

Geopatrimonio y geoturismo en espacios naturales protegidos volcánicos de Tenerife (Canarias, España)

Geoheritage and geotourism in volcanic Tenerife's natural protected areas (Canary Islands, Spain)

Javier Dóniz Páez^{1,3}  0000-0002-7789-7720

Rafael Becerra Ramírez^{2,3}  0000-0001-7778-4892

Esther Beltrán Yanes¹  0000-0002-2080-4415

¹Universidad de La Laguna, La Laguna, España.

²Universidad de Castilla La Mancha, Ciudad Real, España.

³Instituto Volcanológico de Canarias (Involcan), España.

Resumen

Este trabajo está acorde con las nuevas tendencias turísticas en destinos maduros de sol y playa donde la demanda es cada vez más exigente y requiere productos y experiencias alternativas al turismo tradicional. Estos nuevos productos turísticos se enmarcan, en muchas ocasiones, en la explotación patrimonial de los espacios protegidos. En este sentido, el geopatrimonio se conforma como un recurso de valor patrimonial, ya que al valor natural se le unen otros añadidos y de uso y gestión. Esta investigación propone evaluar el patrimonio geomorfológico de los cuarenta y tres espacios naturales protegidos (ENPs) de Tenerife y valorar su potencialidad como recurso geoturístico que diversifique y enriquezca la oferta turística en la isla. La metodología empleada se basa en la combinación de los valores intrínsecos o científicos, añadidos y de uso y gestión de los ENPs de Tenerife. En general, los lugares estudiados muestran la geodiversidad del volcanismo tinerfeño y valores de geopatrimonio medios, seguidos de índices bajos y altos. A partir del inventario y el diagnóstico del geopatrimonio de los 43 ENPs de Tenerife se pueden definir algunas propuestas encaminadas a mejorar la gestión de estos a través de actividades recreativas como el geoturismo.

Palabras clave: volcanes; geopatrimonio; geoturismo; espacios naturales protegidos; turismo volcánico; Tenerife.

Fechas • Dates

Recibido: 2020.07.01

Aceptado: 2020.10.20

Publicado: 2021.06.20

Autor/a para correspondencia Corresponding Author

Javier Dóniz Páez
Universidad de La Laguna
jdoniz@ull.edu.es

Abstract

This work is in accordance with new tourist trends in mature sun and beach tourism destinations where demand is increasing and requiring alternative products and experiences. These new tourist products are framed, in many occasions, in the heritage exploitation of protected areas. In this sense, geoheritage is conformed as a resource of heritage value, since to natural value are linked and use and management values as well. This research proposes to obtain the geomorphological heritage of forty-three natural protected areas (NPA) from Tenerife island and asses its potential as a geotourist resource that diversifies and enriches the tourist offer on the island. The methodology used is based on the combination of intrinsic or scientific, added and use and management values of the NPA from Tenerife. In general, the studied sites show the volcanic geodiversity of Tenerife and the mean geoheritage values, follow of low and high scores. From the inventory and diagnosis of geoheritage of the forty-three NPA of Tenerife, it can be defined some proposals to improve their management, through recreational activities as geotourism.

Keywords: volcanoes; geoheritage; geotourism; natural protected areas; volcano tourism; Tenerife.

1. Introducción

La diversidad de canales de consumo turístico está contribuyendo a que exista una demanda cada vez más informada y exigente que ya no se conforma ni con los modos tradicionales de la oferta, ni con los del consumo del ocio. La irrupción de las tecnologías de la información y comunicación en el mercado turístico está contribuyendo al máximo a este hecho. Este aspecto es especialmente importante en destinos tradicionales considerados maduros y cuya oferta principal ha sido la de sol y la playa. Estos están experimentando desde hace varios años algunos problemas relacionados con una pérdida de competitividad en términos de reducción de llegadas, descenso de pernoctaciones, disminución del gasto medio, el carácter obsoleto del alojamiento turístico, etc. Con el objeto de minimizar estos efectos, los diferentes actores turísticos se han visto obligados a dar respuestas innovadoras para no quedarse atrás en el mapa turístico mundial. Las principales actuaciones que se están llevando a cabo se realizan desde una triple perspectiva: la legislativa, la intervención en el espacio público y privado de los destinos turísticos para la renovación y/o rehabilitación de plazas alojativas y espacios, y la creación de nuevos productos y experiencias turísticas alternativas al turismo de sol y playa, que contribuyan tanto a diversificar la oferta de ocio en el destino, como a realzar la potencialidad turística del patrimonio natural y cultural a escala local.

Teniendo en cuenta lo planteado hasta ahora, el objetivo de este trabajo es realizar una primera aproximación a la valoración del patrimonio geomorfológico en los cuarenta y tres espacios naturales protegidos (ENPs) de Tenerife y plantear el geoturismo, en su concepción geográfica, como una propuesta válida para integrar el patrimonio natural y cultural de estas áreas protegidas a través de las actividades senderistas. En este sentido, el estudio del patrimonio geomorfológico en los ENPs de Tenerife va en la dirección de crear propuestas de ocio alternativas al turismo de sol y playa en la isla, pero al mismo tiempo pone de manifiesto la importancia de estas áreas como atractivos y recursos turísticos. Con ello se intenta contribuir al objetivo de la diversificación de la oferta de ocio en el destino a través del geoturismo, pero a la vez se pretende avanzar en la aplicación del método para el cálculo del geopatrimonio desde una perspectiva del conocimiento geográfico, que, apuesta por una concepción más global e interrelacionada del mismo, acorde además con la idea de geoturismo que sugiere National Geographic (2020). En este sentido, es evidente que el carácter más integral de la metodología (González-Amuchastegui *et al.*, 2014) y

una aproximación geográfica del geoturismo (Dowling y Newsome, 2018) implican un mayor alcance del papel que desempeña el patrimonio geomorfológico y el geoturismo en la gestión de los nuevos productos y experiencias turísticas como una de las principales actividades dentro de las áreas naturales protegidas. Máxime cuando en los ENPs de Tenerife se constata la importancia tanto del patrimonio natural biológico y de la gea, como del patrimonio cultural en su identificación, declaración y gestión.

La mayoría de los trabajos sobre el patrimonio de la gea se centran en los geositos o en los lugares de interés geomorfológico (Ligms) o geomorfositos (Panizza, 2001; Reynard y Panizza, 2005; Serrano y González-Trueba, 2005; Panizza, M. y Piacente, 2008; Reynard, 2008; Reynard *et al.*, 2009; Becerra-Ramírez, 2013; González-Amuchastegui *et al.*, 2014; Pérez-Umaña *et al.*, 2019). La principal diferencia es que mientras los primeros se caracterizan principalmente por valores científicos, los geomorfositos son más amplios y engloba también valores añadidos (culturales, estéticos, económicos, etc.) (Kubalíková, 2013) y territoriales. Por tanto, desde el punto de vista geoturístico los geomorfositos son más apropiados (Kubalíková, 2013). Todos estos estudios han tenido, desde un principio, un marcado carácter aplicado con la finalidad de inventariar y conservar un patrimonio que no es renovable y en el que una modificación de sus características originales puede conllevar una pérdida del valor y su destrucción irreversible (Lugon y Reynard, 2003). Por ello, muchas investigaciones sobre geopatrimonio tratan de la gestión de este a través de diagnósticos y propuestas de actuación (Serrano *et al.*, 2018.). Estas tienen la finalidad de promocionar el uso sostenible de los lugares de interés geomorfológico como recursos naturales y culturales, didácticos, turísticos, etc., en base a su elevado interés monumental, escénico, ecológico o científico, entre otros y garantizando su pervivencia. En este sentido, el grupo de trabajo de geomorfositos (www.geomorph.org/geomorphosites-working-group) de la International Association of Geomorphologists (IAG) señala que las investigaciones sobre estos, persiguen varios objetivos fundamentales, entre los que destacan su promoción turística, su inclusión en cursos universitarios sobre ecoturismo, senderismo o desarrollo local y su relación pública con programas nacionales de geoconservación y geoturismo como la red europea y mundial de geoparques.

En este sentido, este trabajo está acorde con el carácter aplicado de los estudios sobre geopatrimonio en relación, tanto con conservar un geopatrimonio que no es renovable, como en proponer actuaciones que pongan en valor la variedad de geoformas presentes en los ENPs a través del geoturismo. Máxime en islas oceánicas de origen volcánico que muestran siempre una rica y notable diversidad de formas y procesos asociados al fenómeno eruptivo (Lima, *et al.*, 2013). Ahora bien, la particularidad del estudio es que no se identifican lugares de interés geomorfológico en cada uno de los ENPs, sino que se aplica la metodología del cálculo del patrimonio geomorfológico al conjunto del área protegida. A partir de aquí, no solo se puede observar qué espacios poseen valores de geopatrimonio más elevados en función de sus propias características y/o extensión de la misma manera que en otros lugares (Dóniz-Páez *et al.*, 2020), sino cómo el geoturismo en su acepción más global puede contribuir a su protección, conservación y gestión.

