

VIERAEA	Vol. 31	51-63	Santa Cruz de Tenerife, diciembre 2003	ISSN 0210-945X
---------	---------	-------	--	----------------

Posibles causas de la distribución actual de los cardonales y tabaibales dulces en la isla de El Hierro (islas Canarias)

MARKUS VON GAISBERG

*Institut für Botanik, Universität Regensburg, Universitätsstr. 31,
93040 Regensburg, Alemania*

GAISBERG, M. VON (2003). Possible reasons for the current distribution of the *Euphorbia canariensis* and *Euphorbia balsamifera* scrub communities on the island of El Hierro (Canary Islands). *VIERAEA* 31: 51-63.

ABSTRACT: A discussion of the current distribution of the *Euphorbia canariensis* and *Euphorbia balsamifera* scrub communities on El Hierro is presented. Apart from an isolated population of *Euphorbia balsamifera* in the west, the distribution of the *Euphorbia canariensis* and *Euphorbia balsamifera* scrub communities is limited to the east and northeast of the island. This unusual distribution is unlikely to be explained by either human impact or climatic, edaphic, or geological reasons. Whereas the altitude limit of the species' distribution can be explained by the climatic conditions, these cannot account for the horizontal distribution. Rather, the current distribution should be seen as the result of a process of slow expansion from northeast. With further studies this interpretation can help vegetation science better understand the ecology of the vegetation units made up by these species. Furthermore, the distribution of the *Euphorbia canariensis* and *Euphorbia balsamifera* scrub communities also indicates that endozoic distribution has so far only played a minor role for these species on El Hierro.

Key words: *Euphorbia balsamifera*, *Euphorbia canariensis*, El Hierro, Canary Islands, sweet spurge scrub, cardon scrub, distribution patterns, endozoic distribution, dispersal, toponyms.

RESUMEN: Se presentan algunas deliberaciones sobre la distribución actual de los cardonales y tabaibales dulces en El Hierro. El origen de sus áreas de distribución limitadas en la isla que, a excepción de un pequeño enclave de *Euphorbia balsamifera* en el oeste, se concentran en el este y noreste de la isla, no se debe probablemente ni a la influencia del hombre, ni a causas climáticas, edáficas o geológicas. Las condiciones climáticas permiten explicar los límites de altitud de ambas especies, aunque no los límites horizontales de sus áreas de distribución en El Hierro. En relación con la información existente sobre la toponimia y la anterior distribución de las especies, las áreas de distribución

actuales de *Euphorbia canariensis* y *Euphorbia balsamifera* pueden interpretarse como estadio momentáneo de un proceso de extensión lenta desde el Noreste. Estas deliberaciones pueden servir de ayuda en investigaciones botánicas para poder interpretar más adelante la ecología de las unidades de vegetación surgidas a partir de estas especies. También se deduce que una dispersión endozoocora venía desempeñando hasta la fecha un papel secundario en la diseminación de las especies en El Hierro.

Palabras clave: *Euphorbia balsamifera*, *Euphorbia canariensis*, El Hierro, islas Canarias, tabaibal dulce, cardonal, distribución, endozoocoria, diseminación, topónimos.

INTRODUCCIÓN

En todo tipo de interpretación ecológica de unidades de vegetación resulta relevante entender primero la distribución actual de las especies. Junto a los factores climáticos y edáficos, también adquiere gran importancia la influencia del hombre y los mecanismos de dispersión de una especie. No resulta sencillo juzgar cual es el factor que influyó decisivamente en el área actual de una especie. A continuación se presenta un ejemplo que permitirá comprobar cómo una interpretación de datos sobre la distribución de las especies, relacionados también con información procedente de otras fuentes ajenas, puede contribuir a entender la vegetación actual.

Los datos de distribución de *Euphorbia balsamifera* Aiton y *Euphorbia canariensis* L. en El Hierro aquí empleados han sido recopilados a lo largo de un proyecto de varios años de la Universidad de Ratisbona, Alemania, sobre la investigación de la flora y la vegetación de esta isla (véanse también v. Gaisberg & Stierstorfer 2001). Además, ya fue publicado un mapa de distribución de *Euphorbia canariensis* en El Hierro por Pérez de Paz *et al.* (1976). Asimismo, Santos Guerra (1980) hizo ya referencia al área actual de las dos especies. La información procedente de literatura histórica y referente a la toponimia de la isla sólo podrá interpretarse aquí con precaución y atendiendo a datos científicos, por lo que se deberían presentar primero algunas observaciones críticas.

