

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)*

Francisco Javier Dóniz-Páez
*Universidad de La Laguna***

RESUMEN

El Malpaís Chico y Grande son territorios volcánicos recientes declarados ENP y localizados en el centro de Fuerteventura. Su paisaje se caracteriza por formas volcánicas directas y procesos de erosión y sedimentación, bajo un clima árido. El hombre ha dejado su huella en estos volcanes a través del pastoreo de cabras y cultivos de cereal. El objetivo del presente trabajo es aplicar una metodología para valorar y evaluar el patrimonio geomorfológico a escala local en un espacio natural protegido, y determinar los *Lugares de Interés Geomorfológico* atendiendo a sus valores naturales, culturales y de uso y gestión. La metodología se basa en el mapa morfológico (formas procesos y dinámica) y en las unidades geomorfológicas. Para cada LIG se valoran los aspectos científicos, añadidos y de uso y gestión. En el área de estudio se han cartografiado 16 LIG`s con rasgos y dimensiones diferentes, que presentan posibilidades de gestión distinta, desde usos didácticos y turísticos, hasta el agrícola-ganadero.

Palabras clave: Patrimonio geomorfológico, Lugares de Interés Geomorfológico, Espacios Naturales Protegidos, Volcanes basálticos monogénicos, Geomorfología volcánica, Fuerteventura, Canarias.

ABSTRACT

Malpaís Chico and Grande is a recent basaltic volcanic area and natural protected areas located in the center of Fuerteventura island. The landscape is characterised by direct volcanic forms (cinder cones, lava field, craters) and erosion and sedimentation processes with arid climatic and high level human use (shepherd with goats and cereal cultivations). The aim of this paper is to develop a methodology for the assessment of geomorphosites applied to natural protected areas and local scale, and to determinate a natural, cultural and use value. The methodology is based on the morphological map and the geomorphological units. For each geomorphosites the scientific, cultural and use and management are valued. In this study sixteen geomorphosites of different sizes and categories were selected, classified and assessed, with different potencial use: didactic, tourist, agricultural and cattleman.

Key words: Geomorphological Heritage, Geomorphosites, Natural Protected Areas, Cinder or scoria cones, Volcanic geomorphology, Fuerteventura, Canary Islands.

* Fecha de recepción: 7 de septiembre de 2009.

Fecha de aceptación: 30 de octubre de 2009.

** Escuela de Turismo Iriarte, adscrita a la Universidad de La Laguna, Paseo Santo Tomás s/n. 38400 Puerto de la Cruz. TENERIFE (España). E-Mail: jdoniz@ull.es

1. INTRODUCCIÓN

La Naturaleza es recurso y patrimonio natural colectivo, por tanto, debe valorarse desde diversos puntos de vista: estético, ético, científico, educativo y cultural (González-Trueba, 2006). El patrimonio natural de un territorio implica una amplia visión de los aspectos bióticos y abióticos del mismo y constituye la seña de identidad más emblemática del grado de conservación del espacio por parte de los pueblos. Sin embargo, todavía sigue primando el criterio biológico a la hora de hablar de la diversidad natural, dejando en un segundo lugar a la *geodiversidad* y estando prácticamente ausente la *hidrodiversidad*.

La diversidad natural está íntimamente ligada al patrimonio biológico, que constituye el icono de la realidad ambiental, la geomorfología sólo se ha tenido en cuenta como valor estético y paisajístico (González-Trueba, 2006), pero tanto la biodiversidad como la geodiversidad forman parte de la diversidad natural (Serrano, 2002; Serrano y Ruiz-Flaño, 2007), que se conforma como uno de los principales recursos territoriales.

Los volcanes constituyen un fenómeno morfogenético de gran dinamismo, con repercusiones geomorfológicas importantes y un reorganizador de la fisonomía de los territorios en los que tiene lugar. Los volcanes forman parte del patrimonio natural desde la triple perspectiva antes señalada: albergan formaciones y comunidades vegetales y animales, constituyen formaciones geológicas y geomorfológicas específicas y singulares y el agua es clave en muchos de sus ecosistemas y paisajes.

Atendiendo al objetivo de nuestro trabajo, los volcanes como patrimonio geomorfológico, nos centraremos exclusivamente en valorar los aspectos abióticos de los volcanes basálticos monogénicos del Malpaís Chico y Grande en Fuerteventura, apoyándonos en los elementos y procesos geomorfológicos y en las metodologías para su valoración. Por tanto, independientemente de la diversidad biológica, la geodiversidad de los fenómenos eruptivos debe servir tanto para aumentar el valor del espacio natural, como para incrementar el número y la variedad de lugares que se conserven por su patrimonio natural.

El relieve volcánico se presenta como un elemento a valorar, un patrimonio geomorfológico excepcional para la ciencia y un recurso social incuestionable (suelos-cultivos, geotermia, rocas-construcción, turismo, etc.). Atendiendo a su valoración como patrimonio, recientemente surgen las primeras formulaciones del concepto de Lugar de Interés Geomorfológico (“*geotope*”, “*geosite*” o “*geomorphosite*”) (Strasser et al., 1995; Panizza, 2001; González-Trueba, 2006). Los LIG`s hacen referencia a elementos geológicos y geomorfológicos que presentan un valor científico de interés para la comprensión y conocimiento de la Tierra, los territorios y el clima (Strasser et al., 1995; Grandgirard, 1997).