2. Área de estudio

Tenerife es la isla de mayor extensión (2034,38 km²) y altitud (3718 m.s.n.m) de Canarias (Istac, 2020) y se localiza en la parte central del archipiélago. Desde el punto de vista geológico, es una isla de origen volcánico que actualmente presenta señales de actividad eruptiva y que se caracteriza por su diversidad y complejidad morfovolcánica. Los afloramientos más antiguos corresponden a los macizos de Anaga, Teno y Roque del Conde, con edades que varían desde los 12

Ma en el Roque del Conde a los 7 Ma en la base de Anaga (Ancochea *et al.*, 1990). Mientras que los materiales volcánicos más recientes generalmente se localizan en el Edificio Central, cuya formación inicial es de hace unos 3 Ma (Martí *et al.*, 1994), y en las dorsales de Pedro Gil y Bilma y el campo volcánico de las Bandas del Sur. En estas cuatro morfoestructuras el volcanismo se ha prolongado hasta épocas recientes e históricas, la última de ellas fue la del Chinyero en 1909 en la dorsal de Bilma.

La morfología general de la isla es de volumen piramidal y en ella podemos identificar, *grosso modo*, tres grandes tipos de morfoestructuras: los macizos, el Edificio Cañadas-Teide-Pico Viejo y las dorsales de Pedro Gil y Bilma y los campos volcánicos de las Bandas del Sur. Los macizos volcánicos antiguos se corresponden con el volcanismo tipo escudo, construidos a partir erupciones fisurales de baja energía y de dinámica estromboliana y/o hawaiana y de naturaleza predominantemente basáltica, dando lugar a la superposición de tongadas de coladas de lavas, de hasta 1000 metros de potencia, con intercalaciones de piroclastos y atravesadas por diques. En la actualidad, los macizos se caracterizan por un intenso desmantelamiento erosivo donde las formas del relieve dominantes son los barrancos muy encajados, los depósitos detríticos e imponentes acantilados marinos.

El edificio central presenta la mayor complejidad tanto por la naturaleza de los materiales (básica y ácida), como por las formas del relieve. Hay que diferenciar el volcanismo del Edificio Cañadas del volcanismo postcaldera. La mayoría de las erupciones que originaron el conjunto Cañadas fueron de tipo explosivo, cuyas evidencias pueden reconocerse en los productos sálicos (piroclastos de caída, oleadas y coladas piroclásticas) depositados mayormente en la vertiente meridional de Tenerife. La actividad volcánica postcaldera en Las Cañadas se concentra en la parte norte de la misma con la edificación de los estratovolcanes de Pico Viejo y del Teide, cuyas culminaciones están separadas sólo por una distancia de 2,5 km. En estos estratovolcanes fisurales se yuxtaponen, imbrican y superponen materiales diversos, fruto de erupciones de dinamismos igualmente diferenciados, que ponen de manifiesto su compleja evolución geológica y geomorfológica. Los productos emitidos desde los estratovolcanes Pico Viejo-Teide rellenan la depresión de Las Cañadas y tapizan parte de la vertiente norte de la isla. A día de hoy, las principales formas que se pueden reconocer son las calderas, los estratovolcanes, los domos, los volcanes basálticos monogénicos y los flujos de lavas de morfologías variadas (aa, pahoehoe, bloques, etc.).

El volcanismo de los rifts y campos volcánicos se produce de manera paralela a la construcción de Pico Viejo-Teide y al relleno de La Caldera de las Cañadas. Este se caracteriza por numerosas erupciones que construyen centenares de volcanes basálticos monogénicos de formas fisurales, con comportamientos estrombo-efusivos y estrombo-explosivos, de morfología muy variada (anulares, en herradura, múltiples, etc.) y cuyos productos recubren la práctica totalidad del relieve previo, originando varios campos de volcanes que caracterizan el paisaje geomorfológico de gran parte del territorio insular y que disponen de rasgos topográficos, geológicos, geomorfológicos, volcanológicos y evolutivos similares (Dóniz-Páez, 2009a).

3. Metodología

La evaluación del patrimonio geomorfológico se hace siguiendo la metodología semicuantitativa utilizada por otros autores en espacios naturales protegidos para la valoración de los lugares de interés geomorfológico (Serrano y González-Trueba, 2005), pero con la introducción de especificidades para espacios volcánicos (Becerra-Ramírez, 2013; Dóniz-Páez y Quintero, 2016; Pérez-

Umaña *et al.*, 2019). Esta metodología tiene en cuenta los valores intrínsecos o científicos, los añadidos y los de uso y gestión (Serrano y González-Trueba, 2005) para cada uno de los cuarenta y tres espacios naturales protegidos de Tenerife estudiados en este trabajo.

Para la caracterización de cada ENP y la obtención de los datos que nos ayudan a implementar la valoración de su patrimonio geomorfológico se ha consultado la cartografía topográfica, geológica y los modelos digitales del terreno a diversas escalas del IDECanarias (Grafcan, 2020); algunos mapas geomorfológicos publicados del conjunto de la isla y de espacios concretos de la misma (Martínez de Pisón y Quirantes, 1981; Romero, 1990; Dorta *et al.*, 1999; Beltrán-Yanes, 2000; Romero y Dóniz-Páez, 2005; Dóniz-Páez, 2009a; Carmona *et al.*, 2001) y todos los documentos informativos de los ENPs de Tenerife en donde se hace un estudio detallado del medio físico, incluyendo la geología y la geomorfología, y del medio socioeconómico y cultural, entre otros aspectos, (Gobcan, 2020).

Los valores científicos o intrínsecos (génesis, morfoestructuras, formas erosivas y de acumulación, dinámica heredada y actual, cronología, litología, estructuras geológicas y sedimentarias) se refieren a las características propias e innatas del lugar siendo las puntuaciones entre 0 y 10 para cada uno de ellos y la puntuación máxima obtenida de 100.

Los valores añadidos se refieren a aquellos valores culturales y ambientales (paisajística y estético, valor patrimonial, contenido cultural e histórico, didáctico, niveles pedagógicos, valor y representatividad científica y contenidos turísticos reales y potenciales) que condicionan y completan a los científicos, y que están directamente relacionados con la actividad humana. La puntuación de cada ítem varía de 0 a 10 o de 0 a 5 y la puntuación máxima obtenida es de 70.

Los valores de uso y gestión (accesibilidad, fragilidad, vulnerabilidad, intensidad de uso, riesgo de degradación, estado de conservación, impactos, condiciones de observación y límites de cambio aceptables) evalúan los componentes territoriales y su potencial uso. Se aplica tres valoraciones: alta = potencial de uso que garantiza su conservación; media = potencial de uso con gestión adecuada; y baja = imposibilidad de uso sin gestión adecuada y potencial deterioro (Serrano y González-Trueba, 2005). La puntuación varía de 0 a 2 y la puntuación máxima es de 18.

Para poder establecer comparaciones entre los tres tipos de valores, estos se expresan con puntuaciones ponderadas de 1 a 5. Se ha establecido una escala en la valoración del geopatrimonio en la que se considera un valor bajo, cuando este es $< 1,5$, medio cuando es $> 1,5$ y < 3 y alto para los valores > 3 (González-Amuchastegui *et al.*, 2014; Serrano *et al.*, 2018).

4. Resultados y discusión

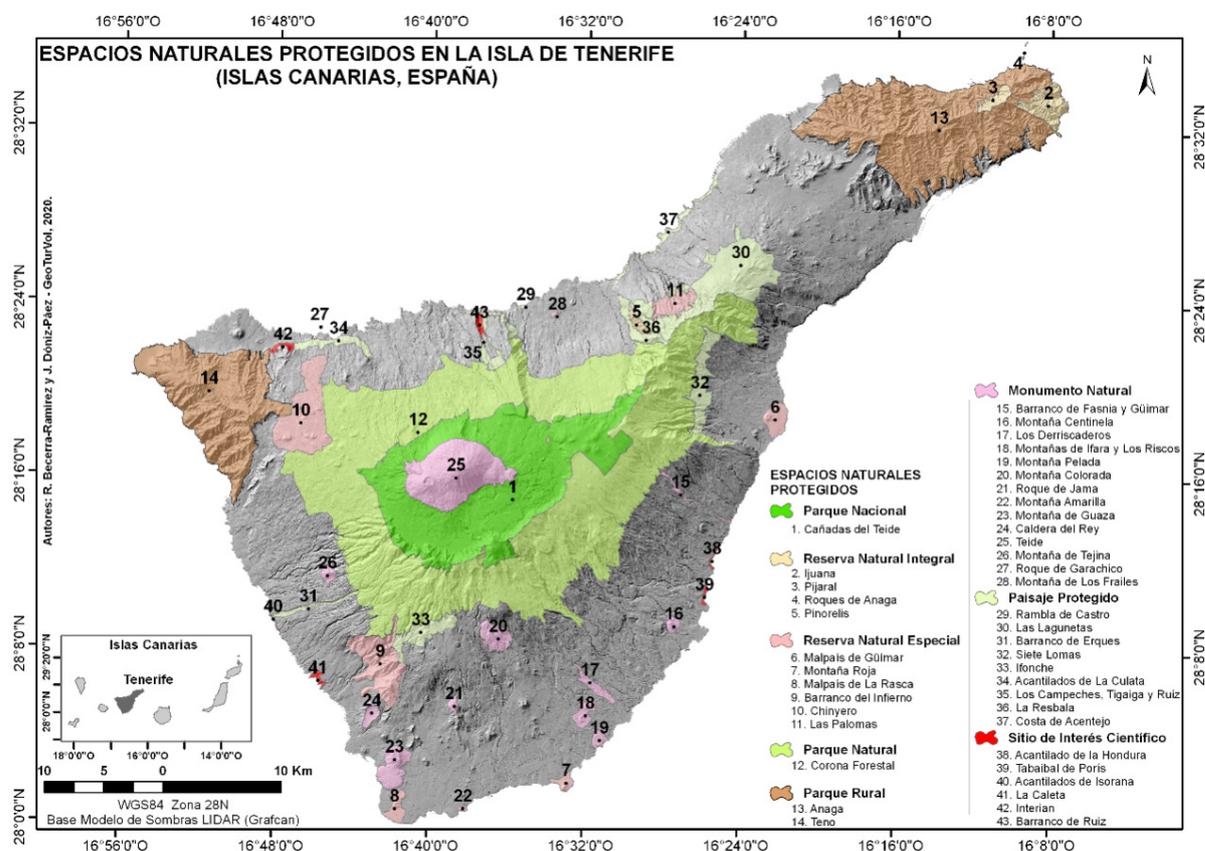
4.1. Categorías y fundamentos de protección de los ENPs de Tenerife

