

ULL

Universidad
de La Laguna

Departamento de Botánica, Ecología y
Fisiología Vegetal



Facultad de Ciencias
Sección BIOLOGÍA

Approach to the current distribution of
Arrhenatherum calderae (Poaceae) in La
Palma.

Aproximación a la distribución actual de
Arrhenatherum calderae (Poaceae) en La
Palma

Trabajo Fin de Grado

MARÍA ROSARIO REBOLÉ MARÍN

Julio, 2015

| | |
|--|----------------------------------|
| SOLICITUD DE DEFENSA Y EVALUACIÓN TRABAJO FIN DE GRADO Curso Académico: 2014/2015 | ENTRADA Fecha: Núm: |
|--|----------------------------------|

Datos Personales

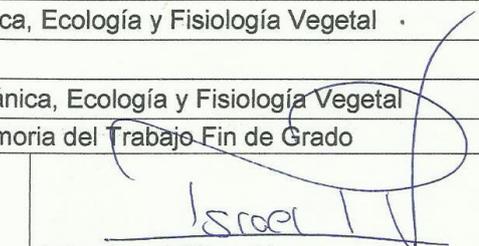
| | |
|-------------------------------|---|
| Nº DNI o pasaporte: 42234276C | Nombre y Apellidos: Rosario Rebolé Marín |
| Teléfono: 616472642 | Dirección de correo electrónico: alu0100694925@ull.edu.es |

SOLICITA la defensa y evaluación del Trabajo Fin de Grado

TÍTULO

| |
|---|
| Aproximación a la distribución actual de <i>Arrhenatherum calderae</i> (Poaceae) en La Palma. |
|---|

Autorización para su depósito, defensa y evaluación

| | |
|--|---|
| D./Dña. Pedro Luis Pérez de Paz | |
| Profesor/a del Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal | |
| y D./Dña. Israel Pérez Vargas | |
| Investigador del Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal | |
| autorizan al solicitante a presentar la Memoria del Trabajo Fin de Grado | |
|  Fdo.: Pedro Luis Pérez de Paz |  Fdo.: Israel Pérez Vargas |

La Laguna, a _7_ de _Julio_ de 2015

Firma del interesado/a



SR/A. PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE GRADO DE LA FACULTAD DE BIOLOGÍA

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. Introducción..... | 1 |
| 2. Objetivo del trabajo | 1 |
| 3. Material y métodos | 2 |
| 4. El género <i>Arrhenatherum</i> en Canarias | 3 |
| 5. Resultados y discusión | 7 |
| 5.1. Distribución | 8 |
| 5.2. Ecología | 10 |
| 5.3. Análisis diacrónico | 12 |
| 6. Conclusiones..... | 16 |
| 7. Bibliografía..... | 18 |

Resumen

Las políticas forestales de los últimos años unidas al abandono del pastoreo han permitido la recuperación de algunos ecosistemas de cumbres en las Islas Canarias. Entre las especies que han visto notablemente incrementada su área de distribución se encuentra la gramínea *Arrhenatherum calderae* A. Hansen. Este trabajo tiene el objetivo de caracterizar la distribución de las poblaciones en la isla de La Palma y la variación, tanto en número como en tamaño, de los núcleos poblacionales en los últimos años. Se ha elaborado un mapa de distribución del *taxon* usando el sistema de información geográfica ArcGis 10.2.2. y se ha llevado a cabo un análisis diacrónico del crecimiento de las poblaciones desde el año 1993. Se han empleado tanto fotografías del pasado como de la actualidad. Se constata el aumento en número y en extensión de las poblaciones en el periodo analizado.

Palabras clave: *Arrhenatherum calderae*, endemismos, análisis diacrónico fotográfico, mapa de vegetación, sistema de información geográfica.

Abstract

Forest policies in the last years, joined with abandonment of grazing have allowed the recovery of some high mountain ecosystems in the Canary Islands. The grass *Arrhenatherum calderae* A. Hansen, has seen its distribution area remarkably increased. The aim of this study was identify the distribution of the species in the island of La Palma, and the variation of its populations in the last years. A new distribution map of the species using the Geographic Information System ArcGis 10.2.2., is presented. Also, diachronic analysis of the population growth was performed, using both past and present images and vegetation inventories. A noticeable increase of the populations number and size was found.

Key words: *Arrhenatherum calderae*, endemic species, diachronic analysis, geographic information system, vegetation map.

1. Introducción

La Palma, localizada en el extremo noroeste del archipiélago canario, se encuentra entre 28°25′-28°51′ de latitud N (Norte) y 17°43′-18°00′ de longitud O (Oeste), y ocupa un área de 708 km². Es una de las dos islas canarias, junto con Tenerife, que alberga comunidades de cumbre (Martín Osorio *et al.*, 2007), situadas por encima de los 2000 *m.s.m.* (*metra supra mare*, metros sobre el nivel del mar). En los últimos años, a pesar de los efectos negativos causados por la presencia de conejos (*Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758), de grandes herbívoros como el arruí (*Ammotragus lervia* (Pallas, 1777)) y de los incendios que periódicamente asolan la isla, el estado de los ecosistemas de cumbre parecen mejorar, gracias a la regeneración natural y a las labores activas de conservación.

El abandono del pastoreo caprino sumado a los esfuerzos de repoblación, han posibilitado que muchas especies vegetales que casi habían desaparecido vean sus poblaciones aumentadas de forma exponencial (Palomares, 2004). La situación es especialmente relevante en el caso de la “bencomia de cumbre” (*Bencomia exstipulata* Svent.) o del “retamón” (*Genista benehoavensis* (Bolle *ex* Svent.) del Arco). En 1988 apenas eran conocidos 10 ejemplares de esta última especie, y el recuento de “bencomia de cumbre” en 1993 sólo llegaba a 20 individuos. En la actualidad ambas especies se cuentan por miles de ejemplares (Palomares, 2004). De igual manera, otras especies menos estudiadas, como las gramíneas, también han experimentado la misma dinámica. Actualmente las poblaciones de *Poa* sp., *Festuca agustinii* Linding. y *Arrhenatherum calderae* A. Hansen están creciendo de forma notable. Este hecho, unido a su carácter endémico y a la escasez de datos al respecto, nos ha llevado a elegir *A. calderae* como objeto de estudio para este trabajo.