Los LIG`s poseen múltiples definiciones, aunque todas coinciden en resaltar su valor como patrimonio natural y su interés como recurso socioeconómico. En los ENP`s, los LIG`s constituyen recursos culturales, económicos, turísticos, educativos y ambientales, que implican una valoración múltiple (Serrano y González-Trueba, 2006). Aunque existen figuras legales y áreas protegidas con valores geomorfológicos a escala internacional (Reserva de la Biosfera, Lugares de Interés Comunitario, etc.), nacional (Parque Nacional, Parque Natural, etc.) o autonómica (Monumento Natural, Paisaje Protegido, etc.), es a escala local cuando los elementos geomorfológicos adquieren mayor valor patrimonial, puesto que elementos geomorfológicos que a otras escalas carecen de valor, a gran escala los adquieren, sobre

todo en los relieves volcánicos, donde existe una amplia gama de morfologías de detalle (Dóniz-Páez et al, 2007). Por tanto, los Lugares de Interés Geomorfológico pueden tener características y dimensiones variables.

La valoración del patrimonio geomorfológico, desde un principio, ha tenido un marcado carácter aplicado, con el objetivo de inventariar y conservar un patrimonio geomorfológico no renovable, y en el que por tanto una modificación de sus características originales pueden llevar a una pérdida de valor y destrucción irreversible (Lugon y Reynard, 2003). Frente al dominio de los estudios exclusivos acerca del patrimonio geológico (Geogaceta, 1996; MOPTM, 1996), en los últimos años han cobrado importancia los trabajos dedicados a los elementos geomorfológicos, con diferentes aproximaciones y desarrollo de metodologías de evaluación centradas en sus valores científicos, estéticos o escénicos, histórico-culturales, socioeconómicos y turísticos (Romero-Díaz y Belmonte, 2002; González-Trueba, 2006).

Los volcanes recientes de la Caldera de Gairía-Malpaís Chico y el Malpaís Grande forman parte del patrimonio geomorfológico de Fuerteventura que, a su vez, se integra en el patrimonio natural y cultural de la isla, con una fuerte adscripción territorial y paisajística. Su valoración es una necesidad desde diferentes escalas, desde su participación en la configuración del paisaje mayorero hasta su presencia como elemento singular e individualizado.

2. ÁREA DE ESTUDIO

Los volcanes de la Caldera de Gairía-Malpaís Chico y el Malpaís Grande, localizados en los municipios de Tuineje y Antigua en la Llanura Central de Fuerteventura, forman parte de los conjuntos morfoeruptivos más recientes de la isla (Fig. 1). A estos volcanes, presumiblemente de edad Holocena, se le suman también los de Pájara, Jacomar, Las Arenas, El Malpaís del Bayuyo e isla de Lobos. Su importancia radica en que son volcanes en los que se reconocen formas volcánicas directas (conos, cráteres, embudos de explosión, hornitos, coladas lávicas pahoehoe y aa, muros y canales de enfriamiento, tubos volcánicos, jameos, túmulos lávicos, bolas de acreción, etc.) en buen estado de conservación, en relación con su juventud geológica y con su localización en el sector central de la isla bajo condiciones medioambientales semiáridas, lo que sin duda contribuye a una ralentización de los procesos de degradación.

Los edificios eruptivos y las coladas de lava asociadas estudiadas forman parte de la red de Espacios Naturales Protegidos (ENP) de Fuerteventura. El Monumento Natural de la Caldera de Gairía posee una superficie de 240,9 hectáreas, mientras que el Paisaje Protegido del Malpaís Grande ocupa 3.245,3 has. Este hecho, en principio, los dota de importancia estética, natural y cultural, por constituir elementos y formaciones geológicas y geomorfológicas de notoria singularidad, rareza y belleza.

3. METODOLOGÍA

La metodología aplicada en este trabajo está basada en los métodos tradicionales sobre geomorfología volcánica, además de los utilizados para valorar el patrimonio geomorfológico empleado en estudios previos (Serrano y González-Trueba, 2005; González-Trueba, 2006; Serrano et al., 2006; González-Trueba y Serrano, 2008), pero introduciendo las especificidades necesarias para los territorios volcánicos (Dóniz et al., 2007).

El análisis se ha fundamentado en el trabajo de campo, la fotointerpretación y la cartografía topográfica y geológica. Una vez identificadas, inventariadas y cartografiadas cada una de las formas y de los procesos morfológicos presentes en los volcanes, se pondera la importancia relativa de cada uno de ellos en función de la génesis, número, tamaño, singularidad, etc. y se definen las unidades morfológicas y los lugares de interés geomorfológico (LIG). Para cada una de las unidades se confeccionó una ficha en la que se recogen datos referidos al tipo de unidad y su rango jerárquico, la localización y disposición espacial, características ambientales, rasgos geomorfológicos, grado de antropización, valoración y diagnóstico (Dóniz Páez et al., 2002). Finalmente se evalúa el patrimonio geomorfológico siguiendo la metodología utilizada previamente por otros autores en ENP's (Serrano y González-Trueba, 2005; González-Trueba, 2006; Serrano et al., 2006; González-Trueba y Serrano, 2008), basada en la valoración de los elementos geomorfológicos y teniendo en cuenta sus valores intrínsecos o científicos, añadidos o culturales y de uso y gestión.