Tenerife dispone de cuarenta y tres espacios naturales protegidos que suman más 110098,70 hectáreas lo que supone más del 49 % de su superficie. Dentro de las áreas protegidas de la isla hay ocho categorías de protección¹: parque nacional, reserva natural integral, reserva natural especial, parque natural, parque rural, monumento natural, paisaje protegido y sitio de interés científico (Figura 1). Cada una de ellas cuenta con un número muy dispar entre sí y ocupan una superficie

1. Ley 12/1994, de 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias (BOC 1994/157, de 24 de diciembre). Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias. (BOC 2000/60, de 15 de mayo).

igualmente heterogénea entre ellas (Tabla 1). En este sentido, es llamativo como sólo el parque natural de La Corona Forestal ocupa más del 42 % de la superficie protegida de Tenerife, frente a los catorce monumentos naturales que juntos tan solo suman el 5,8 %.

Figura 1. Espacios naturales protegidos de Tenerife



Fuente: Grafcan. Elaboración propia

Tabla 1. Categorías de protección, número de espacios, superficie y porcentaje respecto al total de la superficie protegida de Tenerife

Categoría de protección	Nº de espacios	Superficie Ha	%
Parque nacional	1	18 990	17,2
Reserva natural integral	4	1411	1,3
Reserva natural especial	6	5578,20	5,1
Parque natural	1	46 612,90	42,3
Parque rural	2	22 482,30	20,4
Monumento natural	14	6344,20	5,8
Paisaje protegido	9	8293,50	7,5
Sitio de interés científico	6	386,60	0,4
Total	43	110 098,70	100

Fuente: Istac, 2020. Elaboración propia

En general, las diferentes características en cuanto al número y la extensión de las categorías de protección están acordes con la propia definición de cada una de ellas. En este sentido, siguiendo a Martín-Esquivel *et al.*, (1995), los *parques nacionales* son espacios naturales amplios, poco transformados por la acción del hombre y cuyas bellezas naturales, singularidad de su fauna, flora

y formaciones de la gea o representatividad de sus ecosistemas confieren una gran relevancia a la conservación de sus valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos. *Las reservas naturales integrales y especiales* protegen ecosistemas, comunidades o elementos biológicos, que por su rareza, fragilidad y singularidad merecen una valoración especial. Los *parques naturales* son áreas no transformadas sensiblemente por la explotación u ocupación humana y cuyas bellezas naturales, fauna, flora y gea, en su conjunto, se consideran muestras singulares del patrimonio natural. Los *parques rurales* corresponden a espacios amplios en los que coexisten actividades agrícolas y ganaderas o pesqueras, con otras de especial interés natural y ecológico, conformando un paisaje de gran interés ecocultural que precise su conservación. Los *monumentos naturales* corresponden a espacios o a elementos de notoria singularidad como formaciones geológicas, paleontológicas u otros elementos de la gea que reúnan interés especial por su importancia científica, cultural o paisajística. Los *paisajes protegidos* corresponden a aquellas zonas del territorio que poseen valores estéticos y culturales que merecen ser protegidos. Finalmente, los *sitios de interés científico* suelen presentar una reducida dimensión, se encuentran aislados y contemplan elementos naturales de elevado interés científico, especímenes o poblaciones animales o vegetales amenazadas de extinción o merecedoras de medidas específicas de conservación temporal.

La legislación canaria de ENPs, reconoce que a efectos de que un espacio se integre como protegido tendrá en cuenta uno o varios de los siguientes fundamentos y/o requisitos:

- a. Desempeñar un papel importante en el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales de las islas, tales como la protección de los suelos, la recarga de los acuíferos y otros análogos.
- b. Constituir una muestra representativa de los principales sistemas naturales y de los hábitats característicos, terrestres y marinos, del Archipiélago.
- c. Albergar poblaciones de animales o vegetales catalogadas como especies amenazadas, altas concentraciones de elementos endémicos o especies que en virtud de convenios internacionales o disposiciones específicas requieran una protección especial.
- d. Contribuir significativamente al mantenimiento de la biodiversidad del archipiélago canario.
- e. Incluir zonas de importancia vital para determinadas fases de la biología de las especies animales, tales como áreas de reproducción y cría, refugio de especies migratorias y análogas.
- f. Constituir un hábitat único de endemismos canarios o donde se albergue la mayor parte de sus efectivos poblacionales.
- g. Albergar estructuras geomorfológicas representativas de la geología insular, en buen estado de conservación.
- h. Conformar un paisaje rural o agreste de gran belleza o valor cultural, etnográfico, agrícola, histórico, arqueológico, o que comprenda elementos singularizados y característicos dentro del paisaje general.
- i. Contener yacimientos paleontológicos de interés científico.
- j. Contener elementos naturales que destaquen por su rareza o singularidad o tengan interés científico especial.

Como se puede observar, la mayoría de los fundamentos están referidos a aspectos exclusivamente biológicos (c, d, e, f) o que contemplan aspectos de la biodiversidad (a, b, j), dejando en un segundo plano los referidos a los valores asociados con el relieve (g, i) y los culturales (h). Al establecer cuáles de los fundamentos de conservación se pueden identificar en cada uno de los espacios naturales protegidos (Tabla 2 y Figura 2) se observan que los biológicos, pese a ser mayoritarios, no son los que aparecen más representados. En este sentido, los requisitos j y h se pueden identificar en el 86 % de los 43 espacios, seguidos del g en el 74,4 %, el c en 62,7 % y el d en 56 %. Por el contrario, los fundamentos que menos aparecen son el e (28 %), el f (23,2 %) y el

a (21 %). Sin embargo, al ser mayor el número de los fundamentos biológicos, son estos los que predominan en el cómputo general.

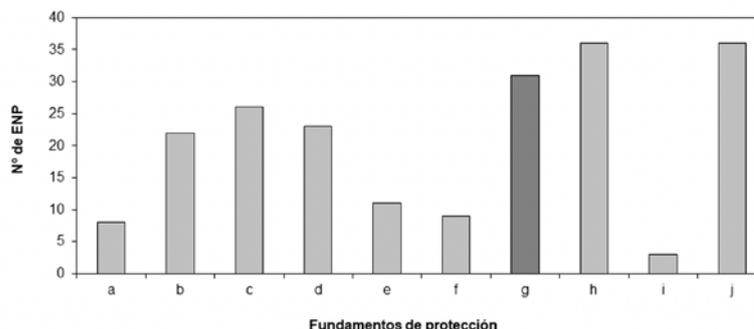
Tabla 2. Espacios naturales protegidos de Tenerife y los fundamentos de protección

ENP/fundamento	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
PN del Teide										
RNI Iguana										
RNI Pijaral										
RNI Roques Anaga										
RNI Pinoleris										
RNE Malpaís Güímar										
RNE Montaña Roja										
RNE Malpaís Rasca										
RNE Barranco Infierno										
RNE Chinyero										
RNE Las Palomas										
PN Corona Forestal										
PR Anaga										
PR Teno										
MN Barranco Fasnía- Güímar										
MN Montaña Centinela										
MN Derriscaderos										
MN Montañas Ifara y Riscos										
MN Montaña Pelada										
MN Montaña Colorada										
MN Roque Jama										
MN Montaña Amarilla										
MN Montaña Guaza										
MN Caldera Rey										
MN Teide										
MN Montaña Tejina										
MN Roque Garachico										
PP Rambla Castro										
PP Lagunetas										
PP Barranco Erques										
PP Siete Lomas										
PP Ifonche										
PP Acantilados Culata										
PP Campeches-Tigaiga-Ruíz										
PP Resbala										
PP Costa Acentejo										
SIC Acantilado Hondura										
SIC Tabaibal Porís										
SIC Acantilados Isorana										
SIC Caleta										
SIC Interián										
SIC Barranco Ruíz										