2. Objetivo del trabajo

El objetivo principal de este estudio es la caracterización de las poblaciones de *A. calderae* en la cumbre de La Palma, realizando un archivo de información geográfica 1:6000 que pueda aproximar con detalle a la actual distribución de la especie en la isla. Este objetivo se complementa con el análisis de los mapas de inventarios de la flora del Parque Nacional (P.N.) y el contraste de imágenes diacrónicas del pasado y de la actualidad.

Para elaborar el mapa de distribución se recurrió a los mapas topográficos con los datos de campo y se creó un archivo tipo vectorial, ESRI shapefile (SHP) a escala 1:6000 con un sistema de coordenadas UTM WGS 1984 (*World Geodetic System 1984*) utilizando el Sistema de Información Geográfica ArcGIS 10.2.2. En el archivo se crearon polígonos como características (*features*). Cada polígono refleja una población independiente según los datos de los mapas topográficos de campo.

Como referencia se tomó un mapa base topográfico integrado (creado a partir de fusión de mapas topográficos 1:5000 y 1:6000) accesible como WMS (*Web Map Service*) a través del servidor de la Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias (IDECAN).

Para realizar la comparación con el área potencial de la vegetación de la zona, se solapó el archivo-shape creado, con un 50% de transparencia, con la capa de vegetación potencial, realizada a partir del proyecto Mapa de Vegetación de Canarias (Del Arco *et al.*, 2006) y disponible a través del servidor IDECAN.

Para calcular el área total de las poblaciones se creó un campo nuevo en la tabla de atributos de nuestro archivo-shape, diseñado para contener datos de tipo doble. En ese nuevo campo, con la opción calcular geometría, se calculó el área de los polígonos en m².

El trabajo de laboratorio consistió básicamente en la identificación taxonómica del material fresco recolectado y de las *exsiccata* depositadas en el herbario de la Universidad de La Laguna (TFC). Para ello hemos utilizado lupa binocular y diferentes claves, monografías del género y protólogo de la especie. El material recolectado, prensado y desecado, ha sido debidamente etiquetado y depositado en TFC.

4. El género *Arrhenatherum* en Canarias

Arrhenatherum P. Beauv., es uno de los géneros de Poaceae Barnhart (Gramineae), Tribu Pooideae (Kellogg, 2015) cuya distribución comprende Europa, Oriente Medio y la Región Mediterránea (Clayton y Renvoize, 1986); el nombre genérico procede del griego *arrhen*, macho y *ather*, arista, aludiendo al hecho de que la flor inferior de la espiguilla, es masculina y lleva una larga arista (Hitchcock, 1950 s. Romero Zarco, 1985). La posición taxonómica del género ha sido motivo de cierta discusión. Algunos autores no han considerado demasiado útil la separación de *Arrhenatherum* de *Helictotrichon*, (Clayton y Renvoize, 1986), género este último en el que es incluido incluso *Pseudarrhenatherum* (Döring *et al.*, 2007). No obstante, los

estudios filogenéticos de Saarela *et al.* (2010), confirman la monofilia del género siendo reconocido a partir de entonces (Kellogg, 2015).

Los caracteres diagnósticos de *Arrhenatherum* (Clayton y Renvoize, 1986; Maire, 1952; Kellogg, 2015) son:

Plantas perennes, cespitosas o rizomatosas; con entrenudos inferiores de los tallos a menudo engrosados a modo de tubérculos superpuestos; hojas glabras o setosas de limbo plano y vainas con márgenes ligeramente soldados en la base; lígula obtusa o truncada, membranosa; inflorescencia en panícula, laxa y ramificada; espiguillas bifloras, flor inferior masculina y articulada con la raquilla y la superior hermafrodita; glumas membranosas, tan largas como las flores, desiguales, la inferior uninervada y la superior trinervada y de mayor longitud, ápices de agudo a acuminado; lemas bidentadas, con siete nervios y dorso redondeado, la de la flor inferior con una arista inserta cerca de la base, geniculada y retorcida y la de la flor superior mútica o con una arista recta subterminal; callo orbicular, obtuso e hirsuto; páleas biaquilladas, más corta que la lema y ciliada; dos lodículas enteras o con un diente lateral; tres estambres; ovario pubescente; cariopsis oblongo elíptica, libre, vellosa; hilo de c. ½ de su longitud, linear.

Arrhenatherum calderae A. Hansen, *Cuad. Bot. Can.* 14-15: 59-70 (1972).

Planta perenne, densamente cespitosa. Tallos erectos, robustos, de hasta 1 m de altura, con largos entrenudos. Vainas con márgenes ligeramente soldados en la base. Limbo de hasta 20 cm de longitud y 3-4 mm de ancho, linear-acuminado, plano, glauco, glabro por la haz y por el envés y margen apenas escabriúsculo, lígula membranácea de 3-4 mm de longitud, obtusa, denticulada o truncada. Inflorescencia en panícula erecta, ovado-lanceolada, laxa, de 8-9 cm de longitud. Espiguillas lanceoladas de 8-10 mm de longitud, bifloras: flor inferior masculina, flor superior hermafrodita. Glumas membranáceas y glabras, diferentes en tamaño, la inferior de 6,5 mm (excluyendo la arista), uninervada; la superior de 8,5 mm aprox., trinervada. Flor inferior: lema con 7 nervios y de 7-8 mm de longitud, escotada en el ápice, con arista inserta a 1-2 mm de la base, geniculada de aproximadamente 2 cm; pálea hialina de 5-7 mm de longitud; tres estambres con anteras de 2-5 mm, flavescientes; en ocasiones se observa un ovario atrofiado. Flor superior: lema de 7-9 mm de longitud con 7 nervios y arista insertada a 2 mm del ápice, recta, de alrededor de 4 mm; páleas hialinas de 5 mm de longitud; 3

estambres con anteras de 2-3 mm; ovario peloso, con 2 estigmas plumosos. Cariópside oblongo-lanceolada, pilosa, cara interna sulcada, de 5 mm de longitud (Figura 2).