1. TOPÓNIMOS Y PROBLEMAS DE LA INTERPRETACIÓN DE SU SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Los mapas topográficos de El Hierro incluyen numerosos topónimos que tienen su origen en nombres vulgares de algunas especies. Puede tenderse a relacionar de forma precipitada la situación geográfica de todos estos topónimos con la antigua distribución de algunas especies, aunque, desde un punto de vista científico, sólo es posible en algunos casos y tomando la precaución necesaria. Ello se deduce ya del hecho de que la situación geográfica de un topónimo puede ser muy distinta en diferentes mapas geográficos. Tampoco se puede relacionar simplemente el origen de la palabra con los periodos en los que se asignaron los nombres. Además, la relación de algunos topónimos con algunas especies se basa en gran número de posibles fuentes de error, debido a la información transmitida durante generaciones. Distintas personas asignan, además, algunos

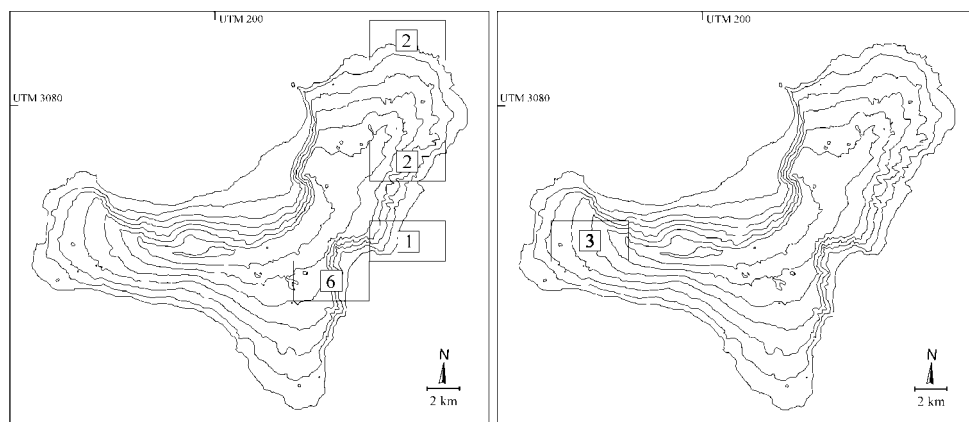
nombres vulgares a plantas diferentes y, por otra parte, una especie también puede poseer diferentes nombres vulgares.

Algunas de las discrepancias mencionadas se basan en el hecho de que sólo se le ha concedido hasta ahora un papel secundario a la toponimia en las cartografías que han sido realizadas desde los años 60 por el Servicio Cartográfico del Ejército (mapas militares). En algunos casos, la situación geográfica e incluso la denominación de un topónimo pueden tener su origen en esta cartografía (Trapero, 1999), de modo que resulta muy improbable que tengan relación con la antigua distribución de determinadas especies.

A pesar de los problemas de interpretación presentados, se pretende mostrar aquí, que la situación geográfica de topónimos también puede contribuir, en algunos casos, a comprender mejor la vegetación actual, si se puede interpretar en relación con otro tipo de información. La información sobre la toponimia de El Hierro fue recogida durante el proyecto *Recuperación y estudio de la toponimia de la isla de El Hierro* realizado por la Universidad de Las Palmas/Gran Canaria. Gracias al ya publicado Corpus Toponymicum (Trapero *et al.* 1997) y a la ayuda de las personas implicadas en este proyecto, fue posible asignar los topónimos a los mapas topográficos de El Hierro (1:5000) no publicados hasta la fecha, por lo que se dispone de conocimientos suficientes sobre la situación geográfica (fig. 1) que justifican las deliberaciones aquí presentadas. Como topónimos referidos a las dos especies *Euphorbia balsamifera* y *Euphorbia canariensis* se evaluaron los topónimos siguientes:

Euphorbia balsamifera: Caldereta del Tabaibal Manso, El Tabaibal Manso, Roque del Tabaibal Manso. Topónimos como La Tabaibita, El Tabaibal etc. no podrían asignarse claramente a esta especie.

Euphorbia canariensis: Camino de los Cardones, Cardones, El Cardonal, Fuga el Cardón, Ladera el Cardón, Lomo Cardones, Los Cardones, Playa de los Cardones, Pozo de



Euphorbia canariensis L.

Euphorbia balsamifera Aiton

Fig. 1: Distribución de los topónimos en relación a *Euphorbia balsamifera* (derecha) y *Euphorbia canariensis* (izquierda). Las cifras indican el número de topónimos en relación a la especie correspondiente en los mapas topográficos (1 : 5000), que no han sido publicados hasta la fecha. Posición de áreas del mapa según Trapero *et al.* (1997). La ligera inclinación de la flecha que indica el norte se debe a la orientación del mapa según la red UTM.

los Cardones. Los topónimos «Cardones» y «Playa de los Cardones» aparecen dos veces en la isla.

La fig. 1 muestra la distribución de los topónimos en relación a las dos especies, representando las cifras de los cuadrados la cantidad de topónimos que tienen relación directa con la especie. Los rectángulos representan los nuevos mapas topográficos de El Hierro (1:5000), todavía sin publicar (véanse Trapero *et al.*, 1997).

2. INTERPRETACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LAS DOS ESPECIES

La fig. 2 muestra la distribución actual de las dos especies *Euphorbia canariensis* L. (cardón) y *Euphorbia balsamifera* Aiton (tabaiba dulce) en El Hierro. Un punto en los mapas representa la presencia de la especie en un km² de la red UTM. Los triángulos indican plantaciones.

2.1 *Euphorbia canariensis* L.