Los valores científicos o intrínsecos (génesis, morfología, dinámica, cronología, litología y estructura) se refieren a los propios del LIG y su valor se expresa entre 0 y 10 para cada uno de ellos, siendo la puntuación total máxima obtenida de 100, pero expresada de 0 a 10. Los añadidos se refieren a aquellos valores culturales y ambientales (paisajística y estética, elementos culturales, didáctica, científica y turística) que condicionan y enriquecen a los científicos, la puntuación máxima es de 70, pero se expresan de 0 a 10. Tanto para los primeros como para los segundos se emplea un sistema binario, dando el valor 1 para los existentes y 0 para los inexistentes. Por último, 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 Trueba 2005; Serrano et al., 2006).

El resultado de la valoración es triple y permitirá comparar la importancia de cada aspecto en la valoración y gestión del LIG. De este modo, el gestor puede tener una visión de los valores intrínsecos, añadidos y de uso y gestión de todos los LIG's del espacio natural protegido y su distribución espacial. La puntuación de 0 a 10 de los dos primeros permite una comparación inmediata sobre el valor dominante (natural o añadido) y por tanto en el contexto en el que inscribe su gestión, uso y conservación (Trueba y Serrano, 2008).

4. RESULTADOS

4.1. La distribución temporal del volcanismo reciente

Durante el cuaternario (Series III y IV) la isla de Fuerteventura ha conocido una importante actividad volcánica de naturaleza basáltica. La construcción de edificios y sus correspondientes derrames lávicos han provocado notables transformaciones geomorfológicas en el relieve insular. Los paroxismos volcánicos cuaternarios han tenido lugar en el área centro-septentrional de la isla, bien sobre morfoestructuras más antiguas como el Macizo de Betancuria (volcanes de Pájara, p.e.), donde modifican su fisonomía previa con

el relleno y cierre de algunos barrancos; o bien generando morfoestructuras nuevas como la cadena volcánica del norte o la isla de Lobos.

Las erupciones volcánicas que originaron los conjuntos eruptivos de Gairía, La Laguna, Liria, Calderita y Arrabales y sus campos lávicos, corresponden a episodios de la Serie IV de Fuerteventura (Cendrero, 1966 y Fúster et al., 1968). Estas erupciones coinciden con las manifestaciones volcánicas más recientes acaecidas en la isla (Volcanes de Pájara, Isla de Lobos, Volcán de Jacomar, Malpaís del Bayuyo y Volcán de la Arena) (Fig. 1) caracterizadas por la riqueza morfológica, por el elevado grado de conservación de sus formas originales y por la ausencia de costras calcáreas, lo que no es de extrañar pues como señalan algunos autores, en la regiones áridas y subtropicales los edificios volcánicos monogénicos con edades que oscilan entre los 15-100 ka, presentan rasgos morfológicos más frescos que los de ámbitos tropicales, donde tan solo tras varias décadas después de su formación, los edificios eruptivos se encuentran erosionados (Ollier y Brown, 1971; Morhange, 1992). Este hecho podría explicar, dado la aridez del clima mayorero (Dorta, 2005), el buen estado de conservación de los volcanes basálticos monogénicos de la Caldera de Gairía y del Malpaís Grande.

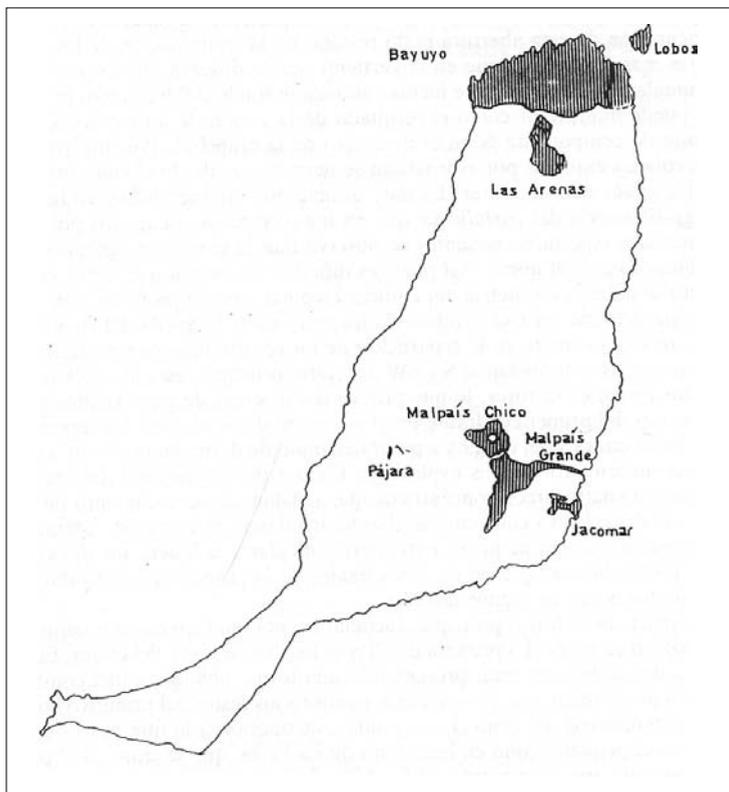


Figura 1. Distribución de las morfoestructuras volcánicas de la Serie IV en la isla de Fuerteventura, (Criado, 1991).