Figura 2. Tallos, lígula, espiguilla y ovario de *A. calderae*

Arrhenatherum calderae, es un endemismo canario descrito en 1972 por Hansen para la isla de Tenerife. El epíteto *calderae* hace referencia a la caldera de Las Cañadas, donde se recolectó el material original para su descripción (Hansen, 1972). Se conoce comúnmente como “cerrillo de cumbre” o “mazorrilla del Teide” (Machado & Morera, 2005).

Independientemente de la consideración de los rangos taxonómicos, los *taxa* del género citados para Canarias son: *Arrhenatherum elatius* (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl. *ssp. bulbosum* (Willd.) Schubl. & Mart. y *A. calderae*. El primero presente en El Hierro (H) La Palma (P) Tenerife (T) Gran Canaria (C) y Lanzarote (L) y el segundo relegado a las islas de P y T (Acebes *et al.*, 2010).

Arrhenatherum elatius ssp. bulbosum, comúnmente conocido como “grama” o “mazorrilla de bulbo” (Machado & Morera, 2005), se diferencia de *A. calderae* en diversos caracteres morfológicos: *A. calderae* es de crecimiento más cespitoso; la panícula de *A. calderae* es más pequeña, de 8-17 cm, mientras que la de *A. elatius ssp. bulbosum* puede llegar a los 30 cm; posee un menor número de espiguillas por rama, 1-3 frente a 2-10 de *A. elatius*; sus glumas son casi de igual tamaño, a diferencia de *A. elatius*, donde la superior tiene casi el doble de longitud que la inferior, son muy desiguales; presenta la arista de la flor inferior de la espiguilla menos geniculada que *A. elatius* y sus anteras son más blanquecinas (Hansen, 1972; Tutin *et al.*, 1980).

| Carácter | <i>A. calderae</i> | <i>A. elatius ssp. bulbosum</i> |
|-----------------------------------|---------------------------|--|
| Forma de crecimiento | Muy cespitoso | Poco cespitoso |
| Tamaño de panícula | 8-17 cm | 10-30 cm |
| Nº de espiguillas por rama | 1-3 | 2-10 |
| Glumas | Casi de igual tamaño | Muy desiguales |
| Arista de la flor inferior | Poco geniculada | Muy geniculada |
| Anteras | Violáceas | Blanquecinas |
| Internodos basales | No hinchados | Hinchados a modo de bulbos |

Tabla 1. Caracteres de diferenciación entre *A. calderae* y *A. elatius ssp. bulbosum*.

Arrhenatherum elatius subsp. *bulbosum* está ampliamente distribuido por las zonas templadas de Europa, Oeste de Asia y Macaronesia, e introducida en América y Australia (Valdés *et al.*, 1987). Participa en comunidades de vegetación herbácea vivaz de prados, que se desarrollan sobre suelos más o menos húmedos y con frecuencia bajo influencia antropozoógena con pastoreo de herbívoros, enmiendas, abonados, siegas, etc. (Rivas-Martínez *et al.*, 1993).

En la isla de Tenerife *A. calderae* se encuentra, dentro del Parque Nacional del Teide, en varias localidades: en el extremo oriental del Llano de Ucanca, entre El Portillo y Montaña Blanca a unos 2000 *m.s.m.* (Hansen, 1972); en la franja entre las cotas de 2000 y 2350 *m.s.m.* del Parque Nacional, en los alrededores de la montaña Cerrillar, Los Roques y la Fortaleza sobre sustrato glerícola y permeables de materiales sálicos pumíticos próximo al sendero Telesforo Bravo, en el pico del Teide a unos 3668 *m.s.m.* (Rodríguez *et al.*, 2010).

Fitosociológicamente, en Tenerife, se encuentra como especie característica de los retamares de cumbre englobados en la vegetación potencial de la serie supra-romediterránea mesofítica seca, *Spartocytisetum supranubii* Oberdorfer *ex* Esteve 1973 (Martín Osorio *et al.*, 2007). Más concretamente participa en la asociación camefítica primocolonizadora de litosuelos o pedregales semi-móviles, *Erysimo scoparii-Pterocphaletum lasiospermi* Rivas-Martínez *et al.* 1993, que también se puede encontrar como primera etapa de sustitución de *Spartocytisetum supranubii* (Rivas-Martínez *et al.*, 1993). Además caracteriza, sobre derrubios volcánicos, gelifractos de las laderas y taludes de la montaña Cerrillar, Los Roques y la Fortaleza la comunidad *Arrhenathero calderae-Plantaginetum webbiai* Martín Osorio & Wildpret *in* Martín Osorio & Hernández Bolaños, 2003.

Para la isla de La Palma, la especie fue citada en 1996 por Santos quien además revisa el material de Sventenius recolectado en 1968 en las cumbres de Mazo (Nambroque), a 1900 *m.s.m.* y en Gran Roque de Faro (Garafía). Además menciona que es localmente abundante en las cumbres de Puntallana (Santos Guerra, 1996).

También existían datos de la presencia de la especie en los trabajos, de carácter interno, de los inventarios de flora y vegetación del Parque Nacional de la Caldera de Taburiente desde 1993. En dichos inventarios, se recoge la presencia del *taxon* en la cumbre de La Caldera, límite del Parque Nacional, además de en el monte Bejenado, aunque con una abundancia muy inferior (menor a 10 ejemplares en un cuadrante de 500x500 m). El hecho de que las cumbres insulares solo presenten un pequeño porcentaje de su superficie dentro del Parque Nacional, motiva que los datos del Parque sean insuficientes para conocer toda su área de distribución.

5. Resultados y discusión

Los resultados y la discusión se han realizado conjuntamente y se han dividido en tres epígrafes diferenciados. La distribución y ecología de la especie en la actualidad,

donde se presenta el mapa de distribución actual, en los dos primeros y el análisis diacrónico de fotografías e inventarios, en el tercero de ellos.

