualidad, otros municipios están implantando la metodología en el marco de la estrategia de especialización del gobierno canario, para poder formar parte de la red y beneficiarse de las oportunidades que genera (Gobierno de Canarias, 2013).

En el caso de Fuerteventura, declarada Reserva de la Biosfera y con doce espacios naturales protegidos, los desarrollos de metodología DTI están abocados a extenderse sobre el patrimonio natural y paisajístico. La isla forma parte ya de la red para impulsar y fomentar su transformación digital como destino turístico sostenible. Así pues, tiene toda su razón de ser el diseño de propuestas y líneas de trabajo sobre turismo inteligente y sostenible en aras de una conservación de sus valores naturales, culturales y paisajísticos. Por tanto, el objetivo de esta investigación es la elaboración de un itinerario paisajístico, fundamentalmente escénico y estético, que ponga de relieve dichos recursos e interprete los diferentes elementos del paisaje para mostrarlos mediante RV. En este sentido, se ha elegido el litoral para exponer la riqueza patrimonial y contribuir así al desarrollo de un turismo distinto al de sol y playa, interesado por los argumentos naturales y culturales que subyacen en el paisaje y comprometido con la protección medioambiental.

## **2. METODOLOGÍA**

La metodología ha consistido en un análisis de paisaje a partir del conocimiento sectorial de sus elementos naturales y culturales, así como del resultado territorial de su integración, siguiendo los trabajos y aplicaciones anteriores puestas de manifiesto en Olay et al. (2019), Beato et al. (2020a), Marino et al. (2021a, 2021b), Poblete et al. (2022), Rodríguez et al. (2022) y Herrera et al. (2023). Para ello, se ha revisado cuidadosamente la bibliografía académica y científica sobre Fuerteventura, así como la cartografía y las fotografías aéreas de diferentes fechas acopiadas por el Instituto Geográfico Nacional. Además, este artículo se sustenta sobre el trabajo de campo realizado en el periodo 2013-2023 y los resultados de investigación ya publicados por el equipo (ver, por ejemplo, Beato et al., 2017, 2020b y 2020c). Las campañas de investigación sobre el terreno han permitido, asimismo, un análisis del patrimonio geográfico cualitativo siguiendo criterios de representatividad y singularidad de los valores científicos, culturales y de uso y gestión. De este modo, se han seleccionado lugares de alto valor natural y paisajístico como paradas de un *tour* virtual por la costa norte de Fuerteventura sin utilizar criterios cuantitativos. La selección se fundamenta en el conocimiento de la riqueza patrimonial y de la atracción turística de este litoral observada durante una década de trabajo de campo en diferentes periodos del año. El itinerario se ha desarrollado teniendo en cuenta la accesibilidad y el campo visual, así como por la capacidad para enlazar cada una de las paradas desde el punto de vista argumental y de la comunicación terrestre.

Por último, cada una de las paradas ha sido implementada por materiales de realidad virtual mediante fotografías esféricas 360° que se complementan con diversa documentación gráfica, a las que se ha añadido información cien-

tífica y una interpretación paisajística adecuada para la difusión turística. El itinerario virtual diseñado ha sido configurado de forma lineal y, por tanto, secuencial desde la costa noroccidental hacia la oriental.

**Figura 1. Capturas de pantalla del *tour* virtual elaborado**



FUENTE: Elaboración propia.

Para la elaboración del *tour* virtual se han realizado diversas fotografías esféricas 360° empleando para ello una cámara *Samsung*

*Gear360*°. Estas imágenes han sido convenientemente tratadas digitalmente para mejorar su calidad y eliminar imperfecciones.

Posteriormente se ha empleado el software *3dVista* para construir el *tour* virtual propiamente dicho interconectando las distintas paradas o puntos de interés e incluyendo toda la información complementaria (modelos tridimensionales, comparadores fotográficos, videos, textos e imágenes) para la correcta interpretación de los paisajes.

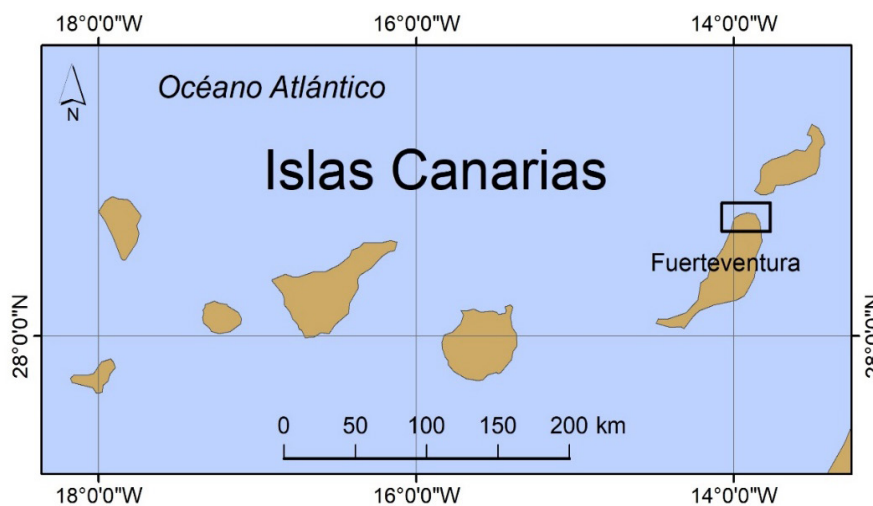
Una vez elaborado el *tour* virtual se aloja en la web del Observatorio del Territorio desde donde es accesible tanto a dispositivos móviles, ordenadores personales e incluso dispositivos de RV más avanzados, desde el enlace [www.observatoriodelterritorio.es/RARV/EstudiosTuristicos/Fuerteventura/](http://www.observatoriodelterritorio.es/RARV/EstudiosTuristicos/Fuerteventura/) (figura 1).

### 3. ÁREA DE ESTUDIO

Fuerteventura es una de las islas más occidentales del archipiélago canario (figu-

ra 2). El norte de la isla majorera destaca principalmente por estar conformado por el campo de lava (malpaís) de una alineación volcánica, la de Bayuyo, que hace unos 135 000 años aumentó la superficie isleña hacia el norte más de 110 km<sup>2</sup>, por las lavas que surgieron desde siete conos volcánicos, ganando terreno al mar. Desde entonces, el oleaje ha sacado de los fondos marinos arenas que han sido depositadas en muchas áreas costeras y, transportadas por los fuertes vientos, han penetrado tierra adentro, incluso desarrollando importantes arenasles (jables) como el del Parque Natural de las Dunas de Corralejo. Se trata de arenas constituidas sobre todo por restos de animales marinos (conchas, caparazones), de ahí su denominación (bioclásticas) y color blanquecino. Los cambios climáticos y las interrelaciones lava-arena-mar han sembrado el litoral de registros con gran información para el conocimiento ecológico del pasado y su estudio científico (Criado, 1991).

**Figura 2. Localización del área de estudio**



FUENTE: Elaboración propia.