Como se puede comprobar en la fig. 1, existen topónimos referidos a *Euphorbia canariensis* en el Este y el Noreste de la isla, que también coincide con la distribución actual de la especie (fig. 2).

Aunque no se trata en este caso de información científica, resulta interesante citar un pasaje del informe de viaje realizado por Juan Antonio de Urtusástegui, en el que refleja sus impresiones sobre El Hierro en el año 1779:

«En esta banda del norte hasta el puerto, que queda al oriente, se encuentran cardones y tabaibas dulces, no creciendo en demás costas y volcanes, otros arbustos

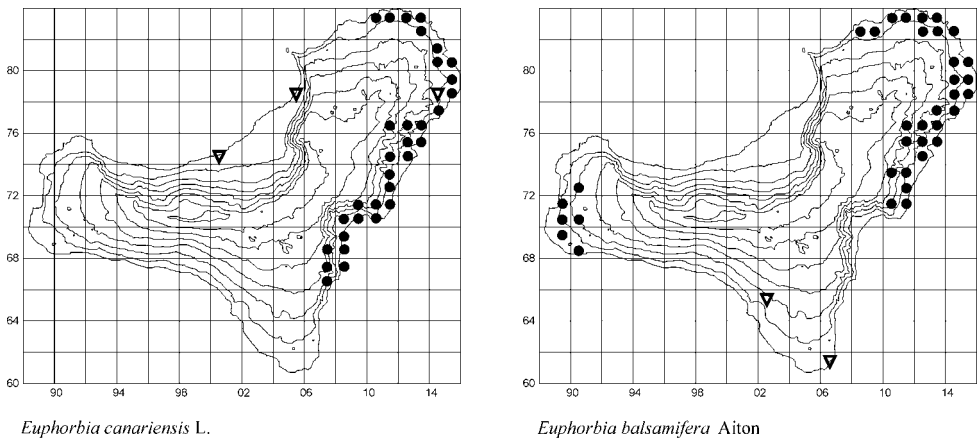


Fig. 2: Distribución actual de *Euphorbia canariensis* y *Euphorbia balsamifera*. Los puntos indican una presencia natural, los triángulos indican cuadrículas en las que se encuentran sólo individuos plantados (también se han marcado los puntos en los que se daban ambos casos, p. ej. en la cercanía del Parador de Turismo).

que mol (ajenjos) y tabaibas salvajes, de que hay grande abundancia, y muy corpulentas, de que se sirven para leña, división y resguardo de sus heredades.» (de Urtusástegui, J. A. 1983: 44)

Si se relaciona la información equivalente extraída de estas tres fuentes totalmente diferentes, se puede suponer que el modelo de distribución actual del cardón en El Hierro puede entenderse como estadio momentáneo de un proceso de distribución lenta desde el noreste de la isla. Los triángulos en el mapa de distribución en la zona de El Golfo (UTM RBR0578 y RBR0074) se refieren a algunos ejemplares de la especie plantados por particulares con fines decorativos. Por este motivo, resulta improcedente pensar que la especie hubiera ocupado en algún momento un área de distribución mayor en la isla y hubiese sido relegada de nuevo a ocupar un área menor.

Pero aunque se presentara la hipótesis de que *Euphorbia canariensis* podría haber poseído una mayor área de distribución en un pasado todavía más lejano, siguen sin existir motivos aparentes (este tema se tratará más adelante con mayor detalle) que indiquen una regresión secundaria de la especie, que además tendría que haberse llevado a cabo de forma homogénea en un lado de la isla. En comparación con otras islas, la especie parece haber llegado con «relativa» posterioridad a la isla, aunque naturalmente no se pueden facilitar en este caso fechas exactas. De *E. balsamifera* sabemos, por ejemplo, que ya fue utilizada por los primeros habitantes de El Hierro, ya que se encontraron restos de la especie en los Concheros de los Bimbaches (Jiménez Gómez, 1993).

En las islas occidentales de La Palma, Tenerife y Gran Canaria, en las que podemos encontrar con seguridad, desde un punto de vista climático y edáfico, una zona alrededor de todas las islas con una presencia natural de *Euphorbia canariensis*, seguimos encontrando hoy en este «cinturón» ejemplares de esta especie (con excepción de «algunas» zonas como, por ejemplo, el extremo sur de La Palma, debido posiblemente al reciente vulcanismo, Voggenreiter 1973). Sólo en la isla de La Gomera, siempre y cuando se pueda deducir de la cartografía incompleta, se puede observar un modelo de distribución de *Euphorbia canariensis* parecido al de El Hierro que parece limitarse a un lado de la isla (Voggenreiter, 1990; 1995). No obstante, cuando uno relaciona el siguiente comentario del autor en la obra citada ²*La biomasa de las poblaciones aisladas parece decrecer de E a W...*² con el mapa de distribución de *Euphorbia canariensis*, se puede pensar que la especie, como se supone aquí para el caso de El Hierro, pudiera haberse extendido también en La Gomera de E a W (los individuos con escasa biomasa serían simplemente los más jóvenes). Las observaciones aquí mencionadas sobre las islas occidentales no se pueden comparar con la situación de las islas de Lanzarote, dónde *Euphorbia canariensis* quizás nunca existió en la vegetación natural, o con Fuerteventura, porque es más difícil determinar la distribución natural de los cardonales en estas islas.