Leyenda: PN = parque nacional, RNI = reserva natural integral, RNE = reserva natural especial, PN = parque natural, PR = parque rural, MN = monumento natural, PP = paisaje protegido, SIC = sitio de interés científico

Fuente: Gobierno de Canarias. Elaboración propia

Figura 2. Número de ENPs de Tenerife en función de los fundamentos de protección. En gris oscuro el único referido a aspectos geomorfológicos



Fuente: Gobierno de Canarias. Elaboración propia

4.2. Geopatrimonio de los ENPs de Tenerife

La tabla 3 recoge la diversidad de formas y procesos del relieve identificados en cada uno de los espacios naturales protegidos de Tenerife. En ella se puede apreciar, por un lado, la variedad de morfologías volcánicas asociadas con erupciones magmáticas (Montaña Centinela o Roja) e hidromagmáticas (Montaña Pelada y Amarilla), con el volcanismo monogénico (conos volcánicos, hornitos, etc.), policíclico o polimagmático (Montaña Reventada) y poligénico (estratovolcanes y domos), con las formas volcánicas directas del volcanismo basáltico (conos volcánicos, hornitos, lagos de lava, campos lávicos, etc.) y el de magmas diferenciados (domos, agujas, coladas domáticas, etc.). Y, por otro lado, con los procesos y formas de erosión (acantilados, barrancos, etc.) y acumulaciones actuales (playas, dunas, depósitos detríticos, aluviones, etc.) y heredadas o fósiles (dunas, playas levantadas, cantiles, etc.) (Figura 3).

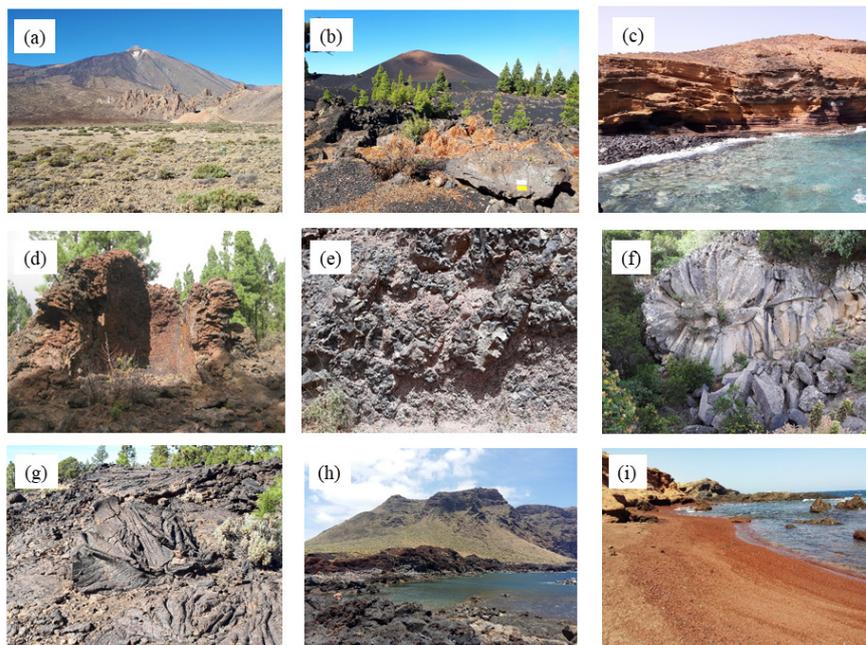
Tabla 3. Formas del relieve predominantes en ENPs de Tenerife

Espacio natural protegido	Valores geomorfológicos
PN del Teide	Estratovolcanes, domos, conos volcánicos, lagos de lava, coladas de lavas, tubos volcánicos, pitones, diques, barrancos, llanos endorreicos
RNI Iguana	Barrancos, interfluvios, roques volcánicos y pitones sálicos
RNI Pijaral	Roques volcánicos
RNI Roques Anaga	Pitones volcánicos
RNI Pinoleris	Barrancos, interfluvios
RNE Malpaís Güímar	Cono volcánico y malpaís (campo de lavas)
RNE M. Roja	Cono volcánico, acantilados, playas, dunas, sismitas
RNE Malpaís Rasca	Conos volcánicos, malpaíses, acantilados, llanos endorreicos
RNE Barranco Infierno	Barrancos, interfluvios, roques
RNE Chinyero	Conos volcánicos, coladas de lava, volcanes históricos
RNE Las Palomas	Barrancos, interfluvios
PN Corona Forestal	Valles, volcanes (conos y lavas), barrancos, interfluvios, pitones
PR Anaga	Barrancos, interfluvios, acantilados, playas, pitones, volcanes
PR Tenos	Barrancos, interfluvios, acantilados, playas, pitones, volcanes, depósitos tsunamis
MN Barranco Fasnía y Güímar	Barrancos, interfluvios
MN Montaña Centinela	Cono volcánico, pumitas
MN Derriscaderos	Barrancos, interfluvios, pumitas
MN Montañas Ifara y Riscos	Conos volcánicos, coladas de lava, barrancos, pumitas
MN Montaña Pelada	Volcán hidromagmático, acantilados, barrancos, playas, dunas, pumitas, duna fósil
MN Montaña Colorada	Domo volcánico
MN Roque Jama	Roque, barrancos, interfluvios

Espacio natural protegido	Valores geomorfológicos
MN Montaña Amarilla	Volcán hidromagmático, barrancos, acantilados, playas, dunas, pumitas, duna fósil
MN Montaña Guaza	Domo y coladas domáticas, conos volcánicos, barrancos, acantilados
MN Caldera Rey	Volcán freatomagmático
MN Teide	Conos volcánicos y coladas de lava fonolíticas
MN Montaña Tejina	Domo volcánico, barrancos
MN Roque Garachico	Roque, lavas, acantilado
MN Montaña Fraile	Cono volcánico, cráter, coladas de lava
PP Rambla Castro	Coladas de lavas, acantilados, deltas detríticos
PP Lagunetas	Conos volcánicos, llanos endorreicos, barrancos
PP Barranco Erques	Pumitas, barranco, interfluvios, depósitos aluviales
PP Siete Lomas	Volcanes, coladas de lava, barrancos, interfluvios, aluviones y coluviones
PP Ifonche	Conos volcánicos, coladas piroclásticas
PP Acantilados Culata	Acantilado fósil, lavas históricas, isla baja, barrancos, playas
PP Campeches, Tigaiga y Ruíz	Laderas, barrancos, interfluvios, acantilados, playas
PP Resbala	Coladas de lava, barrancos, interfluvios
PP Costa Acentejo	Lavas, acantilados, playas, barrancos, depósitos aluviales y coluviales
SIC Acantilado Hondura	Coladas de lavas, coladas piroclásticas, cantil
SIC Tabaibal Porís	Lavas, oleadas piroclásticas, acantilado
SIC Acantilados Isorana	Coladas de lavas, acantilados
SIC Caleta	Acantilados y playa de arena
SIC Interián	Acantilado y taludes de derrubios
SIC Barranco Ruíz	Barrancos, interfluvios, depósitos coluviales y torrenciales, playas

Fuente: Elaboración propia a partir de la cartografía topográfica, geológica, y geomorfológica publicada, el trabajo de campo y las fuentes bibliográficas

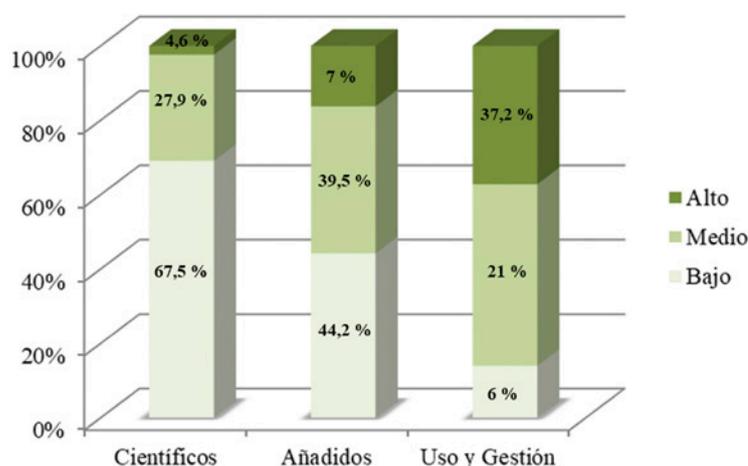
Figura 3. Ejemplo de la diversidad de formas y procesos volcánicos asociados a los ENPs de Tenerife. a-PN del Teide. b-Cono volcánico, RNE del Chinyero. c-MN de Montaña Amarilla. d-Hornitos, RNE del Chinyero. e-Lavas almohadilladas, PR de Anaga. f-Disyunción radial en lavas, PN Corona Forestal. g-Lavas pahoehoe, PN Corona Forestal. h-Taludes y acantilados, PR de Teno. i-Playa de arena roja, RNE de Montaña Roja



Fuente: Elaboración propia

La tabla 4 recoge las puntuaciones ponderadas obtenidas para los cuarenta y tres espacios naturales protegidos de Tenerife tras aplicar la evaluación del geopatrimonio. Estas aparecen desglosadas en valores científicos-intrínsecos, añadidos y de uso y gestión y la escala de valoración del geopatrimonio para cada espacio según la literatura científica (González-Amuchastegui *et al.*, 2014). En líneas generales, los índices medios más elevados corresponden al ítem de uso y gestión (2,6), seguido del añadido (1,8) y el científico o intrínseco (1,5). A su vez, el 67,4 % de los espacios naturales protegidos de Tenerife presentan índices medios seguidos del 21 % que son bajos y el 11,6 % altos. La figura 4 muestra el desglose de cada índice según valores altos, medios y bajos, apreciándose un predominio de índices bajos para los valores científicos y añadidos y medios para los de uso y gestión.