5.1. Distribución

Como resultado principal se presenta el mapa de distribución (Figura 3), en una escala 1:30000, menor a la que fue usada en el campo (1:6000). Comprende 500 polígonos diferentes, que suman un área total de 2,09 km².

Solo cinco polígonos tienen un área superior a 0,1 km², siendo el de mayor tamaño de 0,37 km². La gran mayoría abarca un área pequeña, siendo la media de 4178 m². Es muy frecuente la presencia de núcleos poblacionales constituidos por unos pocos individuos aislados, que presentan un carácter pionero y que actúan como nuevos focos de dispersión, tal como se expondrá más adelante en el análisis diacrónico.

La mayoría de las poblaciones se localizan fuera de los límites del Parque Nacional de la Caldera de Taburiente. Solo existen pequeños núcleos en el límite del Parque, sobre todo en el recorrido Roque de los Muchachos-Pico de la Nieve, y en la cabecera del Barranco de Hoyo Verde. La explicación de este fenómeno parece deberse a que el área potencial del retamonar-codesar de cumbre, a la que se liga preferentemente *A. calderae*, encuentra su hábitat más favorable fuera de los límites del Parque Nacional.

Poblaciones de *A. calderae* en la cumbre de La Palma

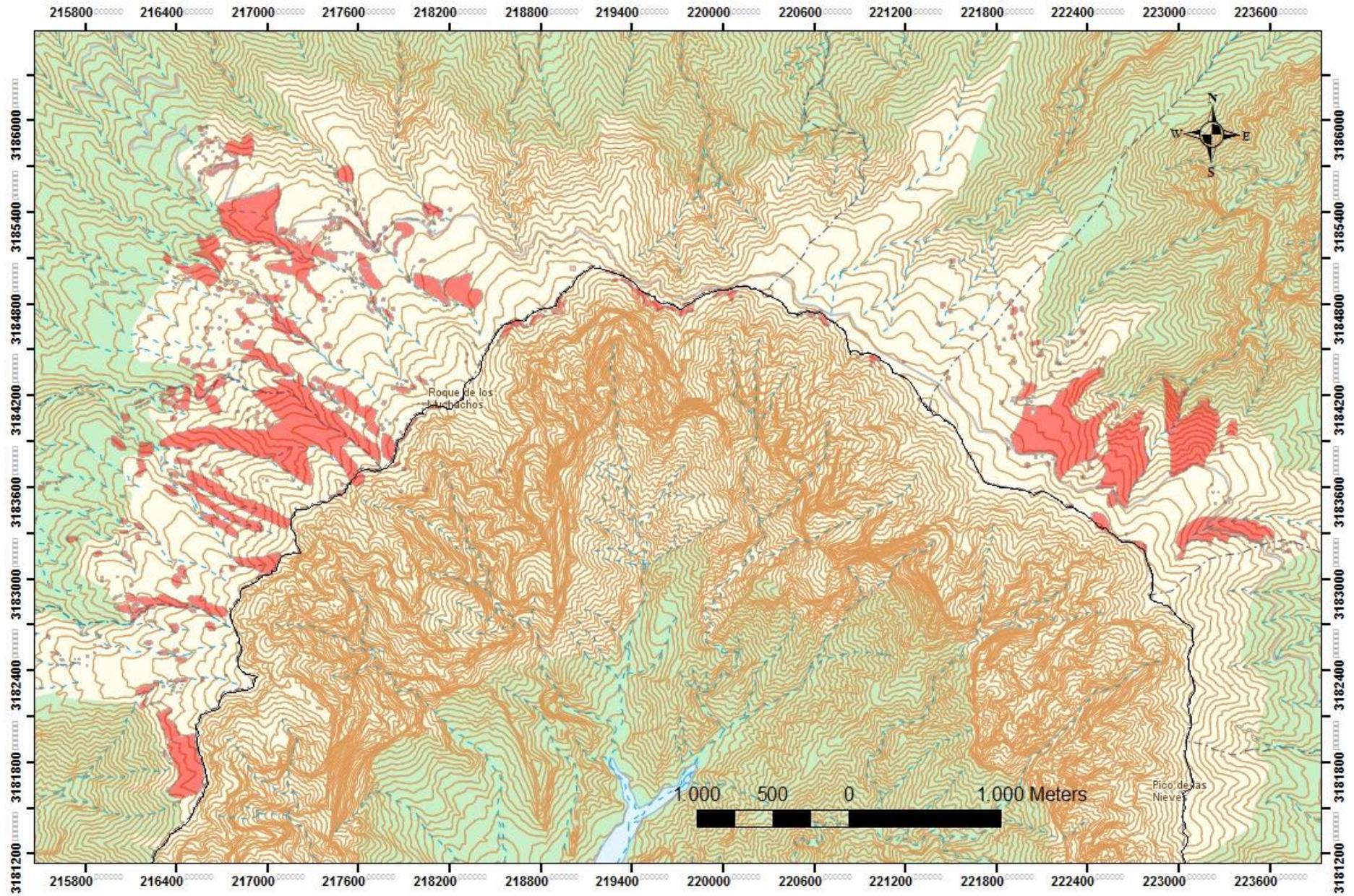


Figura 3. Mapa de distribución de las poblaciones de *A. calderae* en la cumbre de La Palma. Los núcleos de la especie están coloreados de rojo y el Parque Nacional, delimitado en negro.

5.2. Ecología

Tal como se ha descrito para Tenerife (Martín Osorio *et al.*, 2007), *Arrhenatherum calderae* se “instala preferentemente sobre los derrubios volcánicos y gelifractos de las laderas” de la cumbre insular. Es frecuente en márgenes de carreteras, senderos (Figura 4) y pedregales semi-móviles (Figura 5) del ámbito del codesar de cumbre (Figuras 6, 7, 8 y 9), matorral con el que solapa su distribución, como se observa al contrastar el área de distribución con el Mapa de Vegetación de Canarias (Del Arco *et al.*, 2006) (Figura 10).