Se trata de un relieve relativamente llano pero irregular, con depresiones donde se interna el mar en el perfil de la costa o se acumulan arenas y arcillas en el interior. La vegetación es escasa debido a los condicionantes ecológicos (aridez, insolación, fuertes vientos, erosión, salinidad) pero interesante y relativamente variada en función del biotopo; mas, en todo caso, dispersa y de porte bajo, con 33 asociaciones vegetales diferentes, dos subasociaciones y dos complejos de plantas vasculares (Rodríguez et al., 2000; Del Arco et al., 2006). Entre la fauna del norte isleño destacan las aves esteparias como la avutarda hubara (*Chlamydotis undulata*), el corredor sahariano (*Cursorius cursor*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), el alcaraván (*Burhinus oedicephalus*) y la terrera marismeña (*Calandrella rufescens*). Igualmente, destaca la amplia presencia del bisbita caminero (*Anthus berthelotii*), la abubilla (*Upupa epops*), la tarabilla canaria (*Saxicola dacotiae*), la curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*) y el alcaudón real o meridional (*Lanius meridionalis*). La presencia de la ardilla moruna (*Atlantoxerus getulus*) es muy habitual, especialmente, en las zonas frecuentadas por turistas, donde consiguen el alimento que les permite extenderse y colonizar de forma invasiva la superficie isleña (Rodríguez, 2005).

El principal núcleo de población es Corralejo, en el extremo nororiental, al que le siguen El Cotillo, El Roque y Lajares, todos ellos en el municipio de La Oliva. Aunque tradicionalmente se trataba de un área muy despoblada y de vocación ganadera caprina, toda vez que el terreno está compuesto básicamente por tierras infértil-

les (roquedo y arenales), pequeñas zonas arcillosas fueron cultivadas en secano y en la costa hubo actividades pesqueras de subsistencia. No obstante, la llegada del turismo y su crecimiento en las últimas décadas ha expandido los núcleos de población, las urbanizaciones, la extracción de materiales para la construcción (canteras de basaltos, piroclastos —picón—, arena), las carreteras y algunas instalaciones de servicios y energético-industriales (desaladora, subestación eléctrica, estación de tratamiento de aguas residuales) (Fernández-Cabrera et al., 2011; Beato et al., 2020c). Entre los principales atractivos para el turismo se encuentran las playas, los deportes (especialmente los relacionados con el surf) y el paisaje volcánico y árido. Además, cabe destacar los proyectos de turismo ornitológico (por ejemplo, el proyecto Macaro Aves del Programa de Cooperación Transnacional de la Macaronesia financiado por la Unión Europea), astroturismo o turismo estelar (la isla de Fuerteventura está declarada en su totalidad Reserva Starlight), geoturismo, véase como muestra el proyecto Volturmac, financiado por el Programa de Cooperación Territorial INTERREG VA España-Portugal MAC 2014-2020; y ecoturismo (por ejemplo, en el marco del proyecto de cooperación transfronteriza Drago, acciones para la planificación y promoción del ecoturismo en la región de Souss Massa Drâa y Canarias).

Asimismo, cabe destacar la importancia del turismo orientado al disfrute y la valoración del patrimonio natural y cultural mayorero. Además de algunas cuestiones ya mencionadas, las aguas que bañan la

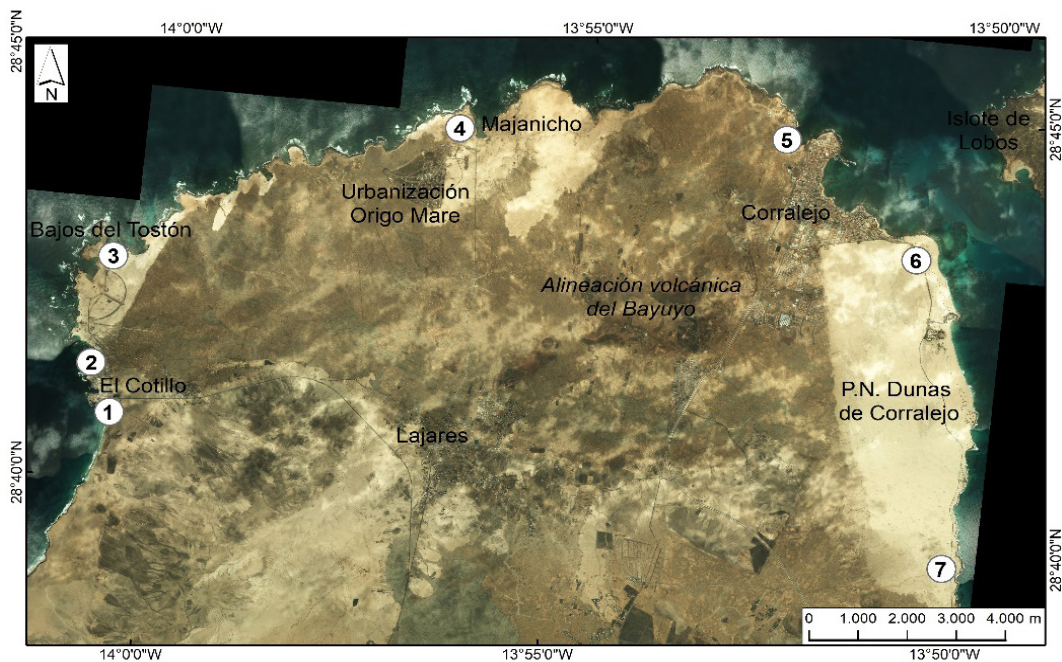
isla son una zona privilegiada para el avistamiento de cetáceos por constituir un espacio de tránsito a nivel internacional. Entre su diversidad se cuenta con veintiocho especies de ballenas y delfines. Los fondos litorales y oceánicos presentan una gran amplitud ecológica igualmente, sirviendo a actividades deportivas relacionadas con el buceo que constituyen un importante recurso. El geoturismo, interesado por el conocimiento del relieve volcánico y los

conjuntos patrimoniales geológicos, es digno de mención también.

#### 4. RESULTADOS

Se ha elaborado un itinerario que recorre el sector litoral septentrional de la isla de Fuerteventura en el que se incluyen siete paradas implementadas con realidad virtual (figura 3).

**Figura 3. Área de estudio y localización de las paradas del itinerario propuesto**



Paradas 1 y 2, El Cotillo; 3, Faro de Tostón; 4, Majanicho; 5, Charco de Bristol; 6 y 7, Parque Natural Dunas de Corralejo.

FUENTE: Elaboración propia.

Los enclaves seleccionados y enlazados a través del recorrido son El Cotillo (con dos paradas), el Faro del Tostón, Majanicho, el Charco de Bristol y el Parque Natural de las Dunas de Corralejo, también con dos paradas (tabla 1). Todos

ellos constituyen espacios de alto valor natural y paisajístico por su riqueza geomorfológica, biogeográfica y escénica, la cual se expresa desde un punto de vista científico pero adaptado para su divulgación general.

**Tabla 1. Paradas del *tour* virtual, localización y capturas de pantalla de estas**

Parada	Nombre	Localización	Imagen tour
1	El Cotillo (sur)	Costa noroccidental	
2	El Cotillo (norte)	Costa noroccidental	
3	Faro de Tostón	Costa noroeste	
4	Majanicho	Costa norte	
5	Charco de Bristol	Costa norte-noreste	
6	Parque Natural Dunas de Corralejo (norte)	Costa nororiental	
7	Parque Natural Dunas de Corralejo (sur)	Costa nororiental	

FUENTE: Elaboración propia.

#### 4.1. El Cotillo

En el extremo occidental del área analizada se encuentra la población de El Cotillo (antiguamente, Cotillo, Puerto de Arrecife, de Roque o del Roque de Mascona; también ha sido conocido como Puerto de Tostón, recibiendo la denominación de otro modesto caladero que se encontraba más al norte y quedó inutilizado), a la que se accede por la carretera FV-10, que la conecta con la localidad de Lajares y la capital municipal (La Oliva). Se trata de un pequeño pueblo de vocación pesquera que en las últimas décadas ha aumentado su extensión ampliamente por el turismo. Así, ha sufrido en sus alrededores

el impacto de una urbanización descontrolada, desordenada y fallida, toda vez que se aprecian los desmanes de la construcción y el despilfarro, con varias hectáreas (aproximadamente 130 ha) de zonas urbanizadas hacia el norte en las que ni siquiera se llegó a edificar. En todo caso, el núcleo urbano se ha convertido en un centro turístico con servicios públicos, así como comercios, restaurantes, hoteles y apartamentos.