Figura 4. Porcentajes altos, medios y bajos para cada tipo de valores (científico, añadido y de uso y gestión) de los ENPs de Tenerife



Fuente: Elaboración propia

Es interesante como más del 67 % de los lugares protegidos cuenta con valores científicos asociados al geopatrimonio bajos. Sin embargo, es acorde con la filosofía de la protección de los espacios naturales de la isla, en donde los criterios biológicos han predominado a la hora de proteger determinadas áreas o lugares. En este sentido, véase por ejemplo como la totalidad de las reservas naturales integrales y los sitios de interés científico, así como el conjunto de los paisajes protegidos, poseen valores científicos bajos. Esto se puede explicar en relación con que las primeras son espacios muy bien conservados y su protección está directamente relacionada con ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que por su rareza, singularidad y fragilidad merecen tal consideración. En el caso de los sitios de interés científico se protegen fundamentalmente por la presencia de especies o poblaciones animales o vegetales amenazadas. Y en el caso de los paisajes protegidos atienden a criterios estéticos y culturales, lo que hace que los nueve paisajes protegidos de Tenerife posean valoraciones añadidas más elevadas que las científicas. Igualmente, determinados ítems científicos recogidos en la metodología (la génesis, la dinámica heredada, la cronología, la litología, entre otros) muestran puntuaciones muy bajas. En este sentido, en relación con el origen, la práctica totalidad de Tenerife es de la génesis volcánica y solo en algunas áreas se pueden reconocer la diversidad de fases eruptivas y la variedad de procesos volcánicos o de otro tipo, que han intervenido en su construcción y/o destrucción. Por su parte, en relación con las formas fósiles, estas se circunscriben casi en su totalidad a zonas litorales y a zonas de volcanismo antiguo como Teno o Anaga (dunas fósiles, playas levantadas, depósitos de tsunamis, etc.). En

relación con la cronología, en casi todos los ENPs de la isla esta obtiene puntuaciones muy bajas, ya que muchos de estos espacios protegidos son resultado de fenómenos eruptivos únicos como los volcanes basálticos monogénicos o de procesos de erosión y acumulación en donde apenas ha intervenido otros agentes erosivos, como es el caso de los barrancos. En cuanto a la litología, salvo excepciones como el parque nacional y el monumento natural del Teide, esta es poco variada y posee puntuaciones que rara vez superan el tres. A todo ello se le suma, que sus valores añadidos y de uso y gestión son más elevados en relación con el uso pasado y actual de la mayoría de los ENPs (arqueología, cultivos, ganadería, poblamiento, turismo, etc.), con los valores estéticos de los mismos o con su accesibilidad y conservación (Tabla 4).

Tabla 4. Valoración del geopatrimonio para los espacios naturales protegidos de Tenerife

ENP	Valores científicos	Valores añadidos	Valores uso y gestión	Escala de valoración
PN Cañadas Teide	4,2	3,7	2,8	Alto
RNI Iguana	1,1	1	3,1	Medio
RNI Pijaral	0,9	1,3	2,8	Medio
RNI Roques Anaga	0,5	1	2,8	Bajo
RNI Pinoleris	0,7	1,1	2,5	Bajo
RNE Malpaís Güímar	2,2	2,2	2,2	Medio
RNE M. Roja	1,6	2,3	2,8	Medio
RNE Malpaís Rasca	1,8	1,6	2,5	Medio
RNE Bco Inferno	1,2	2,4	2,8	Medio
RNE Chinyero	1,8	1,5	1,9	Medio
RNE Las Palomas	0,8	1	3,3	Medio
PN Corona Forestal	2,4	3,2	3,3	Alto
PR Anaga	2,4	3,5	3,1	Alto
PR Teno	2,5	3,4	3,1	Alto
MN B. Fasnía- Güímar	1,3	1,3	1,1	Bajo
MN Montaña Centinela	1,2	1,2	3,1	Medio
MN Derriscaderos	1,2	0,8	3,3	Medio
MN M. Ifara- Riscos	1,2	1,2	2,5	Medio
MN Montaña Pelada	1,7	1,8	1,4	Medio
MN Montaña Colorada	1,3	1,5	1,4	Bajo
MN Roque Jama	1,1	1,1	3,1	Medio
MN Montaña Amarilla	1,6	1,5	0,8	Bajo
MN Montaña Guaza	1,8	2,5	3,1	Medio
MN Caldera Rey	1,3	1,8	1,7	Medio
MN Teide	3,8	3,5	1,7	Alto
MN Montaña Tejina	1,6	1,6	3,9	Medio
MN Roque Garachico	0,7	0,7	2,8	Bajo
MN Montaña Fraile	1	1,4	0,8	Bajo
PP Rambla Castro	1,7	3,2	2,8	Medio
PP Lagunetas	1,4	3	3,3	Medio
PP Barranco Erques	1,2	1,9	3,9	Medio
PP Siete Lomas	1,4	1,7	2,8	Medio
PP Ifonche	1,2	1,6	3,6	Medio
PP Acantilados Culata	1,3	2,5	1,7	Medio
PP Campeches, Tigaiga- Ruíz	1,4	2,2	2,5	Medio

ENP	Valores científicos	Valores añadidos	Valores uso y gestión	Escala de valoración
PP Resbala	1	1,7	3,1	Medio
PP Costa Acentejo	1,4	2,5	2,2	Medio
SIC Acantilado Hondura	1,2	1,4	3,3	Medio
SIC Tabaibal Porís	1,3	1,3	2,5	Medio
SIC Acantilados Isorana	1,1	0,8	2,5	Bajo
SIC Caleta	1,4	1,5	1,1	Bajo
SIC Interián	1,2	1,3	3,3	Medio
SIC Barranco Ruíz	1,1	1,9	2,8	Medio

Fuente: Elaboración propia

El espacio protegido de Tenerife que cuenta con los valores científicos y añadidos más elevados es el Parque Nacional del Teide seguido del monumento natural del Teide (3,8), en relación con que cuenta con una gran diversidad de formas y procesos asociados al volcanismo máfico y sálico y a los procesos de erosión y acumulación (dinámica de laderas, torrencialidad, periglaciario, viento, etc.). Los índices más altos en el valor de uso y gestión corresponden al monumento natural de Montaña Tejina, al paisaje protegido del Barranco de Erques (3,9) y al paisaje protegido de Ifonche (3,6), condicionado por su buena accesibilidad, su alto valor de uso (fragilidad) al constituir espacios con actividades rurales y poblaciones cercanas que pueden modificar las características del espacio (vulnerabilidad) y con su elevada visibilidad. Las áreas protegidas que cuentan con una escala alta en la valoración del geopatrimonio son el parque nacional, el parque natural de la Corona Forestal, los parques rurales de Anaga y Teno y el monumento natural del Teide. Por el contrario, los que presentan los índices medios más bajos en los tres tipos de valores son los monumentos naturales del Barranco de Fasnía-Güímar y Montaña del Fraile y el sitio de interés científico de La Caleta. Estos índices de valoración geopatrimonial se pueden explicar atendiendo a dos razones fundamentales. Por un lado, parece ser que hay una correlación entre los espacios protegidos de mayor superficie y los que cuentan con índices más elevados (Dóniz-Páez *et al.*, 2020) ya que acogen una mayor diversidad de formas y procesos volcánicos (Parque Nacional, Corona Forestal o monumento natural del Teide) y además cuentan con variados usos antrópicos (parques rurales de Anaga y Teno) que incrementan su valor añadido. Y, por otro, que aquellos espacios protegidos de reducidas dimensiones y con una fuerte carga biológica en sus fundamentos de protección, cuentan con valores bajos de geopatrimonio, como es el caso de las reservas naturales de Los Roques de Anaga o Pinoleris que tan sólo permiten los usos científicos y los sitios de interés científico de los Acantilados de Isorana y La Caleta. Sin embargo, mención especial requieren los monumentos naturales que poseen índices generales de geopatrimonio bajos. En este caso, a pesar de la importancia de la geomorfología en su protección, se trata bien de espacios muy reducidos (Roque Jama), que han sido muy transformados y que han perdido gran parte de sus valores geomorfológicos (Barranco de Fasnía-Güímar y Montañas Colorada, Amarilla y del Fraile o Caldera del Rey) o bien son muy poco accesibles (Roque Garachico).