No se ha estudiado la fitosociología de *A. calderae* en La Palma, aunque sí confirmamos su protagonismo en el área potencial de la asociación *Genista benehoavensis-Adenocarpetum spartioidis* Santos 1983, que se imbrica con los cedrales de *Juniperus cedrus* englobados en la asociación *Adenocarpus spartioidis-Juniperetum cedri* Martín Osorio, Wildpret & Hernández Bolaños *in* Martín Osorio *et al.*, 2007. También se ha observado junto a especies características de la cumbre palmera, como codesos (*Adenocarpus viscosus* (Willd.) Web & Berthel. ssp. *spartioides* Rivas-Mart. & Belmonte) (Figuras 6 y 7), *Echium wildpretii* Pearson *ex* Hook.f. ssp. *trichosiphon* (Svent.) Bramwell (Figura 8), *Genista benehoavensis* (Bolle *ex* Svent.) del Arco, *Viola palmensis* Webb & Berthel. (Figura 9), *Bencomia exstipulata* Svent., *Descurainia gilva* Svent., *Erysimum scoparium* (Brouss. *ex* Willd.) Wettst., *Plantago webii* Barnéoud *etc.*



Figura 4. Borde de carretera en la subida al Roque con *A. calderae*



Figura 5. Pedregal junto a Telefónica con *A. calderae*.



Figura 6. *A. calderae* entre codeños muertos.



Figura 7. *A. calderae* entre codeños.



Figura 8. *A. calderae* junto a *E. wildpretii* ssp. *trichosiphon*



Figura 9. *A. calderae* entre *G. benehoavensis* y *V. palmensis*.

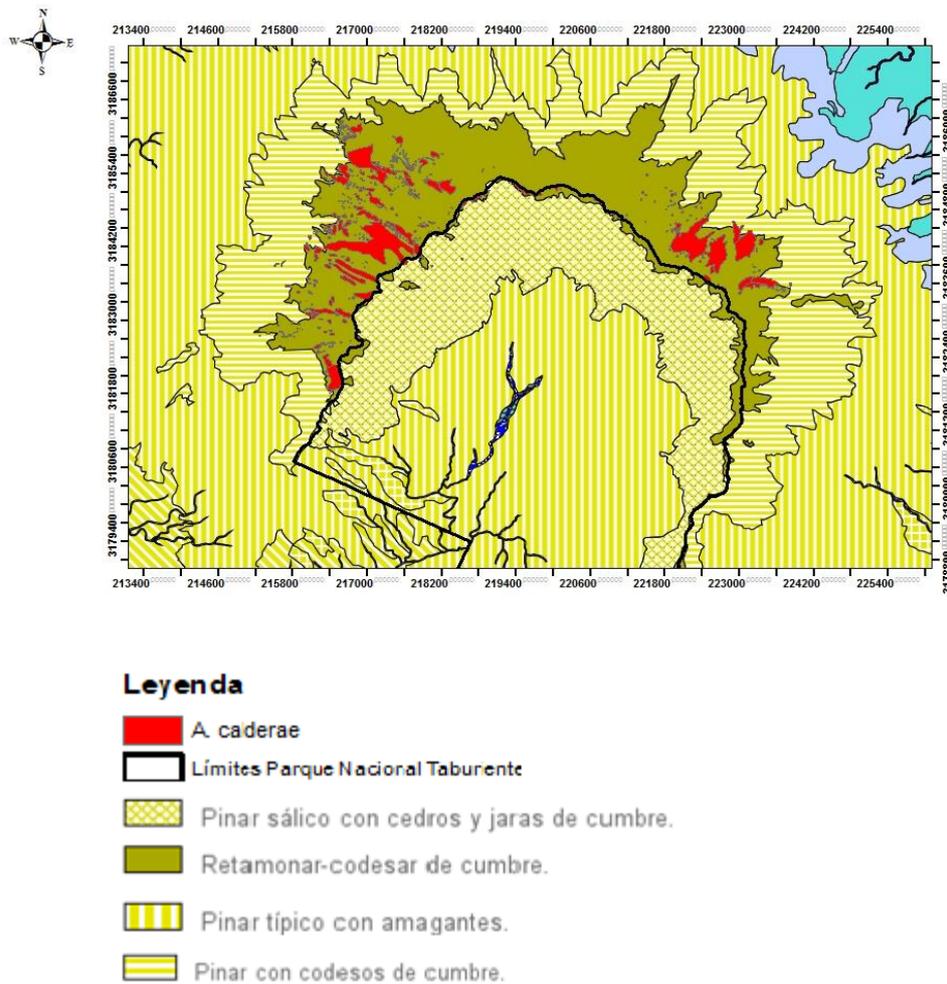


Figura 10. Distribución de *A. calderae* en el Mapa de Vegetación de Canarias (Del Arco *et al.*, 2006). Se observa cómo casi la totalidad de las poblaciones de la especie se localizan en el área potencial del *Genisto benehovensensis-Adenocarpus spartioidis* (retamonar-codesar de cumbre).