Hasta la fecha no parece saberse a ciencia cierta si *Euphorbia canariensis* puede dispersarse sólo por autocoria o también por endozoocoria (Díaz Hernández *et al.*, 1995). Del área de distribución actual en El Hierro (fig. 2) se deduce al menos que una dispersión endozoocora de la especie sólo ha podido desempeñar hasta la fecha un papel secundario en El Hierro.

2.2 *Euphorbia balsamifera* Aiton

La fig. 2 muestra, a primera vista, un área de distribución que puede resultar algo singular, casi bipolar. Por el contrario, en la cita de Urtusáustegui, que también estuvo en el oeste de la isla, se informa sobre esta especie curiosamente como procedente sólo del Este de la isla. Los topónimos en relación directa con *Euphorbia balsamifera* se hallan, por el contrario, sólo en el Oeste de la isla (fig. 1), ya que los topónimos como La Tabaibita, El Tabaibal etc., que se encuentran también en el Este, no pueden asignarse de forma clara a esta especie.

Para poder entender estas «discrepancias» en torno a la distribución actual, la posición geográfica de los topónimos en relación directa con *Euphorbia balsamifera* y la información que podemos obtener de la literatura histórica, es preciso tener en cuenta los mecanismos de dispersión y el aprovechamiento tradicional de la especie.

La especie se dispersa principalmente por autocoria, expulsando las semillas hasta aprox. 20 m al brotar los frutos. Además, según Berg (1990) y Díaz Hernández *et al.* (1995), una dispersión por endozoocoria tiene lugar a través de palomas salvajes (*Columba livia* subsp. *canariensis* Bannerman y *Streptopelia turtur* L.). De este modo, la dispersión por endozoocoria podría constituir una explicación con respecto al área de distribución bipolar de la especie en El Hierro.

Los puntos del mapa de distribución en la zona más sur de la isla, cerca de La Restinga (UTM RBR0661) y algunos kilómetros al noroeste, por encima de la bahía de Tacorón, se deben probablemente, al menos según la información de algunos habitantes de La Restinga, a plantaciones relacionadas con los diversos usos que los pastores de la isla le daban al látex de esta especie (véase, p. ej.: Jiménez Gómez, 1993; Pérez de Paz & Hernández Padrón, 1999; Marrero Gómez *et al.*, 2000a). Si se plantó un sólo individuo masculino de la especie, no pudo desarrollarse una población de la misma. Por encima de La Restinga, encontramos por ello un único individuo masculino de *Euphorbia balsamifera*, que muestra en su tronco heridas causadas para la obtención del látex.

Aunque el oeste de la isla representa una zona explotada desde hace siglos como pastizal para cabras y ovejas, parece poco probable que la gran población por encima del Faro de Orchilla también tenga su origen en una plantación. La edad de los individuos, el tamaño de la población y las erupciones del pequeño volcán de la Mña. de las Calcosas, que señalaron los límites dentro de la población, indican propablemente una época demasiado antigua como para pensar en una plantación.

Si esta población de *Euphorbia balsamifera* ha aparecido realmente por la distribución a través de animales o por plantación no cambia nada el hecho de que se pueda explicar de forma plausible la ausencia de la especie dentro de grandes partes de su área de distribución potencial (fig. 2), debido a la combinación de las informaciones aquí mencionadas.

Por ello, como en el caso de *Euphorbia canariensis*, podría tratarse también en el caso de *E. balsamifera* de la distribución, que parte desde el noreste, de una especie llegada relativamente tarde a la isla.

3. PONDERACIÓN DE OTROS FACTORES COMO POSIBLES CAUSAS DEL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN LIMITADA DE LOS CARDONALES Y TABAIBALES DULCES EN EL HIERRO

3.1 Factores climáticos

Al igual que en todas las partes de la tierra, la vegetación depende en gran medida, también en El Hierro, de los factores climáticos (Rivas-Martínez 1995). Por este motivo, se pueden estimar en El Hierro pisos bioclimáticos, que pueden asignarse a diferentes series climatófilas de vegetación (del Arco Aguilar *et al.*, 1996; 1999).

Según del Arco Aguilar *et al.* (1996, 1999), también se dan las condiciones climáticas que propician el crecimiento de ambas euforbias en el sur de El Hierro, donde, sin embargo, no se las puede encontrar en la actualidad. Por este motivo, se excluyen los factores climáticos como posible causa de la ausencia de ambas especies en la costa sur de la isla. Las condiciones climáticas permiten explicar los límites de altitud de ambas especies, aunque no los límites horizontales de sus áreas de distribución en El Hierro. Las oscilaciones climáticas durante el Cuaternario tampoco ofrecen alguna posible explicación con respecto a los dos modelos de distribución actuales.