Existen diversos trabajos en donde se abordan temáticas similares a las que se desarrollan en este estudio (Riso *et al.*, 2006; Henriques y Neto, 2015; Reynard *et al.*, 2016; Bouzekraoui *et al.*, 2017) aplicando, incluso, la misma metodología para el cálculo del patrimonio geomorfológico (González-Trueba y Serrano, 2008; Serrano *et al.*, 2018; Pérez-Umaña *et al.*, 2019). En algunos trabajos se señala expresamente que puede ser implementada a otros espacios naturales protegidos (González-Amuchastegui *et al.*, 2014); ahora bien, es necesario introducir las especificidades

para la geomorfología volcánica (Becerra-Ramírez, 2013). En este sentido, este método para obtener una valoración del geopatrimonio se ha aplicado en diferentes ENPs de Canarias como en el monumento natural de La Caldera de Gairía y el paisaje protegido del Malpaís Grande en la isla de Fuerteventura (Dóniz-Páez, 2009b), en el parque rural de Frontera en El Hierro (Dóniz-Páez *et al.*, 2011) o para el conjunto de los espacios naturales protegidos del geoparque de El Hierro (Dóniz-Páez *et al.*, 2020). Para Tenerife encontramos trabajos previos en donde se ha obtenido el cálculo del geopatrimonio en espacios naturales específicos como la reserva del Malpaís de Güímar (Dóniz-Páez *et al.*, 2013), la reserva de Montaña Roja y los monumentos naturales de Montaña Amarilla y Escachada (Dóniz-Páez y Becerra-Ramírez, 2015). Sin embargo, en este trabajo se ha calculado por primera vez el patrimonio geomorfológico de la totalidad de los ENPs de Tenerife, de igual manera que se ha hecho para El Hierro (Dóniz-Páez *et al.*, 2020). La principal diferencia está en el número de espacios protegidos de una isla y otra; cuarenta y tres en Tenerife y siete en El Hierro. Por lo demás, ambas geografías son insulares, oceánicas, volcánicamente activas y ubicadas en el dominio subtropical.

Al igual que para otros espacios naturales, protegidos o no, sobre los que se han aplicado metodologías para valorar el patrimonio geomorfológico, los resultados ponen en evidencia que el uso de esta metodología es útil para inventariar las formas y los procesos del relieve, para valorar el uso que se ha hecho de ellos y, sobre todo, para definir propuestas de gestión de estos lugares a través de los geomorfositos (González-Amuchastegui *et al.*, 2014). No obstante, la aplicación de esta metodología con intención de llevar a cabo valoraciones más globales de un ENP pone de manifiesto, como se ha podido comprobar también en anteriores trabajos (Dóniz-Páez *et al.*, 2020), que pueden existir algunas debilidades en la consideración de estos espacios en relación con los elementos bióticos a los que se asocian. En este sentido, existen ejemplos de lugares de interés geomorfológico en los que la presencia de determinadas comunidades vegetales y/o elementos de fauna y flora constituye un ítem más de originalidad y de valor natural y científico de ese lugar, hasta tal punto, que el elemento geomorfológico constituye un componente indispensable para su existencia. Buenos ejemplos de estas relaciones entre los elementos del paisaje natural se pueden observar en los volcanes recientes e históricos de Canarias (Beltrán-Yanes, 2000). En relación con ello, es necesario insistir que una acertada valoración del patrimonio geomorfológico que contemple la diversidad e interrelación de los recursos naturales, científicos, culturales, didácticos, turísticos, etc., refuerza una gestión eficaz de su uso y conservación. Esta afirmación es de suma importancia cuando el registro de visitantes a alguno de los espacios protegidos alcanza varios millones al año, como por ejemplo en el parque nacional del Teide (Istac, 2020). Por tanto, resulta prioritario llevar a cabo primero adecuados estudios del geopatrimonio de las áreas protegidas de Tenerife para primar con posterioridad unos usos frente a otros, con el objetivo de lograr un equilibrio entre la conservación y el uso que garantice la pervivencia de todos los elementos geopatrimoniales que conforman los mencionados ENPs: el patrimonio natural y cultural.

4.3. Geoturismo en los ENPs de Tenerife

Según la legislación en los espacios naturales protegidos de Tenerife se permiten usos recreativos en todos ellos a excepción de en las reservas naturales integrales. Estas están destinadas, como se ha dicho, a la protección y conservación de elementos biológicos muy significativos, razón por la cual cuentan con los valores científicos de patrimonio geomorfológico más bajos de la isla. Para el resto de los ENP los usos recreativos están permitidos y se circunscriben principalmente a las actividades senderistas que discurren por su interior, pero hay otras que no podemos obviar

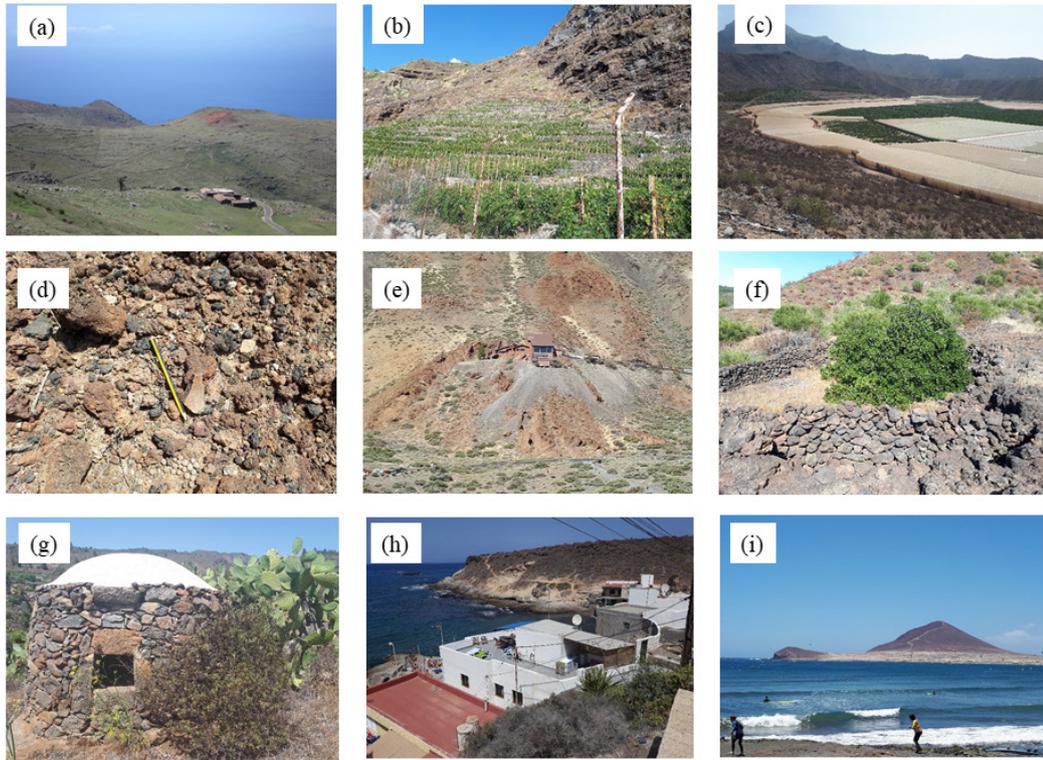
como la observación de aves en Teno, el astroturismo en el parque nacional, el buceo en Montaña Amarilla, el bañismo en Montaña Roja o Pelada o los deportes de aventura y riesgo como el descenso de barrancos, la escalada o el parapente en Anaga, Teno o la corona forestal.

La red de senderos oficiales de Tenerife está presente en casi todos los espacios protegidos de la isla excepto en algunas reservas integrales (Iguana o Pinoleris), lugares de difícil acceso (Roques de Anaga y Roque de Garachico) o varios espacios litorales (Montaña Roja, Amarilla o Escachada). Ahora bien, en la práctica totalidad, estos senderos solo cuentan con información básica referida casi exclusivamente a sus características técnicas (cómo llegar, longitud, grado de dificultad, perfil topográfico o una breve descripción del mismo) estando en su mayoría vacíos de contenido. En este sentido, las investigaciones relacionadas con la creación de nuevos productos y experiencias turísticas en la naturaleza están más que justificadas, dado el elevado interés de los ENPs de Tenerife en relación con el turismo temático de naturaleza y el auge del senderismo como principal actividad para llevarlo a cabo. En torno a esta línea es donde se enmarcan los estudios sobre geopatrimonio y geoturismo, puesto que el carácter integral de los mismos centrados tanto en el patrimonio natural como en el cultural y las propuestas de gestión sostenible de sus recursos, son necesarios para dotar de contenido a las actividades de ocio que se puedan desarrollar en los ENP.