El principal foco de atracción son las playas. Hacia el norte, las lavas recientes del malpaís de Bayuyo se encuentran en la costa mayormente cubiertas por arenas, creando un litoral en el que se alternan los afloramientos

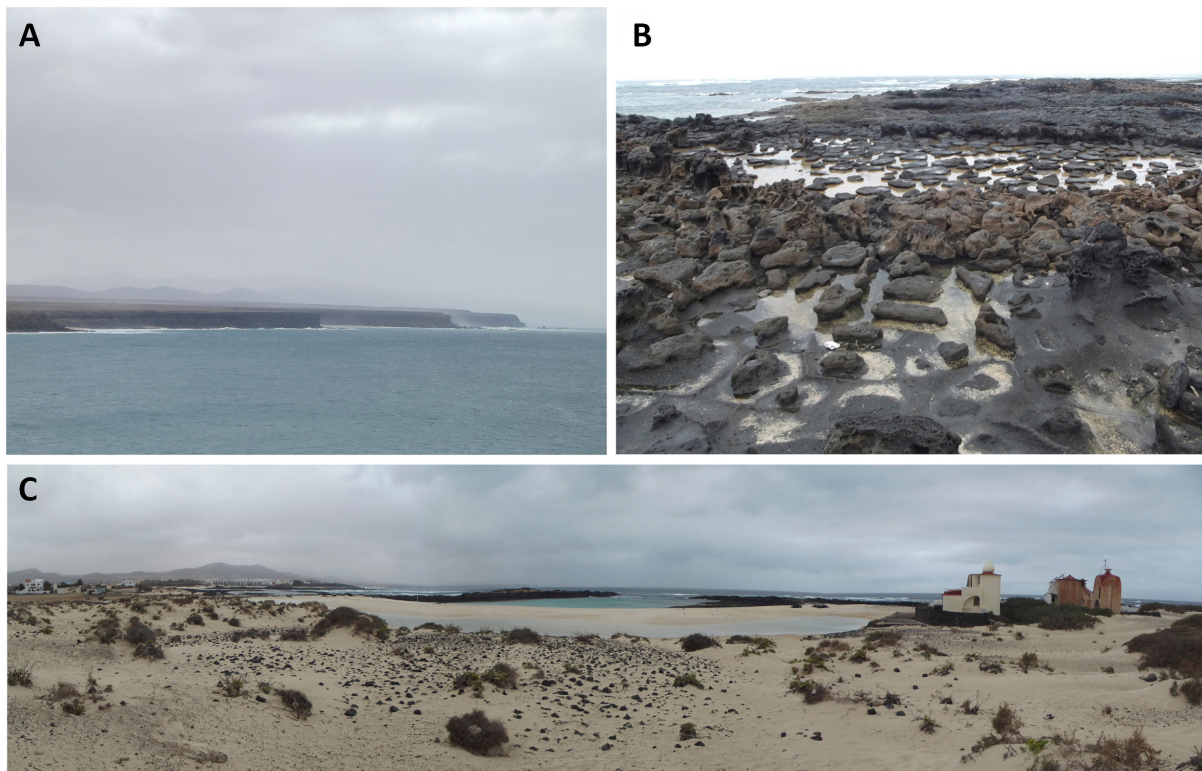


ramientos basálticos (desnudos o cubiertos por arenales) y el mar en pequeñas bahías, caletas e incluso lagunillas. El roquedo en la costa ha sido erosionado por el mar generando formas ruñiformes, oquedades de morfometría variable, y dejando al descubierto fracturas poligonales con encostramientos calcáreos en las rocas volcánicas, recordando modestamente a la Calzada de los Gigantes irlandesa (figura 4).

La costa baja al norte, que contrasta con la acantilada en la que se sitúa el núcleo urbano, y que se desarrolla hacia el sur fru-

to de la acción erosiva del mar sobre espesas acumulaciones de materiales volcánicos antiguos. No obstante, el acantilado está roto a lo largo de 1,5 km dando lugar a entrantes sobre la rasa marina pliocena (de arenas y conglomerados) y las lavas miocenas. Esto ha permitido el desarrollo de un arenal muy frecuentado por bañistas y deportistas y, en las cárcavas sobre el acantilado, la evolución de formaciones vegetales de alto valor ecológico, adaptadas a las condiciones de salinidad, al sustrato areno-arcilloso y, en algunas ocasiones, a la inundación.

**Figura 4. Acantilados y laguitos de El Cotillo**



A) Hacia el sur de El Cotillo se desarrolla una costa acantilada con algunas calas, playas y cárcavas. B y C) Hacia el norte se halla una costa baja en la que se intercalan afloramientos basálticos, playas y espacios dunares.

FUENTE: Elaboración propia.

El Cotillo constituye un excelente mirador de la costa acantilada occidental de Fuerteventura que enlaza a partir de pendientes tendidas (glacis) cubiertas de caliche (costas carbonatadas) con las cumbres alomadas, restos de un antiguo volcán en escudo. El fuerte oleaje de las playas del Castillo y del Aljibe de la Cueva, también conocidas como Piedra Playa, atrae fundamentalmente a deportistas mientras que, en las lagunillas, al norte, la calma del mar invita al baño y a las reuniones familiares. Custodiando el puerto y como elemento patrimonial cultural encontramos la Torre del Tostón o de Nuestra Señora del Pilar y San Miguel, levantada en el siglo XVIII, declarada Bien de Interés Cultural (BIC). Actualmente sirve de mirador, sala de exposiciones y oficina de turismo. Además, un conjunto de cinco hornos de cal que se encuentran cercanos han sido declarados Sitio Etnológico (BIC), dando buena muestra de una de las actividades más importantes en la isla a lo largo de los siglos. Un kilómetro hacia el interior se halla otro Monumento de Interés Cultural, el Molino de El Roque, molino de viento tradicional al estilo de los de Castilla. Se trata de un molino de tipo denominado macho, de planta circular y cuatro aspas, destinado al aprovechamiento eólico para la producción de harina.

#### 4.2. Faro de Tostón

Siguiendo hacia el norte de El Cotillo por las calles asfaltadas de las urbanizaciones no construidas podemos alcanzar los Llanos o Bajos de Tostón y el faro homónimo. Se localiza en Punta Tostón o de La Ballena, una península ahorcada por las caletas de

La Aduana al oeste y Marrajo al este, donde se desarrollan acantilados bajos, depósitos de cantos marinos rodados (callaos) y playas arenosas. De hecho, buena parte de las coladas de lava reciente están cubiertas por arenas en este extremo noroccidental de la isla, generando algunos espacios dunares con formaciones vegetales psamófilas (figura 5). En la costa se dispersan plantas adaptadas al *spray* marino y la salinidad, como son las propias del cinturón halófilo costero de roca, tal que la uva de mar, o algunas de saladar como el mato moro (*Suaeda vera*).