Ellenberg (1981) hizo referencia a la relación existente entre la presencia de suculentas y las variaciones de las precipitaciones anuales en un área. Por lo que respecta al cociente entre las precipitaciones anuales máximas y mínimas, sin embargo, no existen en El Hierro grandes diferencias entre el piso basal del NO y del sur de la isla, de modo que no puede explicarse la ausencia de las dos especies en el lado sur de la isla en base a este argumento.

3.2 Factores edáficos

En El Hierro, las propiedades del suelo están caracterizadas principalmente por la juventud del material de origen, por las condiciones climáticas, así como, en menor medida, por la topografía y la cubierta vegetal. Los materiales geológicos relativamente jóvenes, en comparación con las demás islas, y la accidentada topografía con elevadas pendientes originan que la mayor parte de la superficie insular esté ocupada por suelos de escaso desarrollo y evolución. Los suelos de mayor desarrollo se localizan en zonas antiguas (Serie Geológica Intermedia y Antigua) en enclaves donde la topografía (depressiones) y las condiciones climáticas (monte verde) han favorecido la edafogénesis frente a los procesos de erosión (Padrón Padrón, 1993).

Incluso aunque se deben tener en cuenta las relaciones existentes entre los diferentes tipos de suelo y las unidades de vegetación de *Kleinio-Euphorbietea* (p. ej. Berg, 1990; Rodríguez Delgado, 1990; Lüpnitz & Ladwig, 1992; Hüppe *et al.*, 1996; del Arco Aguilar *et al.*, 1997; Otto *et al.*, 2001; etc.), parece improbable, a pesar de los suelos con escaso desarrollo del piso basal de El Hierro, poder achacar las grandes ausencias de distribución en el sur de la isla a la falta de tipos de suelo adecuado.

Aunque los suelos del sur de la isla están poco desarrollados, en comparación con los Ardisoles del piso basal de otras islas, existe en esta zona costera de El Hierro un

mosaico de diversos tipos de suelo (Padrón Padrón 1993). Parece improbable que todos estos diferentes tipos de suelo no fueran propicios para el crecimiento de *Euphorbia balsamifera* o *Euphorbia canariensis*. Esto ya se deduce sólo del hecho de que ambas especies se localizan en el noreste de la isla también en los mismos suelos poco desarrollados. También el individuo plantado de *E. balsamifera* por encima de La Restinga en la zona de las coladas recientes, así como la pequeña población por encima de la Cala de Tacorón en un Torriorthent lítico, prosperan del mismo modo que en las demás zonas de su área actual. Tampoco se pueden deducir correlaciones significativas entre los mapas de distribución de ambas especies aquí presentados y el mapa de suelos confeccionado por Padrón Padrón (1993) (véase también Padrón Padrón *et al.*, 1990). La asignación de las unidades geológicas (Pellicer, 1977; Fuster *et al.*, 1993; Day *et al.*, 1997; Carracedo *et al.*, 2002) tampoco muestra correlaciones con el área ocupada por las especies aquí tratadas.

Llegados a este punto, sin embargo, es preciso subrayar que no se debe poner en duda, en ningún caso, que existe una relación entre los diferentes tipos de suelo y las distintas unidades de vegetación. Las deliberaciones aquí expuestas se refieren únicamente al área de distribución fuertemente limitada de las especies citadas y, especialmente, a las condiciones en El Hierro. El origen del área limitada de ambas especies no reside, según la opinión del autor, en factores edáficos o geológicos. Las características del suelo o de la topografía influyen más bien en la distribución de las especies a menor escala (Wiens, 1989). Dentro del área actual de ambas euforbias (fig. 2), se detectan modelos condicionados por factores edáficos, en los que, por ejemplo, *Euphorbia canariensis* parece localizarse en superficies inclinadas y rocosas con mayor tendencia que *Euphorbia balsamifera*.

También puede suponerse que *Euphorbia canariensis* aparece con mayor frecuencia en superficies inclinadas y rocosas en el N y NE de El Hierro, debido sólo al hecho de que el proceso de distribución desde las superficies de más difícil acceso transcurre con mayor lentitud en el caso de los cardonales que en el de los tabaibales dulces. En base a este planteamiento, *Euphorbia canariensis* podría sustituir a *Euphorbia balsamifera* también en superficies menos inclinadas, ya que este área de la isla cuenta con las condiciones climáticas adecuadas para ello. La medida en la que depende la presencia de ambas euforbias principalmente de factores climáticos o también edáficos resulta difícil de estimar en la actualidad y puede variar según el caso.

Desde el punto de vista fitosociológico se pueden clasificar las asociaciones endémicas de *Kleinio-Euphorbietea* en subunidades condicionadas por factores edáficos, lo que debe ser demostrado con trabajos futuros.

3.3 Procesos morfogénéticos

Una combinación de episodios de crecimiento por acumulación de productos volcánicos y desplomes gravitatorios le han concedido a la isla la forma triangular que posee hoy en día (entre otros, Day *et al.*, 1997; Carracedo, 1999; Gee *et al.*, 2001). Partiendo de este hecho, cabe suponer de forma meramente hipotética que ambas euforbias habían ocupado antiguamente un área de distribución mayor y habían sido relegadas debido a un vulcanismo reciente en la zona sur de la isla (p. ej. por encima de La Restinga) o a un hundimiento lateral en la zona de El Julan. Tales deliberaciones, sin embargo, se sostienen a lo sumo si se tienen en cuenta los acontecimientos de este tipo más recientes.