Los volcanes objeto de estudio se encuadran, por tanto, en un espacio en el que a pesar de su gran antigüedad, (sustrato geológico de basaltos de la Serie I pertenecientes al Terciario Superior -Cendrero 1966-); la actividad volcánica ha tenido un gran protagonismo en los últimos milenios, convirtiéndose en uno de los principales factores responsables de las transformaciones fisonómicas de esta parte de La Llanura Central de Fuerteventura, con un impacto visual muy destacado, no sólo por constituir topografías positivas en sectores planos, sino también por su intenso color negro sobre los materiales circundantes de tonalidades blancas, ocre y amarillas.

Aunque no existen edades absolutas de los volcanes del Malpaís Chico y Grande, algunos autores, basándose en datos estratigráficos, geológicos y geomorfológicos, establecen edades relativas para la edificación de la Caldera de Gairía comprendidas entre los 51.000 y 26.000 años B.P mientras que para los conos del Malpaís Grande la calculan por debajo de los 26.000 años B.P. (Criado, 1991), de lo que se deduce que estos últimos son más recientes.

Ahora bien, en base a criterios espaciales de superposición de materiales eruptivos expulsados, se puede precisar más en la cronología relativa de los conjuntos volcánicos del Malpaís Grande. En este sentido, el cono anular de la Calderita supone un obstáculo al recorrido de las lavas emitidas desde la Caldera de los Arrabales, a las que se superponen las lenguas de lava expulsadas desde la Caldera de Liria; mientras que este cono actúa como impedimento al recorrido meridional de las emisiones de la Caldera de La Laguna. Según estos datos, La Calderita sería el primer cono en edificarse, seguido de los Arrabales, Caldera Liria y el más reciente sería el de La Laguna. Esta cronología relativa de los volcanes del Malpaís Grande difiere de la propuesta planteada por Instituto Geológico y Minero de España (I.G.M.E.) en 1967, que establece que las lavas de la Caldera de los Arrabales son las más recientes y las de La Laguna las más antiguas.

4.2. La organización espacial del volcanismo reciente

Los conjuntos eruptivos del Malpaís Chico y del Malpaís Grande muestran tres rumbos determinados (Fig. 2), que coinciden a grandes rasgos con las direcciones tectónicas principales del Archipiélago; es decir, NW-SE, la N-S y, en menor medida, la NE-SW. Se trata, por tanto, de manifestaciones volcánicas que siguen un esquema tectónico preciso de tipo fisural con concentración de la actividad eruptiva en tramos concretos de la fractura, por lo que los conos volcánicos no muestran continuidad morfológica a lo largo de toda la grieta eruptiva.

Las tres fracturas presentan rumbos diferentes aunque en algunos tramos llegan a cruzarse. La directriz de rumbo NW-SE con una longitud de 14 km engloba los conos de Gairía, La Laguna y el volcán de Jacomar; la WNW-ESE con 10,5 kilómetros de largo alinea los tres volcanes de Pájara con la Caldera de Liria y, por último, la fractura de rumbo N-S con 4,5 km de longitud agrupa a los cuatro aparatos volcánicos del Malpaís Grande. Incluso a escala insular, las directrices de rumbo NE-SW y N-S tienen su prolongación en las restantes manifestaciones volcánicas cuaternarias de la Serie IV de los Malpaíses del Bayuyo y Las Arenas en el norte de Fuerteventura.

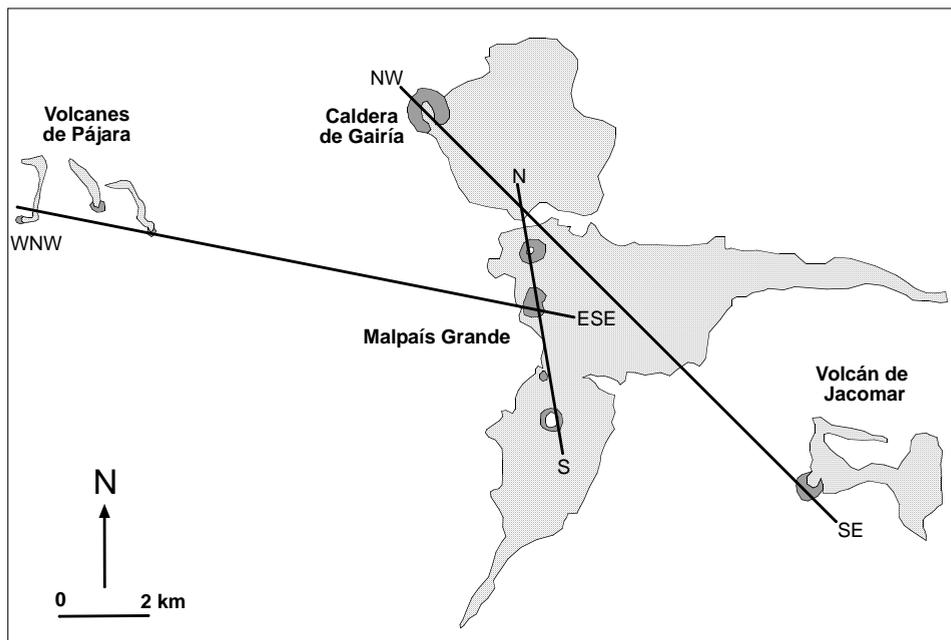


Figura 2. Esquema estructural de los volcanes del Malpaís Chico y Grande.