5.3. Análisis diacrónico

5.3.1. Comparación de inventarios (1993-2013)

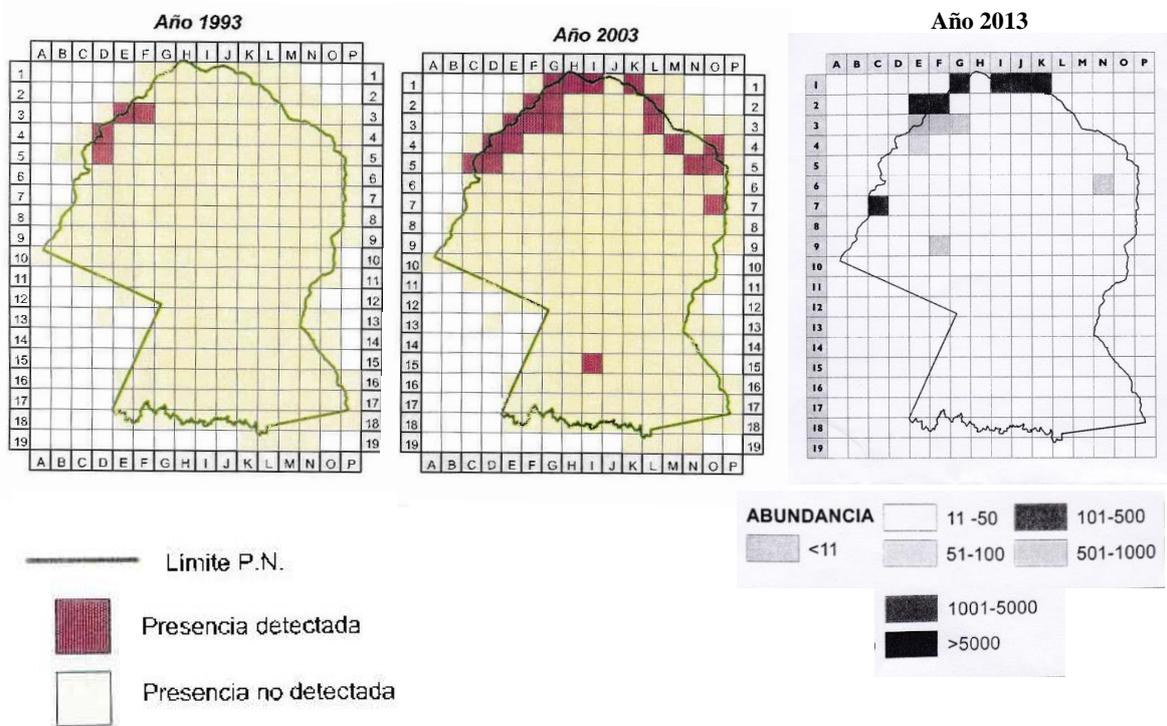
En este apartado se constata el aumento de las poblaciones de la especie utilizando como base los inventarios florísticos del Parque. En éstos las cuadrículas son de 500x500 m² y en ellas se anota la presencia y abundancia de las distintas especies encontradas.

En el primer inventario (Figura 11), perteneciente a 1993, vemos que solo se detecta la presencia de *A. calderae* en cuatro cuadrículas que pertenecen a la zona oeste, en torno a la cabecera del barranco Izcagua.

En el segundo inventario realizado, correspondiente a 2003 (Figura 12), el número de cuadrículas con presencia de la especie aumenta considerablemente, pasando

a ser 21 con presencia constatada. Se aprecia cómo la especie se extiende desde O a E, siguiendo el límite del Parque Nacional a través de la cumbre.

El tercer inventario (Figura 13), perteneciente al año 2013 muestra además de la presencia de la especie, la abundancia, que se representa en diferentes tonos, dentro de la escala de grises siendo los más claros los de menor abundancia y los más oscuros los de mayor. Los rangos se expresan en la leyenda de la figura 13. En este caso el número de cuadrículas con presencia de la especie desciende a 13 con respecto al inventario anterior (Figura 13) pero se añade la zona del Morro de la Cebolla, en la parte NE de la cumbre. Esta disminución de cuadrículas con presencia de la especie presumiblemente haya sido por la observación parcial debido a que los recursos destinados a este último inventario fueron notablemente inferiores.



Figuras 11, 12 y 13. Inventarios de Flora del Parque Nacional de la Caldera de Taburiente pertenecientes a los años 1993, 2003 y 2013 respectivamente.

En la Figura 14 se representan los datos obtenidos en el desarrollo de este estudio y hemos generado un documento similar a los del inventario del Parque. Como se puede observar representamos 53 cuadrículas con presencia de *A. calderae*, 26 de ellas tienen parte de su superficie dentro del Parque. El resto, 27, no afecta a la Caldera, y por lo tanto carece de significado en relación con los inventarios del Parque. Lo que se aprecia en el año 2015 es que *A. calderae* afecta a todo el límite de la cumbre del

Parque, además de algunas localidades en riscos de La Caldera. Es evidente el aumento en el número de cuadrículas con presencia, especialmente en el periodo 1993-2003. También se ve cómo la especie se extiende de la zona O a la E, siguiendo el límite cumbreño del Parque.

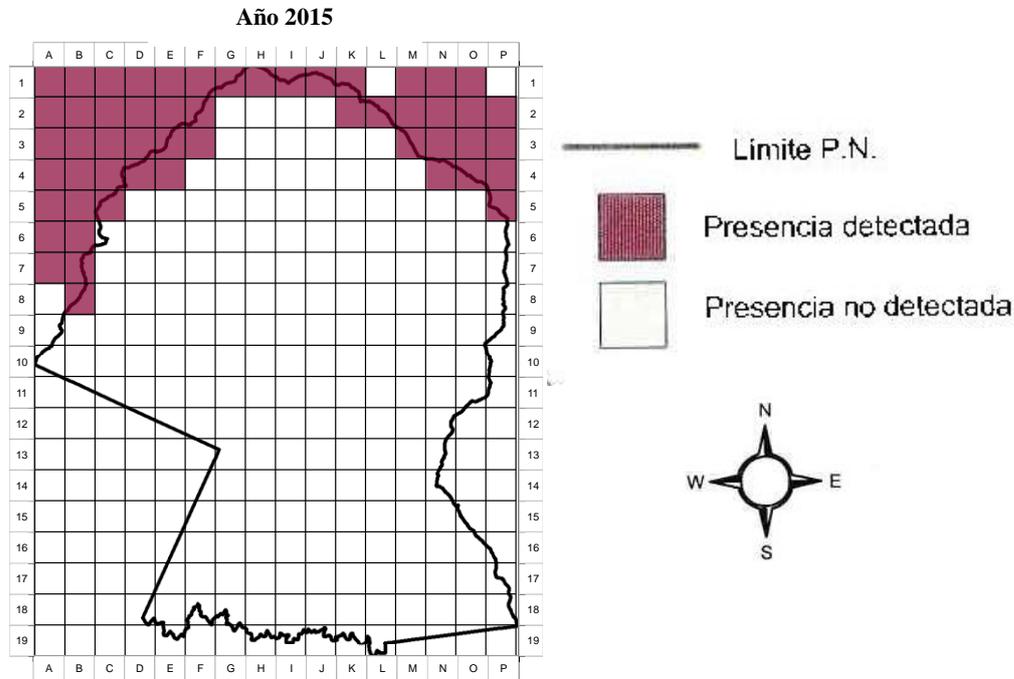


Figura 14. Mapa de distribución de *A. calderae* elaborado con los datos obtenidos en el desarrollo de este trabajo.