Gee *et al.* (2001) data de $> 0,2$ Ma el desplome gravitatorio en la zona actual de El Julan, donde no se hallan presentes hoy en día ambas especies. En el caso de periodos de esta envergadura, no se puede hablar de una influencia de tales sucesos en el área de distribución actual de ambas especies en El Hierro. Además, también se han producido sucesos similares allí donde se encuentran las especies en la actualidad, por ejemplo, en la zona por encima de Timijirque (entre 545 y 176 ka) y Las Playas (entre 176 y 145 ka).

Tampoco la fase posterior de actividades volcánicas, que ha formado gran parte de la superficie actual de la isla, ofrece una explicación clara del modelo de distribución de ambas euforbias, tal y como se puede observar al compararlo con el mapa geológico más actual de la isla (Carracedo *et al.* 2002).

Sin embargo, es fácil imaginar que la geomorfología actual de la isla, surgida a partir de estos procesos, puede influir sobremanera en la distribución de ambas especies, ya que pueden interponerse barreras naturales en el camino de las especies dispersas principalmente por autocoria. En el margen norte de su área de distribución en la isla (fig. 2), las condiciones climáticas varían a medida que el terreno se eleva en dirección oeste y sur, resultando estas un inconveniente para ambas especies. En el margen sur de su área de distribución, ambas especies, que se dispersan en dirección al sur a lo largo de las costas, se ven impedidas por peñas inclinadas en su camino hacia la zona sur más externa y en dirección al oeste. Estas barreras naturales sólo han podido ser superadas hasta la fecha por *E. canariensis* mediante plantación y por *E. balsamifera* mediante dispersión endozoocora o plantación.

3.4 La influencia del hombre

Incluso si se piensa en el intenso pastoreo en El Hierro y sabiendo que las euforbias han sido arrancadas de vez en cuando o quemadas para favorecer el crecimiento de pastizales útiles, no se explica la ausencia total de estas dos especies dentro de zonas tan amplias. Cabe suponer que se pudieron haber desarrollado individuos aislados, al menos en puntos inaccesibles de sus áreas potenciales. La falta de distribución en el sur ha sido confirmada tras haber efectuado recorridos a pie por cada km² durante 3 períodos vegetativos en la isla, tras haber sobrevolado la isla con helicóptero para realizar ortofotos y tras haber contemplado además la isla desde el mar.

Tampoco se puede establecer ninguna relación entre una explotación anterior de los pinares en el sur de la isla y el área de distribución actual de ambas especies. Incluso aunque los pinares en la zona de El Julan se extendieran más allá de lo que lo hacen en la actualidad, todas las condiciones climáticas y edáficas apuntan a unidades de vegetación de *Kleinio-Euphorbiete*a como vegetación potencial del piso basal en el sur de la isla.

La ausencia de las dos especies en el lado sur de la isla tampoco puede deberse a la aparición periódica de incendios, cuya frecuencia ha sufrido un aumento debido a la influencia del hombre, ya que estos sólo afectan a unidades de vegetación por encima de los 400 m. s. m. (Höllermann, 2000). Además, ello influye en menor medida en el banco de semillas del suelo.

3.4 La influencia de animales

Sabemos que los animales de pastoreo evitan las dos especies aquí tratadas. *Psammotermes hybostoma* Desneux, que representa un peligro considerable para *Euphorbia balsamifera* en Mauritania (Nel *et al.*, 1996), no se conoce en las Islas Canarias. Tampoco se han observado hasta la fecha carábidos como predadores de las semillas en el archipiélago. Por lo tanto, el área actual de ambas especies del género *Euphorbia* en El Hierro no se debe a la influencia de animales, que además no llega a ocasionar nunca la total erradicación de las poblaciones, incluidas las semillas.

4. OBSERVACIÓN FINAL

Deliberaciones sobre el área de distribución de las dos especies mencionadas resultan, por ello, relevantes en investigaciones botánicas, ya que, en el caso de *Euphorbia balsamifera* y *Euphorbia canariensis*, se trata de dos especies características de la vegetación potencial del piso basal de El Hierro (del Arco Aguilar *et al.*, 1996). El área de las unidades de vegetación formadas a partir de estas dos especies sería considerablemente mayor de lo que se puede deducir partiendo de la distribución actual de las dos euforbias (fig. 2). Por ello, la gran ausencia de estas dos especies en el sur de la isla no se debe a motivos climáticos ni edafológicos, sino que, como ya se ha mencionado, se debe entender de la forma más simple como una extensión desde el Este y Noreste de la isla. Estas consideraciones también deberían ser de relevancia para cualquier investigación ecológica, ya que una interpretación errónea sobre la presencia o la ausencia de especies puede conducir a planteamientos incorrectos.