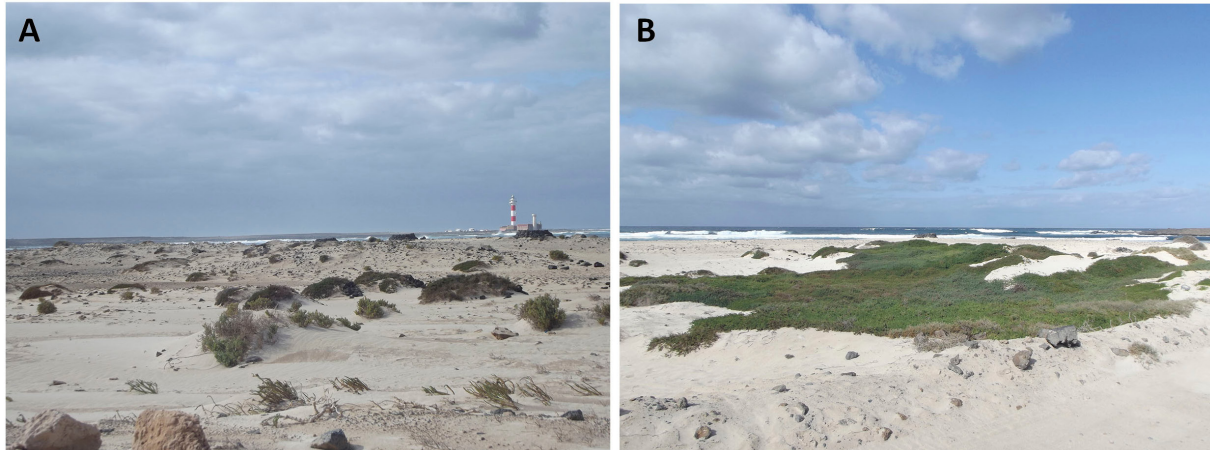
El faro de Tostón forma un triángulo con los faros de Martiño en el Islote de Lobos, y el de Pechiguera, en Lanzarote, para así señalar el paso por el estrecho de la Bocaina. Además de su función básica como baliza, ha incorporado fines turísticos acogiendo el Museo de la Pesca Tradicional. Su denominación proviene de las monedas ibéricas que acuñaron las monarquías española y portuguesa desde el siglo XVI. Igualmente, la Caleta de La Aduana señala la actividad comercial que tuvo lugar en este enclave majorero (Escribano & Mederos, 1997).

En la actualidad se trata de un espacio sin construcciones (salvo las instalaciones del faro), de aspecto salvaje, azotado por los vientos del norte y rodeado de un bravo océano que rompe contra los afloramientos rocosos, permitiendo la calma del mar en las pequeñas playas y lagunillas de arenas blancas que se desarrollan al amparo de los basaltos. Esta situación extrema al septentrión explica los depósitos y materiales geológicos de contacto en la interfaz mar-arena-lava, que ofrecen a la investigación

científica interesantes líneas de trabajo sobre la formación de la isla y el conocimien-

to de este tipo de ambientes geoecológicos (ver, p. ej., Martín et al., 2019).

**Figura 5. Bajos de El Tostón**



Buena parte de este extremo noroccidental de la isla está cubierto por arenas que tapizan las coladas basálticas. La vegetación propia de los campos dunares mayoreros como el balancón o la lechetrezna (A) se desarrolla en estos enclaves, así como vegetación adaptada a la salinidad, tal que el mato moro (B)

FUENTE: Elaboración propia.

### 4.3. Majanicho

Con el nombre de Majanicho se conoce a una pequeña aldea norteña enclavada en una ensenada a donde entran las aguas oceánicas de la Bocaina de forma tranquila. Un par de docenas de construcciones bajas y exentas se distribuyen sobre el roquedo mirando a la playa que se desarrolla al final de este entrante litoral que sirve de fondeadero a pequeñas embarcaciones. A la población se accede por el Camino de Majanicho, vía asfaltada que la une con Lajares, al sur, pasando junto a la alineación del Bayuyo, concretamente, a los volcanes de Montaña Colorada y Calderón Hondo. El malpaís volcánico se encuentra recubierto hacia el norte por las arenas empujadas por los vientos dominantes y por una urbanización de

unos 1300 km<sup>2</sup> que contrasta con la diminuta aldea y el paisaje de dominante natural. La pista de arena y tierra que articula el litoral septentrional da acceso a Majanicho también desde el Faro de Tostón, al oeste, y Corralejo, al este (figura 6).

La costa norte de Fuerteventura está salpicada de acantilados bajos, plataformas de abrasión marina, callaos y playas de escasa entidad en las caletas, algunas de arena. Destaca, además, por la presencia de grandes depósitos de rodolitos: nódulos de carbonato cálcico, blanquecinos, por lo que reciben el nombre de roscas, confeti, cotufas y, más recientemente, palomitas de maíz. Se trata de los restos de algas rojas coralináceas (la especie *Lithothamnion cf. corallioides* es la más abundante), de estructuras car-

bonatadas, que crecen en el lecho marino donde generan hábitats para otras especies animales y vegetales (ver, p. ej., Rebelo et al., 2022). Constituyen depósitos móviles

que son desplazados por las corrientes, el oleaje y el viento, llegando a cubrir playas y acantilados bajos con gran calidad estética.

**Figura 6. Costa norte majorera**



Este sector litoral alberga manchas de vegetación de la asociación endémica del tabaibal dulce majorero (A) así como formaciones vegetales compuestas por plantas que toleran la aridez y la salinidad. La costa está salpicada de plataformas de abrasión, espacios dunares, caletas, playas y charcos litorales (B), en algunos casos con depósitos de rodolitos que son sustraídos por las personas visitantes (por lo que el Cabildo de Fuerteventura ha tenido que tomar medidas). C) Al oeste de la aldea de Majanicho, se encuentra una depresión que acoge una muestra de vegetación de saladar, destacando la presencia de *Arthrocnemum macrostachyum*.

FUENTE: Elaboración propia.

La vegetación en la zona es escasa pero ecológicamente muy valiosa, pues está conformada por especies halófilas en el litoral (por ejemplo, la matilla parda *Frankenia capitata* y la uvilla de mar *Zygophyllum fontanesii*), psamófilas en los jables (balancón, *Traganum moquinii*), pequeños saladares dispersos dominados en su mayoría por el mato moro (*Suaeda vera*) y comunidades mixtas con la asociación endémica del tabaibal dulce majorero (tabaiba dulce, *Euphorbia balsamifera*, verode *Klenia nerii-folia*) (Del Arco et al., 2006). Precisamente en Majanicho, al oeste del poblado, se encuentra una depresión costera ocupada por vegetación de saladar, con bastante recubrimiento de mato moro y, en su parte central, de sapillo (*Arthrocnemum macrostachyum*), especie protegida por el gobierno canario (Beato et al., 2018).

Si bien Majanicho no tiene ningún tipo de servicio (salvo los hosteleros que se pueden encontrar en la urbanización y resort Origo Mare), no obstante, la calidad del paisaje, las propiedades del oleaje y el viento para actividades deportivas son cualidades suficientes que explican la considerable afluencia de visitantes, que se dispersan desde ahí por toda la costa.

#### 4.4. Charco de Bristol

Con el nombre de Bristol se conoce a una pequeña zona de malpaís en el extremo nororiental de la isla de Fuerteventura, junto a la localidad de Corralejo. Se trata, una vez más, de las coladas de la alineación volcánica de Bayuyo, que en este caso hace de telón de fondo en el paisaje con sus 272 ms. n. m. Las

lavas descienden irregulares hasta perderse bajo el mar, encontrándose numerosas depresiones como la que da lugar al Charco de Bristol. Se trata de una pequeña ensenada, al abrigo de las corrientes, donde las mareas bajas dejan una charca salada y las altas cubren formaciones vegetales de saladar (figura 7). La relativa calma del mar favorece la acumulación de arenas, limos y arcillas en la parte más resguardada, que sirve de soporte a una pradera de *Sarcocornia perennis* (salado de marisma), configurando el único enclave isleño para esta especie halófila y suculenta protegida por el gobierno canario. Un poco más alejado de las mareas se desarrollan el sapillo y el mato moro, la uva de mar y la matilla parda, entre otras, con la zonificación típica de los humedales salados canarios (Beato et al., 2017).