El resultado es un conjunto de aparatos alineados en malla que construyen un pequeño campo volcánico con tan sólo nueve aparatos eruptivos, incluyendo los de Pájara y el de Jacomar, con una distancia media de separación de 2,72 km, y de sólo 1600 metros de media para los volcanes del Malpaís Chico y Grande. Este sistema eruptivo se configura a partir de la individualización y yuxtaposición de fracturas que dan lugar a sectores con distinto grado de potencialidad eruptiva, siendo máxima en los extremos y en el cruce de las líneas estructurales. Esto se explica porque son los sectores más propensos al desgarre (Romero, 1991), tal y como pone de manifiesto Cendrero (1966) al calcular el volumen de los materiales de proyección aérea expulsados por los edificios volcánicos recientes de Fuerteventura.

4.3. Rasgos geomorfológicos de los conjuntos volcánicos

Puesto que existen evidentes similitudes en los caracteres volcanológicos, morfológicos y dinámicos de los conjuntos volcánicos analizados del Malpaís Chico y Grande, su estudio geomorfológico se hace de manera conjunta. Los materiales asociados al volcanismo cuaternario de los conos de Gairía y del Malpaís Grande son todos de naturaleza basáltica, aunque dentro de este grupo se pueden diferenciar basaltos olivínicos, basaltos olivínico-augíticos y basaltos doleríticos, entre otros (I.G.M.E. 1967). El predominio de materiales efusivos frente a los explosivos da lugar a la formación de extensos campos de lava bastante fluida, de tipo escoriáceo y de morfología superficial predominantemente aa

y pahoehoe, indicativos de la relativa tranquilidad de los paroxismos que las emitieron. Tanto los piroclastos como las lavas proceden de un mismo magma, similar al que originó las emisiones basálticas anteriores de la isla de Fuerteventura (Cendrero, 1966).

4.3.1. Los edificios volcánicos: conos, coneletes y hornitos

En el Malpaís Chico y Grande se distinguen tres tipos de edificios eruptivos: conos volcánicos, coneletes escoriáceos y hornitos. Es evidente que los primeros, no sólo son los más numerosos, sino los que más destacan en el paisaje de la Llanura Central de Fuerteventura. En cada uno de los edificios es posible reconocer los elementos característicos de los volcanes basálticos monogénicos recientes (Dóniz Páez et al., 2008; Dóniz-Páez, 2009), además de los procesos y formas erosivas y sedimentarias propias de las fases iniciales de desmantelamiento de los relieves eruptivos recientes.

Los coneletes escoriáceos y los hornitos constituyen morfologías de detalle en las coladas de lava del Malpaís Chico que contribuyen a aumentar la geodiversidad de este conjunto volcánico. Al sur del cono de Gairía se encuentra una pequeña construcción tipo conelete. Éstos constituyen focos de actividad exclusivamente explosiva, que originan conos escoriáceos de reducido tamaño y de planta circular casi perfecta (Fig. 3). Están constituidos por la acumulación de escorias y lapilli y, normalmente, albergan un embudo de explosión formado por escorias aplastadas y soldadas que son proyectadas al aire y caen al suelo aún en estado semisólido, por lo que son susceptibles de fluir. Los hornitos se forman sobre las coladas por el apilamiento de paquetes de lava fluida y proyectada fruto de una breve y tenue actividad limitada a la expulsión de gases. Presentan en su vértice una apertura circular por la cual escapan los gases y están constituidos por jirones, plastrones y escorias soldadas, aunque también se reconocen en sus bases materiales lávicos con morfologías de transición, indicativo de que los hornitos emitieron pequeñas lenguas de lava de corto recorrido, aún así, se trata de hornitos sin raíz. Los más importantes se ubican al sureste de La Caldera de Gairía, en la Hoya del Cernícalo (Fig. 3), están alineados sobre la colada según la directriz de rumbo NE-SW y NW-SE.



Figura 3. Conelete de escorias (izquierda) y hornitos (derecha) en las lavas del Malpaís Chico.

Los volcanes mayores (cinder o scoria cones) suman un total de cinco edificios de morfología y tamaño diverso, uno corresponde al Malpaís Chico (Caldera de Gairía) y el resto al Malpaís Grande (Laguna, Liria, Calderita y Arrabales). Todos están compuestos por lapilli, bombas volcánicas, escorias soldadas o sueltas, plastrones, jirones y algunas lavas interestratificadas. El tamaño oscila desde unos 30 metros de altura (Calderita) hasta los 170 metros de la Caldera de Gairía. La morfología varía desde los edificios cerrados tipo anular simétrico (Gairía, Calderita), o asimétrico (Laguna y Arrabales) hasta los abiertos en herradura (Liria). En ellos es posible identificar cráteres abiertos o no, repechos estructurales indicativos de momentos eruptivos diferentes, cejos escoriáceos de hasta 10 metros de potencia (armored cones), fisuras efusivas basales, embudos de explosión, etc.

Además de las formas y procesos estrictamente estructurales, los edificios eruptivos están siendo retocados por procesos de desmantelamiento. Los más significativos están relacionados con la dinámica de vertiente y la formación de taludes de escorias en las paredes internas de los cráteres y en los dorsos de los conos volcánicos; y con los fenómenos torrenciales que originan la formación de pequeñas incisiones (gullies) de disposición radial y/o paralela sobre todo en los dorsos de los volcanes, pero también en los cráteres de los aparatos eruptivos, como se ha puesto de manifiesto en otros volcanes de este tipo (Dóniz Páez y Romero, 2007). Sin duda, los efectos más rotundos en la forma original de los edificios están causados por la acción del hombre, que con la apertura de pistas (Calderita), la extracción de áridos (Liria) y el pastoreo (Arrabales, Gairía), han destruido parcialmente la morfología original de los conos.