Aunque los topónimos tampoco puedan representar en El Hierro un medio de ayuda básico para la interpretación de las áreas de distribución de cada especie o comunidad, pueden, junto con la distribución actual, las citas históricas y experiencias adicionales sobre el aprovechamiento de las especies, ayudar al menos a comprender la vegetación actual en algunos casos. Además, nos pueden llamar la atención sobre especies de las que no se ha podido constatar su presencia en la actualidad, como es el caso de los topónimos referidos a *Plocama pendula* (Marrero Gómez *et al.*, 2000b).

AGRADECIMIENTOS

Quiero hacer llegar mi sincero agradecimiento al Prof. Dr. Dr. h. c. W. Wildpret de la Torre, Universidad de La Laguna, Tenerife, y al Prof. Dr. Peter Schönfelder, Universidad de Ratisbona, ya que sin su apoyo no me habría sido posible presentar mis trabajos sobre la flora y la vegetación de El Hierro. Al Prof. Dr. A. Rodríguez Rodríguez, Universidad de La Laguna, Tenerife, le agradezco encarecidamente que me haya facilitado información sin publicar sobre los suelos de la isla.

Me siento especialmente agradecido con la Prof. Dr. V. E. Martín Osorio, así como al Prof. Dr. Dr. h. c. W. Wildpret de la Torre y al Prof. Dr. Dr. h. c. mult. S. Rivas-Martínez por la excursión que realizamos conjuntamente en El Hierro, que me ayudó a ampliar mis conocimientos sobre las causas de la distribución de los cardonales y tabaibales dulces en la isla de El Hierro.

BIBLIOGRAFÍA

- ARCO AGUILAR, M. J. DEL, J. R. ACEBES & P. L. PÉREZ DE PAZ (1996). Bioclimatology and climatophilous vegetation of the Island of El Hierro (Canary Islands). - *Phytocoenologia* 26: 445-479.
- ARCO AGUILAR, M. J. DEL, J. R. ACEBES GINOVES, A. RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, P. PADRÓN, O. RODRÍGUEZ DELGADO, P. L. PÉREZ DE PAZ & W. WILDPRET DE LA TORRE (1997). Cormophytic vegetation of the Malpaís de La Rasca, Tenerife (Canary Islands) - *Fitosociologia* 34: 159-170.
- ARCO AGUILAR, M. J. DEL, J. R. ACEBES, P. L. PÉREZ DE PAZ & M. C. MARRERO (1999). Bioclimatology and climatophilous vegetation of El Hierro (part 2) and La Palma (Canary Islands). - *Phytocoenologia* 29(2): 253-290.
- BERG, R. Y. (1990). Seed dispersal relative to population structure, reproductive capacity, seed predation, and distribution in *Euphorbia balsamifera* (Euphorbiaceae), with a note on sclerendochory. - *Sommerfeltia* 11: 35-62.
- CARRACEDO, J. C. (1999). Growth, structure, instability and collapse of Canarian volcanoes and comparisons with Hawaiian volcanoes. - *J. Volcanol. and Geotherm. Res.* 94: 1-19.
- CARRACEDO, J. C., H. GUILLOU, E. R. BADIOLA, F. J. PÉREZ TORRADO & S. J. DAY (2002). Geological map of El Hierro, Canary Islands [WWW document]. - <http://www.ipna.csic.es>.
- DAY, S. J., J. C. CARRACEDO & H. GUILLOU (1997). Age and geometry of an aborted rift flank collapse: the San Andrés fault system, El Hierro, Canary Islands. - *Geol. Mag.* 134(4): 523-537.
- DÍAZHERNÁNDEZ, M. A., O. RODRÍGUEZ DELGADO & W. WILDPRET DE LA TORRE (1995). Contribución al estudio taxonómico y descriptivo del cardón de Canarias (*Euphorbia canariensis* L.). - *Rev. Acad. Canar. Cienc.* 7: 93-110.
- ELLENBERG, H. (1981). Ursachen des Vorkommens und Fehlens von Sukkulente in den Trockengebieten der Erde. - *Flora* 171: 114-169.
- FUSTER, J. M., F. HERNÁN, A. CENDRERO, J. COELLO, J. M. CANTAGREL, E. ANCOCHEA & E. IBARROLA (1993). Geocronología de la Isla de El Hierro (Islas Canarias). - *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Geol.)* 88: 85-97.
- GAISBERG, M. VON & CH. STIERSTORFER (2001). La fitodiversidad de El Hierro. - *Medio Ambiente Canarias* 22: 3-6.
- GEE, M. J. R., A. B. WATTS, D. G. MASSON & N. C. MITCHELL (2001). Landslides and the evolution of El Hierro in the Canary Islands. - *Marine Geology* 177: 271-293.
- HÖLLERMANN, P. (2000). The impact of fire in the canarian ecosystems 1983-1998. - *Erdkunde* 54: 70-75.
- HÜPPE, J., R. POTT & W. WILDPRET DE LA TORRE (1996). Standörtliche Differenzierungen im subtropischen Sukkulentebusch der Kanareninsel Teneriffa. - *Phytocoenologia* 26: 417-444.
- JIMÉNEZ GÓMEZ, M. (1993). El Hierro y Los Bimbaches. - *La Prehistoria de Canarias* 6. Centro de la Cultura Popular Canaria. Santa Cruz de Tenerife. 134 pp.