Protegiendo este pequeño entrante se hallan barreras basálticas modeladas por el mar que ha desarrollado plataformas litorales, una playa fósil y callaos sobre los que aparece el matorral halófilo costero de roca de la subasociación endémica de Fuerteventura que recibe el nombre de *Frankenio capitatae – Zygophylletum fontanesii suaedetosum verae* con la especie protegida *Limonium papillatum* (la siempreviva zig-zag).

Se trata, a fin de cuentas, de un espacio de pequeña dimensión, pero con una riqueza natural muy amplia que aumenta si tenemos en cuenta la presencia de arenales donde aparece el balancón (que se halla dentro del catálogo de especies protegidas canarias) junto a otras especies psamófilas, así como aves limícolas y esteparias.

**Figura 7. Charco del Bristol**



El Bristol acoge un pequeño saladar de alto interés ecológico, destacando la presencia de *Sarcocornia perennis* como único enclave mayorero de esta especie que tolera la inundación con las mareas altas (A y B). C). En el Charco de Bristol se puede observar la característica zonación de los saladares, así como vegetación del matorral halófilo costero de roca e incluso de espacios dunares. Su localización en la periferia de Corralejo le ha generado fuertes impactos y dificulta su conservación.

FUENTE: Elaboración propia.

La accesibilidad de este espacio, situado en el contacto con el núcleo urbano de Corralejo, lo convierten en un enclave muy atractivo para el turismo, pero al mismo tiempo vulnerable. Bien es cierto que la ciu-

dad ha multiplicado su tamaño desde que en los años 70 del siglo pasado despertó el interés turístico (Fernández-Cabrera et al., 2011), auspiciada por su localización estratégica para las comunicaciones mayoreras

con Lanzarote y el islote de Lobos, así como por un marco paisajístico de altísimo valor donde al volcanismo se añade un gran espacio dunar y largas playas de arena blanca.

#### **4.5. Parque Natural de las Dunas de Corralejo**

Desde el sector más oriental del Bristol hasta el volcán de Montaña Roja los vientos dominantes del N-NNO han cubierto los materiales volcánicos con arenas bioclásticas originadas primeramente en el mar. Sobre este jable se ha producido el crecimiento de Corralejo, una aldea de un puñado de viviendas aisladas hace 50 años que hoy ocupa un área de más de 5 km<sup>2</sup> con todo tipo de edificaciones, urbanizaciones, infraestructuras, instalaciones de ocio y turismo, constriñendo el propio Parque Natural de Corralejo que ha sido uno de sus principales reclamos y motores económicos. Actualmente, la zona protegida ocupa una superficie de más de 23 km<sup>2</sup> y está considerada Área de Sensibilidad Ecológica, Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Zona de Especial Conservación (ZEC), formando parte de la Red Natura 2000.

Los principales atractivos del Parque son dos: el sistema dunar y las playas, aunque desde el punto de vista científico podemos destacar un tercero en deferencia a las interacciones geomorfológicas que se han producido en el sur de la zona entre las dinámicas eólica, volcánica y fluvial. El campo dunar cubre unos 13 km<sup>2</sup> del área protegida en los que las actividades antrópicas han incidido de manera drástica, especialmente en el contacto con las áreas urbanizadas

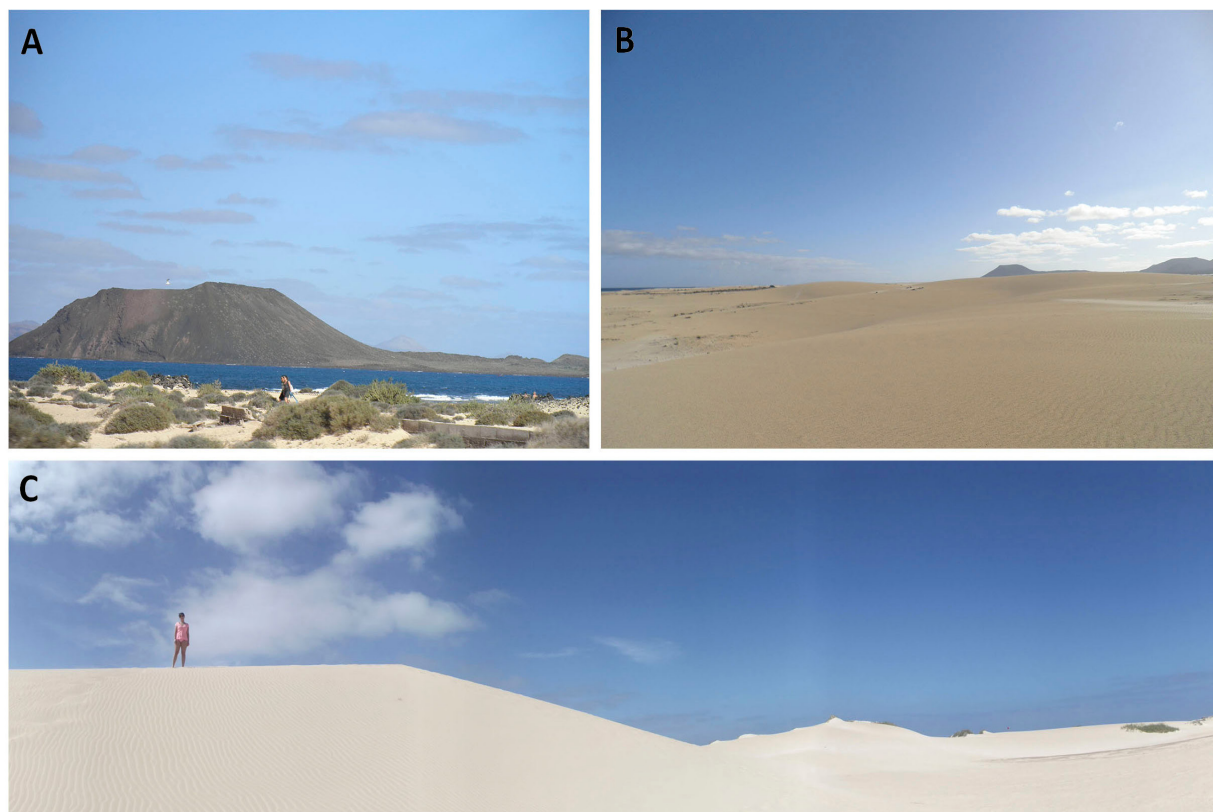
(Corralejo, principalmente, y las urbanizaciones de Tres Islas y Oliva Beach) que impiden la acción del viento y el desarrollo de las dunas que, de este modo, están siendo colonizadas por vegetación, produciéndose así su definitiva estabilización (Valdemoro et al., 2012; García-Romero et al., 2016). Por el contrario, las dunas activas pueden alcanzar los diez metros de altura con frentes muy inclinados (por encima de los 30° de pendiente) y dorsos suaves, destacando las formas de tipo barjanoide. Cerca de la costa se desarrollan dunas más modestas relacionadas con la presencia de vegetación, como el balancón, denominadas nebkhas. En resumen, se trata de un gran depósito de sedimentos eólicos holocenos constituidos por acumulaciones de arenas sueltas marinas organógenas (ver, p. ej., Hernández-Cordero et al., 2019).