Figura 4. Cono volcánico Caldera de los Arrabales (Malpaís Grande).

Asociados a la actividad explosiva, es posible reconocer algunos campos de piroclastos. El más importante se localiza al oeste y NW de la Caldera de Gairía, se trata de un pequeño campo de piroclastos de suave pendiente y de forma relativamente alomada, que constituye los restos de las acumulaciones de productos de proyección aérea efectuados en las inmediaciones noroccidentales de la grieta eruptiva y está recubierto por lapilli que fueron transportados por el viento. Tanto las masas de piroclastos como los lapilli que recubren los tableros próximos están muy retocados por la erosión; en primer lugar, por la actividad que ha ejercido el hombre a través de las extracciones de áridos, la ubicación del campo

de tiro, la instalación de cultivos y el paso del ganado; en segundo lugar, por la incisión de pequeñas barranqueras y cárcavas de escasa entidad morfológica.

4.3.2. Las coladas de lava: los malpaíses

Tal y como se ha mencionado, en ambos malpaíses las campos de lavas son los que ocupan la mayor superficie. En líneas generales las superficies lávicas están bien conservadas. En ellas se alternan las lavas *pahoehoe*, pobres en morfologías superficiales de detalle (planchas, cordadas, tripas, etc.), de escasa potencia y próximas a los centros de emisión; y las *aa*, mucho más extensas, cuyo rasgo esencial es una cobertera rota, áspera, rugosa, constituida por fragmentos heterométricos, móviles y de textura escoriácea y bloques irregulares de bordes quebrados y erizados. Entre ambas existe una amplia gama de morfologías de transición.

Dentro de las corrientes lávicas del Malpaís Chico y Grande se diferencian formas mayores y menores. Entre las primeras destacan los muros laterales de enfriamiento, los canales de derrame subáereos, los tubos volcánicos y los hornitos; entre las formas menores predominan los bloques escoriáceos-erráticos y los túmulos. Los muros, canales y los tubos están íntimamente relacionados y su génesis responde a un proceso de enfriamiento diferencial del cauce con respecto a los laterales, es decir, los muros se enfrían y por el interior del cauce continúa discurriendo la lava. La diferencia es que el tubo mantiene el techo, que cuando se desploma nos permite ver el interior del mismo a través de los jameos, mientras que los otros dos no. En algunos casos, estos canales presentan niveles inferiores fruto de derrames tardíos que tienden a fluir por los sectores que presentan mayor facilidad, y donde la lava no es suficiente como para desbordar al antiguo canal.

Los bloques son paquetes de lava de gran potencia, muy irregulares y asociados a magmas más viscosos, constituyen *pedazos* del edificio volcánico que han sido arrancados y desplazados por el flujo de lava, o bien son resultado del resquebrajamiento de la propia corriente lávica en su recorrido. Los túmulos son resultado de los procesos de desgasificación de las coladas *pahoehoe* durante su recorrido.



Figura 5. Vista parcial de las coladas de lavas con bolas y bloques.

Al igual que sucedía con las superficies de piroclastos, en las lavas también se pueden identificar formas y procesos de erosión y sedimentación. En conjunto, predominan las superficies tipo reg de escorias superficiales cuyos huecos están ocupados por capas de finos de color ocre-rojizo, que reducen enormemente su calado. Como elementos morfológicos destacados en el paisaje de los campos lávicos tenemos los llanos endorreicos. Éstos constituyen pequeñas cuencas o depresiones originadas por el cierre de los cursos de aguas corrientes. En nuestro caso su formación está asociada al fenómeno volcánico reciente, cuyos conos y coladas obstaculizan los valles dando lugar a este tipo de morfologías. Los llanos endorreicos están caracterizados por la no evacuación de las aguas superficiales, por lo que los sedimentos arrastrados por éstas se van acumulando hasta alcanzar paquetes de cierta potencia. En ocasiones, y tras un período de lluvias torrenciales de gran intensidad horaria, pueden encharcarse y conformar pequeñas lagunas estacionales; mientras que tras largos periodos sin lluvias, la superficie se configura a partir de polígonos de desecación.

Los sedimentos de los llanos endorreicos son, fundamentalmente, arcillas de origen mixto procedentes de la disgregación de los productos volcánicos cuaternarios *in situ* y de materiales transportados procedentes de los relieves circundantes. Espacialmente, los podemos localizar en el borde de los malpaíses, sobre todo del Malpaís Chico. De todos ellos el más importante por sus dimensiones y su impronta morfológica es el de la Laguna de las Mujeres (Fig. 6) entre las lavas de Gairía y el volcán de La Laguna en el Malpaís Grande.



Figura 6. Panorámica del llano de la Laguna de Mujeres.

5. DISCUSIÓN: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS, LIG,S Y VALORACIÓN DEL PATRIMONIO

A partir de los datos geomorfológicos aportados y teniendo en cuenta criterios cronológicos, tipo de material (explosivo-efusivo) y predominio de formas (directas o de

desmantelamiento), se establecieron las unidades morfológicas de estos ENP's. Con estos criterios se identificaron un total de 16 unidades (tabla 1), cuatro mayores, seis intermedias y seis menores.