El geoturismo es una modalidad de turismo relativamente reciente que se ha ido consolidando con la creación de la red mundial de geoparques. Dentro de las actividades que engloba, se pueden reconocer diferentes tipos en función de lo que se entiende por geoturismo, pero que en ningún caso tienen que ser excluyentes (Dowling & Newsome, 2018). Por un lado, está la aproximación más geológica y por otra la geográfica. En la primera, se le relaciona con un tipo o forma de turismo centrada en la visita a determinados recursos geológicos y geomorfológicos donde los lugares poseen elevados valores escénicos (Hose, 1995, 2008; Newsome y Dowling, 2010; Carcavilla *et al.*, 2011; Ólafsdóttir y Tverijonaite, 2018). La aproximación geográfica tiene una visión holística e integral acorde a los principios de la sostenibilidad (Tourtellot, 2000; Stoke *et al.*, 2003; Pralong, 2006; National Geographic, 2010, Arouca Declaration, 2011, Millán, 2011; Sánchez-Cortez y Simbaña-Tasiguano, 2018, Dóniz-Páez *et al.*, 2019) y entiende que el geoturismo se basa en la concepción de que el medio ambiente está integrado por componentes abióticos, bióticos y culturales (Dowling, 2013; Dowling y Newsome, 2018). Un ejemplo de ello es la reserva natural del Chinyero, cuyo paisaje natural actual está integrado por volcanes recientes e históricos colonizados por originales comunidades vegetales asociadas a bosques de pino canario, y en los que se descubre además un patrimonio cultural muy interesante vinculado con los usos agrícolas y ganaderos pasados (Beltrán-Yanes, 2017).

Esta propuesta inicial permite incorporar la línea de trabajo de valoración del geopatrimonio a la gestión territorial de los ENPs (González-Amuchastegui *et al.*, 2014) a través del geoturismo desde su concepción más geográfica. También esta es acorde con los trece principios que National Geographic (2020) recoge para el geoturismo y que están orientados tanto a los gobiernos como a los operadores turísticos. Y, finalmente, el uso turístico del patrimonio natural como el cultural (Figura 5) de las áreas protegidas a través del geoturismo, responden a uno de los objetivos que se están llevando a cabo en los destinos de sol y playa consolidados, que es la creación de nuevos productos y experiencias de ocio. Por tanto, la propuesta de actividades geoturísticas en los ENPs de Tenerife no solo debe ser una alternativa al turismo clásico, sino que también debe permitir una gestión sostenible de los recursos naturales y culturales de estos lugares garantizando su pervivencia en el tiempo y en el espacio.

Figura 5. Ejemplo de la diversidad cultural asociada a los ENPs de Tenerife: a-Paisaje agrario del PR de Teno. b-Cultivos de viñedos en el PP Costa de Acentejo. c-Invernaderos en el MN Caldera del Rey. d-Restos arqueológicos en el MN Montaña de Guaza. e-Teleférico en el PN del Teide. f-Muros de piedra seca para proteger los frutales en la RNE del Chinyero. g- Hornos en el PP del Barranco de Erques. h-Usos turísticos en el SIC La Caleta. i-Deportes acuáticos en la RNE de Montaña Roja



Fuente: Elaboración propia

5. Conclusiones

En este trabajo se ha llevado a cabo la valoración del patrimonio geomorfológico de los cuarenta y tres ENPs de Tenerife. La metodología ha sido ampliamente utilizada en diferentes áreas, independientemente de que estén sujetas a figuras de protección, incorporando las especificidades para los territorios volcánicos. La valoración del geopatrimonio a partir de los valores intrínsecos, añadidos y de uso y gestión se muestra muy útil tanto para evaluar y conocer el patrimonio natural y cultural de los ENPs, como para proponer actuaciones sostenibles para gestores y usuarios de los lugares protegidos, aunque se advierten algunas debilidades en los criterios de valoración desde un enfoque interrelacionado entre los elementos geomorfológicos y biológicos del paisaje, siendo necesario que la metodología pueda solventar este hándicap. Esta realidad cobra importancia si se tiene en cuenta que, en líneas generales, en los ENPs de Tenerife han primado los criterios biológicos y paisajísticos frente a los geomorfológicos en su conservación, por lo que los índices de geopatrimonio más elevados corresponden al ítem de uso y gestión (2,6), seguido de los añadidos (1,8) y los científicos o intrínsecos (1,5).

Las principales actividades que ofrecen las áreas protegidas de la isla son los recursos naturales, culturales y educativos para el disfrute, la apreciación o educación de los visitantes. Sin embargo, los usos recreativos son las principales actividades que se llevan a cabo en los espacios protegidos y dentro de estas la práctica totalidad están asociadas con el turismo de naturaleza y el senderis-

mo. En destinos masificados de turismo de sol y playa como Tenerife, la oferta de nuevos productos y experiencias turísticas como el geoturismo, en su concepción geográfica, son claves no solo para diversificar la oferta de ocio en la isla, sino también para poner de manifiesto la importancia del patrimonio local que albergan estas áreas naturales protegidas. Ahora bien, es cierto que la principal dificultad está en la manera en cómo se pueden implementar estas iniciativas de geoturismo a través del senderismo, máxime cuando la mayoría de los senderos homologados u otros caminos que discurren por los ENPs de Tenerife están vacíos de contenido. Por esta razón, sigue siendo necesario plantearse cómo diseñar y desarrollar actividades de turismo en la naturaleza a través del geoturismo que vayan más allá de la simple apreciación estética de los valores geológicos y geomorfológicos del paisaje. Por tanto, aunque la metodología aplicada se ha mostrado útil para ofrecer posibilidades recreativas en las áreas naturales, todavía queda bastante por hacer tanto en la valoración del geopatrimonio que permita perfilar sus múltiples especificidades en áreas protegidas volcánicas, por ejemplo, como del geoturismo en su concepción más geográfica, basado en una interrelación real de los valores naturales y culturales de los lugares en donde se aplique este tipo de metodologías.

6. Agradecimientos

Los autores agradecen a los dos revisores anónimos sus comentarios, observaciones y sugerencias que han contribuido a mejorar la versión final del trabajo.

Contribución de autorías

Javier Dóniz-Páez conceptualización original, investigación, confección y revisión del trabajo. Rafael Becerra-Ramírez cartografía, investigación y confección del trabajo. Esther Beltrán-Yanes investigación y confección del trabajo.

Financiación

Este trabajo ha sido posible gracias a los proyectos «VOLTURMAC, Fortalecimiento del volcano turismo en la Macaronesia (MAC2/4.6c/298)», que co-financia el Programa de Cooperación INTERREG V-A España-Portugal MAC (Madeira-Azores-Canarias) 2014-2020, y «TFgeoturismo, Fortalecimiento del tejido económico y empresarial ligado al sector turístico de Tenerife mediante la potenciación del volcano turismo», que financia el Programa Tenerife Innova del Cabildo Insular de Tenerife.

Conflicto de intereses

Los/as autores/as de este trabajo declaran que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

Bibliografía

- Arouca declaration. (2011). International Congress of Geotourism, Geopark Arouca, Portugal. Recuperado de <http://www.europeangeoparks.org/?p=223>.
- Ancochea, E., Fúster, J., Ibarrola, E., Cendrerros, A., Coello, J., Hernán, F., Cantagrel, J. & Jamond, C. (1990). Volcanic evolution of the island of Tenerife (Canary Islands) in the light of new K/Ar data. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 44, 231-249. doi.org/10.1016/0377-0273(90)90019-C.
- Becerra-Ramírez, R. (2013). *Geomorfología y Geopatrimonio de los volcanes magmáticos de la Región Volcánica del Campo de Calatrava. Tesis Doctoral. Universidad de Castilla-La Mancha*. Ciudad Real. Recuperado de <https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/3606>.
- Beltrán-Yanes, E. (2000). *El paisaje natural de los volcanes históricos de Tenerife*. Las Palmas de Gran Canaria: Fundación Canaria Mapfre-Guanarteme.