5.3.2. Comparación de fotografías

Se han seleccionado 3 pares de fotografías para ilustrar la variación de poblaciones individuales en el tiempo. En todos los casos, la fotografía de la izquierda (A) corresponde al 4 de enero del 2003 y pertenece al archivo fotográfico del Parque, y la de la derecha (B), al 5 de enero de 2015. Se destaca que todas las fotografías pertenecen a la zona oeste, donde aparece por primera vez la especie en los inventarios de 1993 y 2003.

En el primer par de fotos (15A y 15B), podemos apreciar la cabecera del barranco Izcagua, tomadas desde el sendero Roque de Los Muchachos-El Time. En ambas fotografías se observa el cauce del barranco, algunos ejemplares de pino canario (*Pinus canariensis*), codesos (*Adecocarpus viscosus* ssp. *spartioides*) y pequeños

núcleos poblacionales de *Arrhenatherum calderae*, que destaca por su tono pajizo durante la estación invernal. En la foto 15A los núcleos son de menor tamaño, mientras



Figuras 15A y 15B. Cabecera del barranco Izcagua.

que en la foto 15B se observa el incremento que han experimentado las poblaciones de la planta en los últimos años.

El segundo par de fotos 16A y 16B se tomaron en las inmediaciones de la parcela de repoblación del barranco de Garome (28R 2163182). Dentro de la parcela de experimentación cabría esperar mayor crecimiento, sin embargo el personal del Parque retira periódicamente todas las plántulas de la parcela para minimizar el daño a las especies plantadas en caso de incendio, por lo que dentro de la valla hay menor desarrollo que fuera de la misma.



Figuras 16A y 16B. Parcela de repoblación Garome.

El tercer par de fotos 17A y 17B corresponde a las inmediaciones del Pico de la Crespa (28R 2173183), donde se aprecia que el núcleo poblacional inicial de la ladera crece considerablemente y se extiende al lomo contiguo.



Figuras 17A y 17B. Morro de la Crespa

En todas las imágenes, pese a que pertenecen a la zona donde la presencia de la especie es más antigua, se puede constatar que las poblaciones han extendido su superficie en los 12 años que las separan. Núcleos de pequeñas dimensiones en la primera fotografía crecen hasta ocupar laderas o fondos de barranco en la segunda instantánea. También se aprecia que la densidad en la población de codesos es menor, con un mayor número de ejemplares muertos.

La principal razón dinámica parece fundamentarse en la disminución de la presión pastoril del ganado caprino en las cumbres insulares, aunque persista la acción silvestre de otros herbívoros como conejo y arruí.

6. Conclusiones

- Las poblaciones del endemismo canario *Arrhenatherum calderae*, en la isla de La Palma, se localizan preferentemente en las cumbres exteriores de la Caldera de Taburiente, por encima de los 2000 m de altitud.
- La mayoría de las poblaciones se localizan fuera de los límites del Parque Nacional de la Caldera de Taburiente. Solo existen pequeños núcleos en el límite del Parque, sobre todo en el recorrido Roque de los Muchachos-Pico de la Nieve, y en la cabecera del Barranco de Hoyo Verde.
- El área de distribución actual de la especie, muy fragmentada, asciende a 2,09 km². En total agrupa a unas 500 poblaciones, de las que solo cinco tienen un

área mayor a 0,1 km², siendo el de mayor tamaño de 0,37 km². La gran mayoría son de pequeño tamaño, con un área media de 4178 m².

- Los núcleos poblacionales situados dentro del Parque Nacional de la Caldera de Taburiente y su límite inmediato, han aumentado en número en el periodo comprendido entre 1993 y 2015. En ese territorio, las cuadrículas de 500x500 m², donde se ha verificado la presencia de la especie han aumentado de 4 en 1993 a 26 en 2015.
- Fuera del ámbito del Parque Nacional el análisis diacrónico revela un notable aumento de los núcleos poblacionales de la especie, tanto en número como en extensión.
- Ecológicamente, *Arrhenatherum calderae* se instala sobre derrubios volcánicos y laderas pedregosas semimóviles, tanto naturales como de márgenes de carreteras y senderos semiantropizados. Su hábitat se solapa con el área potencial de la asociación *Genisto benehoavensis-Adenocarpetum spartioidis* Santos 1983, que se imbrica con los cedrales de *Juniperus cedrus* englobados en la asociación *Adenocarpus spartioidis-Juniperetum cedri* Martín Osorio, Wildpret & Hernández Bolaños in Martín Osorio *et al.*, 2007.
- La eclosión de la especie en los últimos tiempos coincide con el incremento de las poblaciones de otros endemismos pertenecientes a las dos asociaciones referidas. Dicho incremento es más notable en las cumbres exteriores ajenas al Parque Nacional, lo que aboga a favor de las hipótesis de ampliar su extensión fuera del ámbito de la Caldera de Taburiente para integrar y proteger dichos endemismos.

Conclusions

- Populations of the Canarian endemism *Arrhenatherum calderae*, in the Island of La Palma, are mainly located in the high mountain of La Caldera de Taburiente, above 2000 meters.
- Most of the populations are located outside the boundaries of La Caldera de Taburiente National Park. There are only small populations in the vicinity of the

Park, mostly in the path Roque de Los Muchachos-Pico de la Nieve, and in the headwater of the Hoyo Verde ravine.