La carretera FV-104 que atraviesa el espacio protegido y da acceso a Corralejo y las urbanizaciones de Tres Islas y Oliva Beach es otro foco de conflicto socioecológico, pues permite el tránsito y estacionamiento de cientos de vehículos diariamente y la llegada de miles de visitantes, con lo que ello conlleva. En la costa se encuentran playas de arenas intercaladas con materiales volcánicos que conforman costas bajas rocosas y modestos acantilados en la zona más meridional del jable. Los paisajes litorales son de un alto valor estético, con el islote de Lobos y el océano como fondo escénico, los negros basaltos y las arenas blanquecinas (figura 8). Además del turismo de sol y playa y las visitas a las dunas, las actividades deportivas como el surf, el windsurf y el kitesurf, incluso otras muy diferentes como la grabación de vídeos amateurs y películas

comerciales, el vuelo de cometas y el cruising, atraen a muchos visitantes generando

impactos medioambientales de diferente magnitud (García-Romero et al., 2022).

### Figura 8. Parque Natural de las Dunas de Corralejo



A) La zona más cercana al núcleo de Corralejo y a los hoteles que se encuentran dentro del Parque Natural presentan un proceso de colonización de la vegetación y de estabilización del sistema dunar, así como otros impactos negativos por las actividades antrópicas. A pesar de esto y de la presencia de numerosos vehículos y turistas, la calidad paisajística es muy elevada, destacando las playas y el islote de Lobos como fondo escénico. B y C) La movilidad de las dunas y la riqueza geocológica es mucho mayor en las zonas alejadas de la carretera y los enclaves urbanizados.

FUENTE: Elaboración propia.

Desde el punto de vista de su patrimonio geomorfológico cabe destacar algunos niveles marinos holocenos que contienen fauna fósil originados entre hace 1770 y 4000 años (Meco et al., 1997; Criado et al., 2004), así como las plataformas de abrasión y acantilados labrados en los basaltos. En cuanto a la vegetación, el balancón y

otras especies psamófilas y halófilas (pata de camello, *Policarpea nivea*; corazoncillo, *Lotus lancerotensis*; corregüela del mar, *Poligonum maritimum*) comparten espacio junto a vegetación caracterizada como de sustitución o regresión, muy común en buena parte de la isla, tal que el mato (*Salsola vermiculata*), el espino (*Lycium intricatum*)



y la aulaga (*Launea arborescens*) (ver, p. ej., Hernández-Cordero et al., 2015).

El soporte sobre el que se ha establecido el campo dunar está constituido por las coladas de lava que en buena medida fueron emitidas por la alineación del Bayuyo. En la zona sur se encuentran los materiales volcánicos de Montaña Roja (los más antiguos, pues están datados en aproximadamente 1,7 Ma (Fúster et al., 1968; Coello et al., 1992), de Montaña Pajarita y Montaña Calderas Blancas, datados en 400 000 años (Coello et al., 1992), y, por último, los de Montaña de los Apartaderos, los más jóvenes, con 173 000 años (Criado et al., 2004). En este sector meridional son verdaderamente interesantes las interacciones entre la actividad volcánica, como vemos con diferentes episodios y centros eruptivos a lo largo del tiempo, y los fenómenos eólicos, litorales y fluviales (Criado et al., 2007). El flanco norte del cono volcánico de Montaña Roja pre-

senta un jable más antiguo, pleistoceno, con dunas trepadoras. Estos depósitos de arenas eólicas se originaron en fases interrumpidas por aluviones torrenciales producidos por precipitaciones intensas hasta que la erupción de Montaña de los Apartaderos se interpuso cortando la alimentación de arena procedente del mar (figura 9). Algunas ramblas se han encajado en los depósitos de arenas y materiales volcánicos, desarrollando fondos planos, destacando el cauce principal conocido como Barranco de Las Pilas. En todo caso, se trata de un excelente paisaje configurado por el edificio volcánico de Montaña Roja y el jable pleistoceno en su base y trepando por la ladera, seccionado por ramblas que dejan entrever diferentes episodios climáticos y geomorfológicos; así como por el cráter en herradura de Montaña de los Apartaderos, abierto hacia el E con una colada basáltica y varios hornitos, los acantilados rocosos y el mar.

### **Figura 9. Montaña de los Apartaderos**



Su colada basáltica, sembrada de hornitos volcánicos, separa el campo dunar holoceno del Parque Natural de las Dunas de Corralejo (a la izquierda) de las dunas pleistocenas (a la derecha) que tapizan la base de Montaña Roja y ascienden por su vertiente septentrional.

FUENTE: Elaboración propia.

## 5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El recorrido y los materiales digitales permiten una interpretación geográfica del territorio y la valoración del patrimonio natural y paisajístico, tal y como se ha demostrado en otros enclaves donde se han generado aplicaciones de realidad aumentada (Marino et al., 2021a, 2021b). Igualmente, esta ruta aumentada puede constituir un recurso para la promoción turística, la divulgación científica y la exposición accesible a la riqueza territorial del enclave analizado. La isla de Fuerteventura está formada por ricos paisajes, volcánicos y áridos, con una gran diversidad ecológica, especialmente en su litoral. Un buen ejemplo se encuentra a lo largo de su costa septentrional, en el municipio de La Oliva.

La dureza ambiental impuesta por la salinidad, la insolación, la aridez y el viento, lejos de menoscabar la riqueza natural y el alto valor paisajístico isleño, explican su relativamente elevada biodiversidad y la importancia de algunas especies vegetales y animales del litoral mayorero. El amplio patrimonio geológico y geomorfológico constituye, asimismo, un motivo de valoración, de calidad paisajística y de interés científico, pedagógico y turístico (Dóniz-Páez, 2009).

El itinerario implementado, articulado digitalmente mediante un tour virtual, sirve al propósito de reconocer y ensalzar este legado natural y cuestionar, si cabe, el modelo urbanístico y turístico vigente al poner en riesgo el propio patrimonio (González et al., 2012; García-Romero et al., 2016; Beato et al., 2020c). Los materiales digitales elaborados para esta ruta y su argumentación cien-

tífico-técnica son una muestra de aplicación de innovaciones tecnológicas al servicio de la sostenibilidad y la accesibilidad, que bien podrían integrarse y desarrollarse en el marco de los destinos turísticos inteligentes (Fernández & Herrera, 2022). Así, podrían formar parte de la estrategia turística de la isla de Fuerteventura y ser utilizados no únicamente como reclamo, sino también para el estudio y la gestión de las implicaciones e impactos socioculturales (Díaz et al., 2011; Santana et al., 2011). En este sentido, es crucial la concienciación contra un mal uso de los recursos territoriales y la divulgación del conocimiento y la conservación del patrimonio natural.

Por otra parte, este tipo de utilidades abiertas a la sociedad en general por las administraciones públicas contribuyen a la puesta en valor del territorio, a la divulgación exterior de las riquezas locales y regionales y a una mejor experiencia en la visita, aumentando la calidad de esta. Se trata, por tanto, de un medio más que, en principio, siempre suma pues no conlleva un impacto negativo en el territorio en ninguno de sus aspectos, y puede ofrecer información adicional para la gestión turística mediante la explotación de los datos generados con las visitas virtuales y los accesos in situ a los materiales disponibles en la red.

Por todo ello, el norte de la isla de Fuerteventura supone un espacio de reconocido valor patrimonial y paisajístico, sometido a presiones urbanísticas y turísticas que ponen en riesgo su sostenibilidad. Este trabajo pone también de manifiesto como la RV es una herramienta que contribuye por una doble vía a la conservación: por un lado,

revelando las presiones a las que están sometidos estos espacios; por otro, ayudando a disminuir los impactos producidos por la saturación turística de aquellas zonas más frágiles y, por tanto, sensibles, sobre las que se pueden establecer restricciones de acceso y uso temporales y dar a conocer sus características mediante recorridos virtuales.