- Beltrán-Yanes, E. (2017). Los paisajes actuales y del pasado de un espacio de montaña volcánica: la Reserva Natural Especial del Chinyero (Tenerife, Islas Canarias). *Cuadernos Geográficos*, 56 (3), 162-186.
- Bouzekraoui, H., Barakat, A., Touhami, F., Mouaddine, A. & El Youssi, M. (2017). Inventory and assessment of geomorphosites for geotourism development: A case study of AÛt Bou Oulli valley (Central High-Atlas, Morocco). *Area*, 50, 331-343. Doi: 10.1111/area.12380.
- Carcavilla, L., Belmonte, A., Durán, J. e Hilario, A. (2011). Geoturismo: concepto y perspectivas en España. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19 (1), 81-94.
- Carmona, J.; Romero, C.; Dóniz-Páez, J. & García, A. (2011). Characterization and facies analysis of the hydrovolcanic deposits of Montaña Pelada tuff ring: Tenerife, Canary Islands. *Journal of African Earth Sciences*, 59(1). 41-50. Doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2010.07.003
- Dóniz-Páez, J. (2009a) *Los volcanes basálticos monogénicos de Tenerife*. Los Realejos: Ayto. Los Realejos.
- Dóniz-Páez, J. (2009b). Patrimonio geomorfológico de los volcanes basálticos monogénicos de La Caldera de Gairía-Malpaís Chico y el Malpaís Grande en la isla de Fuerteventura (Canarias, España). *Nimbus*, 23-24, 89-103.
- Dóniz-Páez, J., Hernández, W., Przeor, M. y Pérez, N. (2019). *Guía geoturística de Tenerife*. S/C Tenerife: Involcan.
- Dóniz-Páez, J. y Quintero, C. (2016). Propuestas de rutas de geoturismo urbano en Icod de Los Vinos (Tenerife, Islas Canarias, España). *Cuadernos Geográficos*, 55(2), 320-343.
- Dóniz-Páez, J., Becerra-Ramírez, R., González, E., Guillén, C., Escobar, E. (2011). Geomorphosites and geotourism in volcanic landscape: the example of La Corona del Lajial cinder cones (El Hierro, Canary Islands, Spain). *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 2 (8), 185-197.
- Dóniz-Páez, J., De Jesús, J.C., Zamorano, J., Becerra-Ramírez, R. (2013). El Patrimonio Geomorfológico de los Volcanes del Malpaís de Güímar (Tenerife, España) y Parícutin (Michoacán, México): Implicaciones Geoturísticas. En J. Vegas, A. Salazar, E. Díaz-Martínez y C. Marchán (Eds.), *Patrimonio Geológico, un recurso para el desarrollo* (pp. 39-48). Madrid: IGME.
- Dóniz-Páez, J., Becerra-Ramírez, R., Serrano, M. y Báez, M^a. (2020). Geodiversidad, Geopatrimonio y Geoturismo en los espacios naturales protegidos del Geoparque volcánico de El Hierro (Canarias, España). Actas del XXIII Coloquio de Historia Canario-Americana, Las Palmas de Gran Canaria, 8-11 de octubre de 2018, recuperado de XXIII- 012. <http://coloquioscanariasamerica.casadecolon.com/index.php/CHCA/article/view/10407>.
- Dóniz-Páez, J. y Becerra-Ramírez, R. (2015). Geoturismo en volcanes litorales del sur de Tenerife: Montaña Amarilla, Montaña Roja y Montaña Escachada. En VV.AA. (Coord.), *III Jornadas de Historia del Sur de Tenerife*. Arona: (pp. 221-232). Arona: Ayuntamiento de Arona.
- Dorta, P., Beltrán-Yanes, E. y Yanes, A. (Eds.) (1999). *XIV Jornadas de campo de geografía física*. Santa Cruz de tenerife: Departamento de Geografía ULL-AGE.
- Dowling, R. (2013). Global geotourism: An emerging form of sustainable tourism. *Czech Journal of Tourism*, 2(2), 59-79. doi: 10.2478/cjot-2013-0004
- Dowling R. & Newsome, D. (2018). Geotourism: definition, characteristics and international perspectives. En: R. Dowling R. & D. Newsome (Eds.), *Handbook of Geotourism* (pp. 1-22). Cheltenham: Edward Elgar.
- Gobcan (2020). <https://www.gobiernodecanarias.org/planificacionterritorial/temas/informacion-territorial/enp/tenerife/>
- González-Amuchastegui, M., Serrano, E. y González-García, M. (2014). Lugares de interés geomorfológico, geopatrimonio y gestión de espacios naturales protegidos: el Parque Natural de Valderejo (Álava, España). *Revista de Geografía Norte Grande*, 59, 45-64.
- González-Trueba, D. y Serrano, E. (2008). La valoración del patrimonio geomorfológico en espacios naturales protegidos. Su aplicación al Parque Nacional de los Picos de Europa. *Boletín de la AGE*. 47, 174-194.
- Grafcan (2020). <https://visor.grafcan.es/visorweb/default.php?svc=svcCallejero&srid=EPSG:32628&lat=3130695.26&lng=421559.49&zoom=8&lang=es>
- Henriques, M. & Neto, K. (2015). Geoheritage at the Equator: Selected Geosites of São Tomé Island (Cameron Line, Central Africa). *Sustainability*, 7, 648-667, doi:10.3390/su7010648.
- Hose A. (1995). Selling the story of Britain's stone. *Environmental Interpretation*, 10 (2), 16-17.
- Hose, A. (2008). Towards a history of geotourism: definitions, antecedents and the future. *Geological Society, London*, 501 *Special Publications*, 300(1), 37-6. doi.org/10.1144/SP300.5
- Istac (2020). <http://www.gobiernodecanarias.org/istac/>

- Lima, E. A., Machado, M., & Nunes, J. C. (2013). Geotourism development in the Azores archipelago (Portugal) as an environmental awareness tool. *Czech Journal of Tourism*, 2(2), 126-142. doi: 10.2478/cjot-2013-0007
- Lugon, R. & Reynard, E. (2003). Por un inventaire des géotopes du canton du Valais. *Bull. Murithienne*, 121, 83-97.
- Kubalíková, L. (2013). Geomorphosite assessment for geotourism purposes. *Czech Journal of Tourism*, 2(2), 80-104. Doi: 10.2478/cjot-2013-0005
- Martí, J., Mitjavila, J. & Araña, V. (1994). Stratigraphy, structure and geochronology of the Las Cañadas Caldera (Tenerife, Canary Islands). *Geol. Mag.*, 131(6), 715-727. doi.org/10.1017/S0016756800012838
- Martín-Esquivel, J., García, H., Redondo, C., García, I. y Carralero, I. (1995). La red canaria de espacios naturales protegidos. Canarias, Gobierno de Canarias.
- Martínez de Pisón, E. y Quirantes, F. (1981). *El Teide, estudio geográfico*. Santa Cruz de Tenerife: Interinsular Canaria.
- Millán, M. (2011). La función didáctica del geoturismo. Propuesta para la Región de Murcia. *Gran Tour: Revista de Investigaciones Turísticas*, 4, 62-93
- National Geographic (2010). What is geotourism? Center for Sustainable Destinations. Recuperado de www.nationalgeographic.com/travel/sustainable, 15.06.2012.
- National Geographic (2020). Geotourism Principles. Recuperado de www.nationalgeographic.com/maps/geotourism/geotourism-principles/
- Newsome, D. & Dowling, R. (2010). *Geotourism: the tourism of geology and landscape*. Oxford: Goodfellow Publishers. doi.org/10.23912/978-1-906884-09-3-21.
- Ólafsdóttir, R. y Tverijonaite, E. (2018). *Geotourism: a systematic literature review*. *Geosciences*, 8 (7), 234. doi.org/10.3390/geosciences8070234.
- Panizza, M. (2001). Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*, 46, 4-6.
- Panizza, M. & Piacente, S. (2008). Geomorphosites and geotourism. *Revista Geográfica Acadêmica*, 2(1), 5-9.
- Pralong, J.P. (2006). Geotourism: A new form of tourism utilising natural landscapes and based on imagination and emotion. *Tourism Review*, 61(3), 20-25. doi/10.1108/eb058476/full/html.
- Pérez-Umaña, D., Quesada, A., De Jesús-Rojas, J., Zamorano, J., Dóniz-Páez, J. & Becerra-Ramírez, R. (2019). Comparative Analysis of Geomorphosites in Volcanoes of Costa Rica, Mexico, and Spain. *Geoheritage*, 11(2), 545-559. doi.org/10.1007/s12371-018-0313-0.
- Reynard, E. (2008). Scientific research and tourist promotion of geomorphological heritage. *Geogr. Fis. Din. Quat.*, 31, 225-230.
- Reynard, E., Panizza, M. (2005). Geomorphosites: definition, assessment and mapping: an introduction. *Geomorphologie relief, processus, environnement*, 11(3), 177-180.
- Reynard, E., Fontana, G., Kozlik, L., & Scapozza, C. (2007). A method for assessing the scientific and additional values of geomorphosites. *Geographica Helvetica*, 62(3), 148-158. doi.org/10.5194/gh-62-148-2007.
- Reynard, E., Coratza, P., Regolini-Bissig, G. (2009). *Geomorphosites*. München: Verlag-Pfeil, Dr. Friedrich.
- Reynard, E., Perret, A., Bussard, J., Grangier, L., & Martin, S. (2016). Integrated approach for the inventory and management of geomorphological heritage at the regional scale. *Geoheritage*, 8, 43-60. doi.org/10.1007/s12371-015-0153-0.
- Riso, C., Németh, K. & Ulrike, M. (2006). Proposed geosites on Pliocene to Recent pyroclastic cone fields in Mendoza, Argentina. *Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften*, 2006, 157(3), 477-490. doi:10.1127/1860-1804/2006/0157-0477.
- Romero, C. (ed.) (1990). *Jornadas de campo sobre geomorfología volcánica*. Zaragoza: Sociedad Española de Geomorfología-ULL-UAM.
- Romero, C. y Dóniz-Páez, J. (2005). Los relieves volcánicos españoles. En: *Mapa geomorfológico de España y del margen continental, escala 1:1000.000*: (pp. 159-172) Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia-IGME.
- Serrano, E. & González-Trueba, J. (2005). Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, 3, 197-208.
- Serrano, E., Duque del Corral, P., Fernández, V., Gento, I. y Rello, D. (2018). Patrimonio natural y geomorfología. Lugares de interés geomorfológico del Parque Natural Sierra de Cebollera. *Zubia*, 36, 45-81.

- Sánchez-Cortez, J. y Simbaña-Tasiguano, M. (2018). Los Geoparques y su implantación en América Latina. *Estudios Geográficos*, LXXIX/285, 445-467.doi.org/10.3989/estgeogr.201817
- Stoke, A.M., Cook, S.D. & Drew, D. (2003). *Geotourism: The New Trend in Travel*. Washington DC: Travel Industry America and National Geographic Traveler.
- Tourtellot, J.B. (2000). *Geotourism for Your Community*. National Geographic Drafts, p. 2. Washington, DC: National Geographic.