- The current distribution area, very divided, reaches 2,09 km². It is composed of 500 populations. Only 5 of them have an area bigger than 0,1 km². The biggest one is 0,37 km². Most of them have small size, with an average area of 4178 m².
- The populations located inside the National Park of La Caldera de Taburiente and its vicinity have increased in number in the period of time between 1993 and 2015. The number of 500x500 m² squares in the studied area where the presence of the species is verified, has changed from 4 in 1993 to 26 in 2015.
- Outside the National Park's limits, the diachronic analysis has revealed a noticeable increase in number and extension of the population.
- *Arrhenatherum calderae* prefers volcanic scree and semi-mobile stony slopes, natural or anthropogenic, such as roadsides or hiking paths. Its habitat overlaps with the potential area of the *Genisto benehoavensis-Adenocarpetum spartioidis* Santos 1983 association, which shares part of its territory with the *Juniperus cedrus* forest included in the *Adenocarpo spartioidis-Juniperetum cedri* Martín Osorio *et al.*, 2007 association.
- The same tendency of this species is also observed in other endemisms. This increase is more noticeable outside the borders of the National Park, which supports the idea of extending its limits, in order to protect those endemic species.

7. Bibliografía

Acebes Ginovés, J.R., León Arencibia, M.C., Rodríguez Navarro, L., Del Arco Aguilar, M., García Gallo, A., Pérez de Paz, P.L., Rodríguez Delgado, O., Martín Osorio, V.E. y Wildpret de la Torre, W. 2010. Pteridophyta, Spermatophyta. En: Arechavaleta, M., Rodríguez S., Zurita, N. y García, A. (coord.) Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres 2009. Gobierno de Canarias: 119-172.

Barone Tosco, R. 2010. Chordata En: Arechavaleta, M., Rodríguez S., Zurita, N. y García, A. (coord.) Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres 2009. Gobierno de Canarias: 367-374

Clayton, W.D. y Renvoize, S. 1986. *Genera Graminum, grasses of the world*. Royal Botanic Gardens, Kew. 389 pp.

- Del Arco, M., Wildpret, W., Pérez de Paz, P.L., Rodríguez Delgado, O., Acebes, J.R., García Gallo, A., Martín Osorio, V.E., Reyes Betancor, J.A., Salas Pascual, M., Díaz, M.A., Bermejo Domínguez, J.A., González González, R., Cabrera Lacalzada, M.V. y García Ávila, S. (2006). Mapa de de Vegetación de Canarias . GRAFCAN. Santa Cruz de Tenerife : GRAFCAN. 550 pp. + 7 mapas + CD.
- Döring, E., Schneider, J., Hilu, K.W. y Röser, M. 2007. Phylogenetic relationships in the Aveneae/Poeae complex. *Kew Bulletin* 62: 407-424.
- Hansen, A. 1972. Contributions to the flora of the Canary Islands (especially Tenerife). *Cuadernos de Botánica Canaria* 14-15: 59-70.
- IDECAN. (s.f.). Disponible en :http://www.idecanarias.es/listado_servicios (fecha de acceso: 22 06 2015)
- Kellogg, E.A. 2015. Flowering Plants Monocots. Poaceae. In: Kubitzki, K. (ed.) *The Families and Genera of Vascular Plants*.
- Machado, A. y Morera, M. 2005. Nombres comunes de las plantas y los animales de Canarias. *Academia Canaria de la Lengua*. 318 pp.
- Maire, R. 1952. *Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara)* Vol. II Paris. Ed. Paul Lechevalier. 374 pp.
- Martín Osorio, V.E. y Hernández Bolaños, B. 2003. Comunidad primocolonizadora de taludes de derrubios gelifractos en el Parque Nacional del Teide (Tenerife, islas Canarias). *Vieraea* 31: 281-292.
- Martín Osorio, V.E., Wildpret de la Torre, W., del Arco Aguilar, M., Pérez de Paz, P.L., Hernández Bolaños, B., Rodríguez Delgado, O., Acebes Ginovés, J.R. y García Gallo, A. 2007. Estudio Bioclimático y Fitocenótico comparativo de la alta cumbre canaria: Tenerife-La Palma. Islas Canarias. *Phytocoenologia*, 37 (3-4): 663-697.
- Palomares, A. 2004. Flora Amenazada. En García Canseco (Coord.). *Parque Nacional de la Caldera de Taburiente*. Canseco editores. 129-142.
- Rivas-Martínez, S., Wildpret, W., Díaz, T., Pérez de Paz, P.L., Del Arco, M., y Rodríguez, O. 1993. Excursion guide. Outline vegetation of Tenerife Island (Canary Islands). *Itinera Geobotanica* 7: 169-374.
- Rodríguez, M., Fariña, B. y Moreno, J. 2010. *Arrhenatherum calderae* A. Hansen (Poaceae) y *Petrorhagia nanteuilii* (Burnat) P.W. Ball & Heywood (Caryophyllaceae) en el cono del volcán Teide, Parque Nacional del Teide (Tenerife, Islas Canarias). *Academia Canaria Ciencias* 3-4: 45-48.
- Romero-Zarco, C. 1985. Revisión de género *Arrhenatherum* Beauv. (Gramínea) en la Península Ibérica. *Acta Botanica Malacitana* 10: 123-154.
- Saarela J.M., Liu Q., Peterson P.M., Soreng R.J. y Paszko B. 2010. Phylogenetics of the grass 'Aveneae-Type Plastid DNA Clade' (Poaceae: Pooideae, Poeae) based on plastid and nuclear ribosomal DNA sequence data. In: Seberg O., Petersen G., Barfod A.S., Davis J., (eds). *Diversity, phylogeny, and evolution in the monocotyledons*. Aarhus, Denmark: Aarhus University Press, 557-586.
- Santos Guerra, A. 1996. Notas corológicas III: adiciones florísticas y nuevas localidades para la flora canaria. *Anales Jardín Botánico de Madrid* 54: 445-448.
- Valdés González, B., Talavera, S. y Fernández Galiano, E. (eds.). 1987. Flora Vascular de Andalucía Occidental. 3: (Asteraceae-Orchidaceae). 555 pp. Ketres Editora S.A. Barcelona.