Una vez comprobada la utilidad de este tipo de propuestas, cabe su implementación y el desarrollo de líneas futuras de trabajo e investigación mediante la integración en el proyecto de otras herramientas TIC que permitan una actualización continua de la información (sobre las visitas, el estado del patrimonio, los cambios en el paisaje, los servicios en cada enclave). Los datos obtenidos serían de gran ayuda para la gestión de los recursos naturales, paisajísticos y turísticos por parte de las autoridades competentes, así como para los colectivos sociales (asociaciones culturales, movimientos ecologistas, comunidades educativas, grupos políticos), las empresas y usuarios en general.

En este sentido, sería igualmente interesante integrar aplicaciones para la recopilación de sugerencias, comentarios y avisos tanto por parte de los usuarios como de la ciudadanía local. Esta información contribuiría igualmente a un mejor tratamiento de los recursos y a una ordenación más eficiente del territorio; favorecería la participación comunitaria y la comunicación entre las personas que gestionan estos enclaves y las que los viven, experimentan o utilizan, así como entre visitantes y locales.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración de todo el equipo del Observatorio del Territorio de la Universidad de Oviedo. Muchas gracias, especialmente, al Dr. Daniel Herrera Arenas por su aportación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Baños González, I., Martínez Fernández, J., Esteve, M. Ángel. & Pérez Cutillas, P. (2019). Evaluación de la sostenibilidad en el sector socioturístico de Fuerteventura (Islas Canarias). *Cuadernos de Turismo*, (43), 69–96. <https://doi.org/10.6018/turismo.43.03>
- Barrantes, D. A. (2017). *Estrategia de turismo sostenible en la Red Española de Reservas de la Biosfera*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Red Española de Reservas de la Biosfera. [http://rerb.oapn.es/images/PDF\\_publicaciones/Documento\\_final\\_estrategia\\_turismo\\_RB.pdf](http://rerb.oapn.es/images/PDF_publicaciones/Documento_final_estrategia_turismo_RB.pdf)
- Beato Bergua, S., Poblete Piedrabuena, M. Ángel & Marino Alfonso, J. L. (2017). El saladar de Bristol: patrimonio vegetal, estado de conservación y propuestas de restauración (Corralejo, Fuerteventura, Islas Canarias). *Boletín De La Asociación De Geógrafos Españoles*, (73), 223-246. <https://doi.org/10.21138/bage.2416>
- Beato Bergua, S., Poblete Piedrabuena, M. Ángel & Marino Alfonso, J. L. (2018). Los saladares de Fuerteventura (islas Canarias, España): caracterización biogeográfica, conservación y amenazas. *Investigaciones Geográficas*, (70), 91-110 <https://doi.org/10.14198/INGEO2018.70.05>
- Beato Bergua, S., Poblete Piedrabuena, M. Ángel, Herrera Arenas, D., Marino Alfonso, J. L. & Fernández García, F. (2020a). Carreteras paisajísticas y realidad aumentada en la Sierra del Aramo (Macizo Central Asturiano) / Scenic roads and augmented reality in the Sierra del Aramo

- (Asturian Central Massif). *Ería*, 40(2), 145-166. <https://doi.org/10.17811/er.2.2020.145-166>
- Beato Bergua, S., Poblete Piedrabuena, M. Ángel & Marino Alfonso, J. L. (2020b). Geomorphosites of the North of Fuerteventura (Canary Islands, Spain). En J. A. Daniels (Ed.), *Advances in Environmental Research. Volume 76* (pp. 163-192). Nova Science Publishers. <http://hdl.handle.net/10651/65289>
- Beato Bergua, S., Poblete Piedrabuena, M. Ángel y Marino Alfonso, J. L. (2020c). The Evolution of the Landscape in Fuerteventura and Its Recent Deterioration. En J. A. Daniels (Ed.), *Advances in Environmental Research. Volume 76* (pp. 193-220). Nova Science Publishers. <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/65290>
- Coello, J., Cantagrel, J. M., Hernán, F., Fúster, J. M., Ibarrola, E., Ancochea, E., Casquet, C., Jamond, C., Díaz de Téran, J. R. & Cendrero, A. (1992). Evolution of the eastern volcanic ridge of the Canary Islands based on new K /Ar data. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 53(1-4), 251-274. [https://doi.org/10.1016/0377-0273\(92\)90093-S](https://doi.org/10.1016/0377-0273(92)90093-S)
- Comisión Europea (2010). Europa 2020. *Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador* [COM/2010/2020 final]. Estrategia Europa 2020
- Criado, C. (1991). *La evolución del relieve de Fuerteventura*. Servicio de Publicaciones del Cabildo Insular de Fuerteventura
- Criado, C., Guillou, H., Hansen, A., Hansen, C., Lillo, P., Torres, J.M. y Naranjo, A. (2004). Geomorphological evolution of Parque Natural de Las Dunas de Corralejo (Fuerteventura, Canary Islands). En G. Benito, & A. Díez Herrero (Eds.), *Contribuciones Recientes sobre Geomorfología* (pp. 291-297). Sociedad Española de Geomorfología y Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Criado, C., Guillou, H., Hansen, A., Hansen, C., Lillo, P., Torres, J.M. & Naranjo, A. (2007). Mapa Geomorfológico del Parque Natural de las Dunas de Corralejo (Fuerteventura). XIII *Jornadas de estudio de Lanzarote y Fuerteventura*, 2, 399-427
- Del Arco, M. J., Wildpret, W., Pérez-de-Paz, P. L., Rodríguez-Delgado, O., Acebes, J. R., García-Gallo, A., Martín, V. E., Reyes-Betancort, J. A., Salas, M., Bermejo, J. A., González, R., Cabrera, M. V. & García, S. (2006). *Mapa de Vegetación de Canarias*. GRAFCAN
- Díaz, P., Santana, A. & Rodríguez, A. J. (2011). Implicaciones del ritmo de crecimiento e influencia turística en la valoración del paisaje y el desarrollo turístico. El caso de Fuerteventura (Islas Canarias, España). *Gaudeamus: Hospitalidad y Sostenibilidad*, 3(1), 175-189
- Dóniz-Páez, F. J. (2009). Patrimonio geomorfológico de los volcanes basálticos monogénicos de la caldera Gairía-Malpaís Chico y el Malpaís Grande en la isla de Fuerteventura (Canarias, España). *Nimbus: Revista de climatología, meteorología y paisaje*, 23, 89-104
- Escribano Cobo, G. & Mederos Martín, A. (1997). Evolución histórica de puertos y ensenadas de Lanzarote y Fuerteventura. En VIII *Jornadas de Estudios sobre Lanzarote y Fuerteventura* (pp. 455-481). Cabildo Insular de Lanzarote
- Fernández-Cabrera, E., Pérez-Chacón, E., Cruz, N., Hernández-Cordero, A. & Hernández-Calvento, L. (2011). Consecuencias ambientales del crecimiento urbano-turístico en el sistema de dunas de Corralejo (Fuerteventura-Islas Canarias). En V. González y J. A. Marco (Eds.), *Urbanismo expansivo: de la utopía a la realidad* (pp. 241-252). Universidad de Alicante
- Fernández García, F. & Herrera Arenas, D. (2022). Territorio, paisaje, turismo y TIC. La Realidad Aumentada y la Realidad Virtual como herramientas para la promoción del turismo (1). *Estudios Turísticos*, (224), 43-57. <https://doi.org/10.61520/et.2242022.13>
- Fúster, J. M., Cendrero, A., Gastesi, P., Ibarrola, E. & Ruiz, J. L. (1968). *Geology and volcanology of the Canary Islands, Fuerteventura*. Instituto Lucas Mallada, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