Tabla 1. Unidades morfológicas del Malpaís Chico y Grande.

Unidades mayores	Unidades intermedias	Unidades menores
1. Edificios piroclásticos explosivos afectados por procesos morfogenéticos	1.1 Edificios piroclásticos explosivos afectados por procesos morfogenéticos	1.1.1 Cráteres explosivos con procesos de dinámica de vertiente
		1.1.2 Embudos explosivos con procesos de dinámica de vertiente
		1.1.3 Dorsos de piroclastos afectados puntualmente por procesos de dinámica de vertiente y torrenciales
	1.2 Hornitos escoriáceos	
	1.3 Construcciones escoriáceas	
	1.4 Campos de lapilli con presencia de barrancos	
2. Derrames lávicos	2.1 Coladas pahoehoe muy transformadas	2.1.1 Fisuras efusivas con tubos volcánicos
	2.2 Coladas de morfología aa escasamente meteorizadas	2.2.1 Canales lávicos parcialmente desplomados
		2.2.2 Coladas aa con recubrimiento de arenas eólicas
3. Llanos endorreicos		
4. Islotes afectados por procesos de dinámica de vertiente y torrenciales		

El reconocimiento de un número tan elevado de unidades para un espacio tan reducido, da idea de la elevada geodiversidad de este espacio volcánico reciente, similar a lo identificado en otros territorios volcánicos insulares (Dóniz Páez et al., 2005), y del papel que desempeña la geomorfología en su valoración como ENP.

En el Monumento Natural de la Caldera de Gairía y del Paisaje Protegido del Malpaís Grande cada una de las unidades corresponde a un geomorfosito o LIG, por lo que se reconocen un total de 16. La jerarquización de dos de las unidades mayores en seis intermedias y de cuatro de éstas en seis menores, implica que el tipo de LIG tendrá características distintas y dimensiones variables, con lo que ello implica de cara a la gestión del mismo como recurso. La tabla 2 es el resultado de aplicar la metodología de valoración triple (intrínsecos, añadidos y de usos y gestión) a cada uno de los LIG's.

Tabla 2. Valoración de los LIG`s del Malpaís Chico y Grande.

Nº	Unidades*	Tipo**	Valores intrínsecos	Valores añadidos	Valores uso/gestión
1	UM	LR	5,4	6	4
2	UM	LR	5,8	6,1	3
3	UM	LS	3,4	4,3	8,8
4	UM	LS	3,3	3	8,3
1.1	UI	LS	5,2	5,1	5
1.2	UI	ES	7,5	2,8	2***
1.3	UI	ES	5,6	2,7	2,2***
1.4	UI	LS	2,9	4,2	7,3
2.1	UI	LS	2,0	3,9	8,1
2.2	UI	ER	6,8	2,4	3***
1.1.1	Um	LS	6,4	2,7	3
1.1.2	Um	ER	6,5	2,5	3
1.1.3	Um	LS	5,2	2,8	4
2.1.1	Um	ER	6,6	2,7	2,3***
2.2.1	Um	ER	6,7	2,5	2,6***
2.2.2	Um	LS	3,9	2,8	8,6

Nº: Ver numeración tabla 1. *UM (unidad mayor), UI (unidad intermedia), Um (unidad menor). **LR, Lugar Representativo. LS, Lugar Singular. ER, Elemento Representativo. ES, Elemento Singular. *** Baja Accesibilidad

Los caracteres propios de los territorios volcánicos recientes, como el caso que nos ocupa, junto a que estén dentro de la red de ENP de Canarias, otorgan al conjunto de los volcanes del Malpaís Chico y Grande valores intrínsecos medio altos, valores añadidos medio bajos y valores de uso y gestión medio bajos. Estos datos dan idea del importante papel que desempeña la geomorfología en la mayoría de los LIG`s identificados. Solo en aquellos casos donde el interés científico de los LIG`s es bajo (3,4, 1.4, 2.1 y 2.2.2) y que presentan elevados valores de usos y gestión, es posible plantear usos ajenos a la protección, pero tal y como indica la ley no contrarios a la misma. Éstos pueden estar relacionados con fines didácticos y turísticos, diseñando rutas e itinerarios que discurran por alguno de los sectores que ya están habilitados para otros usos como los ganaderos y los de extracción de áridos.

6. CONCLUSIÓN

El carácter eminentemente biológico de los criterios de conservación en la mayoría de los ENP, en detrimento de los geomorfológicos, plantea la necesidad de poner en valor la importancia relativa del relieve en la definición de los ENP`s, mucho más en paisajes volcánicos recientes como el Malpaís Chico y Grande. Este hecho conlleva, por tanto, el estudio exhaustivo de los elementos del relieve, su inventario y clasificación y la inmediata incorporación de la geomorfología en la gestión de los ENP`s como fundamento de la configuración y dinámica del paisaje.