- LÜPNITZ, D. & M. LADWIG (1992). Standörtliche Untersuchungen an *Euphorbia canariensis* L. (Euphorbiaceae). - *Mainzer Naturw. Archiv* 30: 119-137.
- MARRERO GÓMEZ, M. C., O. RODRÍGUEZ DELGADO & W. WILDPRET DE LA TORRE (2000a). Contribución al estudio etnobotánico de la tabaiba dulce (*Euphorbia balsamifera*). - *Anuario de Estudios Atlánticos* 46: 19-58.
- MARRERO GÓMEZ, M. C., O. RODRÍGUEZ DELGADO & W. WILDPRET DE LA TORRE (2000b). Contribución al estudio descriptivo y etnobotánico del balo (*Plocama pendula*). - *Estudios Canarios* 44: 46-76.
- NEL, A., C. CAUSSANEL & B. A. LY (1996). *Psammotermes hybostoma* Desneux, 1902 in Islamic Republic of Mauritania. Economical and ecological implications for the destruction of the desert euphorbias (Isoptera: Rhinotermitidae). - *Ann. Soc. Entomol. Fr. (N. S.)* 32(4): 467-473.
- OTTO, R., J. M. FERNÁNDEZ-PALACIOS & O. KRÜSI (2001). Variation in species composition and vegetation structure of succulent scrub on Tenerife in relation to environmental variation. - *J. Veg. Sci.* 12: 237-248.
- PADRÓN PADRÓN, P. A., C. C. JIMÉNEZ MENDOZA, A. RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ & M. L. TEJEDOR SALGUERO (1990). Evaluación de los suelos de la isla de El Hierro como recurso natural. I: Distribución ambiental. - *Vieraea* 19: 349-364.
- PADRÓN PADRÓN, P. A. (1993). *Estudio edafambiental de la Isla de El Hierro (Tomo I)*. - Tesis Univ. La Laguna (inéd.). 285 pp, Anexos y Mapas.
- PELLICER, M. J. (1977). Estudio volcanológico de la Isla de El Hierro (Islas Canarias). - *Estudios Geol.* 33: 181-197.
- PÉREZ DE PAZ, P. L., E. BARQUÍN, A. SANTOS GUERRA & W. WILDPRET DE LA TORRE (1976). Citas nuevas, notas corológicas y comentarios sobre la flora del Hierro, Islas Canarias. - *Vieraea* 6: 219-226.
- PÉREZ DE PAZ, P. L. & C. E. HERNÁNDEZ PADRÓN (1999). Plantas medicinales o útiles en la flora Canaria, aplicaciones populares. 386 S. La Laguna.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1995). Clasificación Bioclimática de la Tierra. - *Folia Botanica Matritensis* 16: 1-25.
- RODRÍGUEZ DELGADO, O. (1990). *Flora y vegetación de las Bandas del Sur de Tenerife. La Comarca de Agache (Güímar). Resumen Tesis Doctoral*. - Secr. de Publ., Univ. La Laguna. 54 pp.
- SANTOS GUERRA, A. (1980). Contribución al conocimiento de la flora y vegetación de la Isla de Hierro (Islas Canarias). - *Publ. Fund. Juan March, ser. Univ.* 114: 1-50.
- TRAPERO, M., M. DOMÍNGUEZ LLERA, E. SANTANA MARTEL & C. DÍAZ ALAYÓN (1997). *Toponimia de la Isla de El Hierro, Corpus Toponymicum*. Las Palmas de Gran Canaria, Valverde: Serv. de Publ. de la ULPGC y Cabildo Insular de El Hierro, 204 pp.
- TRAPERO, M. (1999). Pervivencia de la lengua Guanche en el habla común de El Hierro. Viceconsejería de Cultura y Deportes. Gobierno de Canarias. 305 pp.
- URTUSÁUSTEGUI, J. A. DE (1983). *Diario de viaje a la Isla de El Hierro en 1779*. La Laguna: Centro de Estudios Africanos, Ed. M. J. Lorenzo Perera, 149 pp.

- VOGGENREITER, V (1973). *Euphorbia canariensis* L. auf La Palma. Eine pflanzengeographische Kartierung. - *Cuad. Bot. Canar.* 18/19: 55-64.
- VOGGENREITER, V (1990). Fortschritte der Kartierung der Flora auf Tenerife und im Kanarischen Westarchipel. - *Courier Forsch.-Inst. Senckenberg* 129: 83-90.
- VOGGENREITER, V (1995). Formas mejoradas de areales en cuadrícula UTM: *Aeonium subplanum*, *Erica arborea* y *Euphorbia canariensis* en la isla de La Gomera (Islas Canarias). - *Vieraea* 24: 105-113.
- WIENS, J. A. (1989). Spatial scaling in ecology. *Funct. Ecol.* 3: 385-397.