- García-Romero, L., Hernández-Cordero, A. I., Fernández-Cabrera, E., Peña-Alonso, C., Hernández-Calvento, L. & Pérez-Chacón, E. (2016). Urban-touristic impacts on the aeolian sedimentary systems of the Canary Islands: conflict between development and conservation. *Island Studies Journal*, 11 (1), 91-112
- García-Romero, L., Peña-Alonso, C., Hesp P.A., Hernández-Cordero, A.I. & Hernández-Calvento, L. (2022). Sand, Sun, Sea and Sex with Strangers, the “five S’s”. Characterizing “cruising” activity and its environmental impacts on a protected coastal dunefield. *Journal of Environmental Management*, Volume 301. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113931>
- Gobierno de Canarias (2013). *Estrategia de especialización inteligente de Canarias 2014-2020*. Consejo de Gobierno de Canarias. Disponible en Estrategia de especialización inteligente de Canarias 2014-2020
- González, A., Sobral, S., Hernández, J. A. & Armengol, M. (2012). El desarrollo urbano turístico de Fuerteventura: la búsqueda del desarrollo sostenible versus al crecimiento constructivo masivo. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 59, 7-24
- González Morales, A. & Hernández Luis, J. A. (2011). Turismo y reservas de la biosfera: el caso de canarias orientales. *Book of proceedings vol. I – International Conference on Tourism & Management Studies – Algarve 2011*, 947-959
- Hernández-Cordero, A. I., Pérez-Chacón Espino, E. & Hernández-Calvento, L. (2015). Vegetation, distance to the coast, and aeolian geomorphic processes and landforms in a transgressive arid coastal dune system. *Physical Geography*, 36(1), 60–83
- Hernández-Cordero, A.I., Peña-Alonso, C., Hernández-Calvento, L., Ferrer-Valero, N., Santana-Cordero, A.M., García-Romero, L. & Pérez-Chacón, E. (2019). Aeolian Sedimentary Systems of the Canary Islands. En J. A. Morales (Ed.), *The Spanish Coastal Systems* (pp. 699-725). Springer
- Hernández Luis, J. Á., González Morales, A., Hernández Torres, S. & Ramón Ojeda, A. Á. (2017). El impacto del turismo de masas en las Islas Canarias en el contexto de las reservas mundiales de la biosfera. *Cuadernos de Turismo*, 363–387. <https://doi.org/10.6018/turismo.40.309751>
- Herrera Arenas, D., Beato Bergua, S., Fernández García, F., Rodríguez Pérez, C. & González Díaz, J. A. (2023). La puesta en valor del paisaje mediante el uso de herramientas de realidad virtual y aumentada: los miradores paisajísticos. En *Geografía: cambios, retos y adaptación: libro de actas. XVIII Congreso de la Asociación Española de Geografía, Logroño, 12 al 14 de septiembre de 2023* (pp. 1755-1765). Asociación Española de Geografía
- Marino Alfonso, J. L., Poblete Piedrabuena, M. Ángel, Beato Bergua, S. & Herrera Arenas, D. (2021a). Geotourism Itineraries and Augmented Reality in the Geomorphosites of the Arribes del Duero Natural Park (Zamora Sector, Spain). *Geoheritage*, 13, 16. <https://doi.org/10.1007/s12371-021-00539-x>
- Marino Alfonso, J. L., Poblete Piedrabuena, M. Ángel, Beato Bergua, S. & Herrera Arenas, D. (2021b). Itinerario geográfico con realidad aumentada a través del paisaje natural en los Arribes del Duero zamoranos (Castilla y León, España). *Eria*, 41(1), 5–28. <https://doi.org/10.17811/er.1.2021.5-28>
- Martín González, E., Galindo Jiménez, I., Mangas Viñuela, J., Romero Ruiz, C., Sánchez Jiménez, N., González Rodríguez, A., Coello Bravo, J. J., Márquez, A., Vera, A., Vegas Salamanca, J. & Melo, C. (2019). Revisión de los depósitos costeros del estadio isotópico marino 5e (MIS 5e) de Fuerteventura (islas Canarias). *Vieraea: Folia Scientiarum Biologiarum Canariensium*, 46, 667-688
- Meco, J., Petit-Maire, N., Fontugne, M., Shimmield, G. & Ramos, A. J. (1997). The Quaternary Deposits in Lanzarote and Fuerteventura (Eastern Canary Islands, Spain): An overview. En J. Meco y N. Petit-Maire (Eds), *Climates of the Past* (pp.

- 123-136). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
- Olay Varillas, D., Herrera Arenas, D. & Fernández García, F. (2019). La realidad aumentada como instrumento para difusión de la dinámica del paisaje mediante el empleo de la fotografía. *ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades*, 1, 11-29
- Poblete Piedrabuena, M. Á., Beato Bergua, S., Marino Alfonso, J. L. & Herrera Arenas, D. (2022). Geoturismo con realidad aumentada en la zona volcánica del Campo de Calatrava (Ciudad Real). *Eria*, 42(1), 73–106. <https://doi.org/10.17811/er.2022.2022.73-106>
- Rebelo, A.C., Martín-González, E., Melo, C. S., Johnson, M. E., González-Rodríguez, A., Galindo, I., Quartau, R., Baptista, L., Ávila S. P. & Rasser, M. W. (2022). Rhodolith beds and their onshore transport in Fuerteventura Island (Canary Archipelago, Spain). *Frontiers in Marine Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.917883>
- Rodríguez Delgado, O. (2005). El patrimonio natural de Fuerteventura. Centro Cultura Popular Canaria
- Rodríguez, C., Sevilla, J., Obeso, Í. & Herrera, D. (2022). Emerging Tools for the Interpretation of Glacial and Periglacial Landscapes with Geomorphological Interest—A Case Study Using Augmented Reality in the Mountain Pass of San Isidro (Cantabrian Range, Northwestern Spain). *Land*, 11(8), 1327. <https://doi.org/10.3390/land11081327>
- Rodríguez, O., García, A. & Reyes, J. A. (2000). Estudio fitosociológico de la vegetación actual de Fuerteventura (Islas Canarias). *Vieraea: Folia scientiarum biologicarum canariensium*, 28, 61-98
- Santana, A., Díaz, P. & Rodríguez, A. J. (2011). Renovación de destinos y percepción de la protección ambiental. El caso de Fuerteventura (Islas Canarias, España). *Investigaciones Turísticas*, 1, 1-20
- Santana Talavera, A., Díaz Rodríguez, P. & Rodríguez Darías, A. J. (2015). Avances sobre la gobernanza y el turismo en la Reserva de la Biosfera de Fuerteventura (Islas Canarias). *En Governança e Turismo* (pp. 13-37). ISMAI
- Secretaría de Estado de Turismo (2015). *Plan Nacional e Integral de Turismo 2012-2015*. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Disponible en Plan Nacional e Integral de Turismo (2012-2015)
- Valdemoro, H. I., Jiménez, J. A., Alonso, I., Lorente, P., & Rodríguez-Herrerías, M. (2012). Coastal Dunefield Evolution in Conditions of Limited Sediment Availability: Natural and Anthropogenic Controls on the Corralejo Dunes. *Coastal Sediments*, 07, 1283-1296. [https://doi.org/10.1061/40926\(239\)99](https://doi.org/10.1061/40926(239)99)