La metodología utilizada, ampliamente aplicada en otros ENP, pone de manifiesto la importancia y el valor de la geomorfología a través de los LIG`s, resaltando sus valores científicos, culturales y de potencial uso. Para el Malpaís Chico y Grande, los datos obtenidos ponen de manifiesto que salvo excepciones puntuales (unidades 1.4, 2.2 y 2.2.2) en los sectores de volcanismo reciente (unidades 1 y 2) sigue siendo necesario la protección de los LIG`s atendiendo a su singularidad geomorfológica en el conjunto de la Llanura Central de Fuerteventura, dotándolas de usos acordes con la finalidad de la protección (didácticos, ecoturísticos, etc.). Por el contrario, las unidades 3 y 4 poseen muchas más posibilidades de dotarlas de otros usos, además de los señalados, como los agrícolas, ganaderos, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- CENDRERO, A. (1966): “Los volcanes recientes de Fuerteventura (Islas Canarias)”. *Estudios Geológicos*. 22, Pp. 201-226.
- CRIADO, C. (1991): *La evolución del relieve de Fuerteventura*. Cabildo Insular de Fuerteventura.
- DÓNIZ PÁEZ, J. (2009): *Volcanes basálticos monogénicos de Tenerife*. Ayto. Los Realejos.
- DÓNIZ PÁEZ, J., ARMAS, V. & ROMERO, C. (2002): Unidades geomorfológicas del macizo volcánico antiguo de Famara (Lanzarote, Islas Canarias). En PÉREZ-GONZÁLEZ, A., VEGAS, J. & MACHADO, M. (Eds). *Aportaciones a la geomorfología de España en el tercer milenio*. IGME Ministerio de Ciencia y Tecnología. Vol. 7. Madrid. Pp. 385-394.
- DÓNIZ PÁEZ, J., BELTRÁN YANES E. & ROMERO RUIZ, C. (2005): Geomorphic and biogeographical diversity in volcanic coastal areas: Tamaduste (Hiero, Canary Islands). In *VIII International Seminar of Forum Unesco*. La Laguna. Pp. 141-149.
- DÓNIZ PÁEZ, J. & ROMERO, C. (2007). Gully erosion on cinder cones of Tenerife (Canary Islands, Spain). In CASALÍ, J & GIMÉNEZ, R. (Eds): *Progress in gully erosion research*. Universidad Pública de Navarra. Pamplona. Pp. 40-41.
- DÓNIZ PÁEZ, J., COELLO, E., ROMERO, C. & GUILLÉN, C. (2007): “Valoración del patrimonio geomorfológico del tubo volcánico de Montaña del Castillo (Tenerife, Canarias)”. *Minius*. XV, Pp. 85-96.
- DÓNIZ PÁEZ, J., ROMERO, C., COELLO, E., GUILLÉN, C., SÁNCHEZ, N., GARCÍA-CACHO, L. & GARCÍA, A. (2008): Morphological and statistical characterisation of recent mafic volcanism on Tenerife (Canary Islands, Spain). *Journal of Volcanology and Geothermal Research.*, 173 (3-4), Pp. 185-195.
- DORTA, P. (2005): El clima, en: *Patrimonio Natural de la isla de Fuerteventura*. Cabildo de Fuerteventura y Gobierno de Canarias y CCPC. Fuerteventura. Pp. 81-89.

- GEOGACETA (1996): *1ª Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico*. 19, Pp. 195-237.
- FÚSTER, J., CENDRERO, A. GASTESI, P., IBARROLA, E. & LÓPEZ-RUIZ, J. (1968). *Geology and volcanology of the Canary islands: Fuerteventura*. Instituto Lucas Mallada. Madrid.
- GRANDGIRARD V. (1997): *Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad de Fribourg.
- GONZÁLEZ TRUEBA, D. (2006): *El macizo Central de los Picos de Europa: Geomorfología y sus implicaciones geocológicas en la alta montaña cantábrica*. Tesis Doctoral. Universidad de Cantabria.
- GONZÁLEZ TRUEBA, D. 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, Pp. 174-194.
- LUGON, R. & REYNARD, E. (2003): "Por un inventaire des géotopes du canton du Valais ». *Bull. Murithienne*. 121, Pp. 83-97.
- MOPTM (1996): *El Patrimonio Geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*. Ministerio de Obras Públicas, Trnsportes y Medioambiente. Madrid
- PANIZZA, M. (2001): "Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey". *Chinese Science Bulletin*. 46, Pp. 4-6.
- ROMERO, C. (1991): *Las manifestaciones volcánicas históricas del Archipiélago Canario*. Consejería de Política Territorial. Gobierno Autónomo de Canarias. Santa Cruz de Tenerife.
- ROMERO-DÍAZ, A. BELMONTE, F. (2002): "Los paisajes geomorfológicos de la región de Murcia como recurso turístico". *Cuadernos de Turismo*. 9, Pp. 103-122.
- 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, Pp. 197-208.
- SERRANO, E., RUIZ, P., ARROYO, P. & GONZÁLEZ TRUEBA, J. (2006): Lugares de interés geomorfológico. Inventario y valoración aplicada al área de Tiermes Caracena (Provincia de Soria). En PÉREZ ALBERTI, A. & LÓPEZ BEDOYA, J. (Eds): *Geomorfología y territorio, Actas de la IX Reunión Nacional de Geomorfología*. Universidad de Santiago de Compostela. Pp. 963-976.
- SERRANO, E. & RUIZ-FLAÑO, P. (2007): "Geodiversity. A theoretical and applied concept". *Geographica Helvetica*. 62, Pp. 1-8.
- STRASSER, A. et al, (1995): *Géotopes et la protection des objets géologiques en Suisse: un rapport stratégique*. Groupe Suisse pour la protection des géotopes, Fribourg.