

CARTOGRAFÍA DETALLADA Y CATALOGACIÓN DE DRABA HISPANICA SUBSP. LEBRUNII P. MONTS.

F. LLAMAS, A. ALONSO, H. ARRÁIZ, A. MOLINA & C. ACEDO*

TaCoVe, Grupo de Investigación de la ULE Taxonomía
y Conservación Vegetal. Departamento de Biodiversidad
y Gestión Ambiental (Botánica). Universidad de León.

*email: c.acedo@unileon.es

(Recibido el 11 de Septiembre de 2009)

Resumen. *Draba hispanica* subsp. *lebrunii* P. Monts. es un endemismo ibérico exclusivo de la Sierra de la Peña (Parque Regional Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina). Por presentar una reducida distribución, se catalogó *Vulnerable* para España, pero tras la revisión para la Lista Roja 2008, resultó *En Peligro*. En Castilla y León, donde viven sus efectivos, está protegida (anexo II, Decreto de Flora Protegida 63/2007). Para el desarrollo de AFA4, fue seleccionado en el subproyecto piloto “Cartografía detallada de las poblaciones de flora vascular amenazada”. Se realizó un seguimiento minucioso en toda el área de distribución, y se censaron todas las poblaciones conocidas. La prospección de los hábitats semejantes resultó en la localización de cuatro nuevas poblaciones: Alto de los Llanos, Pico Rabanal, Peña Blanca, y dos en el Cueto de la Horca. Los efectivos totales, se calcularon mediante censos directos realizados en todas las poblaciones, lo que sirvió de referencia para realizar una estimación global. Con base en todos los datos obtenidos, se reevaluó la categoría de amenaza, y se corroboró la categoría En Peligro afinando los criterios con los datos de campo. Por último, teniendo en cuenta la georreferenciación precisa que se realizó en todas las poblaciones, se elaboró su cartografía detallada, según la metodología específica propuesta en esta fase de AFA. Se calculó el área de ocupación y la extensión de presencia. Se evaluaron algunos factores determinantes en la presencia de este taxon y se realizó una modelización del área potencial de ocupación. Se descartaron todas las localidades de características semejantes situadas fuera de la Sierra de Peña, tras ser visitadas con el fin de afinar la extensión de presencia.

Summary. *Draba hispanica* Boiss. subsp. *lebrunii* P. Monts. is an Iberian endemism exclusive from the *Sierra de la Peña* (Natural Park *Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina*). Because of its reduced distribution, it was cataloged *Vulnerable* from Spain but, after the revision for the Red List 2008, resulted *Endangered*. In *Castilla y León* region, where it lives is protected (annex II of the *Act of Protected Flora 63/2007*). It was selected under AFA4, for the project scheme “Detailed cartography of threatened vascular flora populations”. A meticulous survey was made all over its distribution area, and we took a census in every known population. Furthermore, we prospected similar habitats resulting in the location of four new populations: *Alto de los Llanos*, *Pico Rabanal*, *Peña Blanca*, and two more in *Cueto de la Horca*. The total amount of specimens was calculated by means of direct census in every population, which served as a reference to make a global estimation. The threaten category was

revised in the bases of all the collected data. It was confirmed as Endangered, and the criteria were completed. Finally, with all sampled data we made a detailed mapping of every population following the methodology proposed in this stage of AFA. The occupation area and extension of presence were calculated. Some determining factors were evaluated for modeling the potential occupation area. All locations with similar features outside *Sierra de Peña* were dismissed, after our visit in order to complete its extension of presence.

INTRODUCCIÓN

Draba hispanica subsp. *lebrunii* fue descrita por MONTSERRAT (1977: 179) para incluir las poblaciones localizadas en Peña Redonda (Palencia), y que se diferencian de *Draba hispanica* subsp. *hispanica* por presentar estilo más corto (0,7-0,9 mm), hojas oblongo-lineares más largas (1,2-3 mm), diformes, las interiores más largas (14-17 x 1,2 mm), y las exteriores más cortas y anchas, ovado-oblongas (6-8 x 2-3 mm), obtusas, con setas marginales muy largas (1,4-2 mm). En la descripción original no figura el color de los pétalos, pues todos los especímenes fueron recolectados en fruto. Habita en dos áreas disyuntas en una isla biogeográfica, en la Sierra de la Peña (noroeste de la provincia de Palencia), la localidad clásica es la cumbre de Peña Redonda. Vive sobre sustrato calcáreo (1300-1980 m altitud) y ventosos, en fisuras de rocas. Se ha considerado un ejemplo de taxon diversificado en un sistema montañoso (MONTSERRAT, 1977: 180).

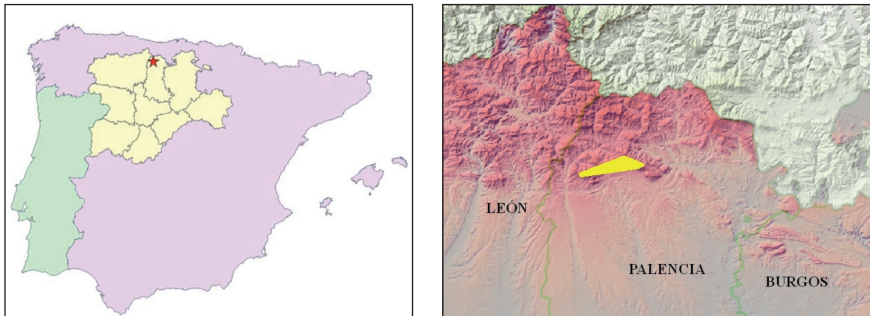


Fig. 1. Localización de las poblaciones *Draba hispanica* subsp. *lebrunii* y detalle de su extensión de presencia.

El comportamiento restrictivo biogeográfico y fitosociológico de este endemismo altocarrionés resultó en la descripción de dos comunidades a las que caracteriza: los pastizales calcícolas y quionófilos que se desarrollan en territorios de bioclima orotemplado hiperhúmedo pertenecientes a la clase *Elyno-Seslerietea* (*Drabo lebrunii*-*Armerietum cantabricae* García González et al.

1992) y los pastizales calcícolas de espolones y litosuelos propios del oriente de la Provincia Orocantábrica *Festuco hystricis-Thymetum mastigophoori drabetosum lebrunii* García González et al. 1992 (*Ononido-Rosmarinetea*). Ambas comunidades se desarrollan sobre suelos calcáreos altocarrionés (Sector Campurriano-Carrionés, Provincia Orocantábrica, Región Eurosiberiana), de los pisos orotemplado y supratemplado hiperhúmedo, y orotemplado hiperhúmedo respectivamente (GARCÍA GONZÁLEZ & al., 1992).

Por su reducida distribución (Fig. 1) y por tratarse de una especie orófila y por tanto amenazada se revisó para la lista roja 2008 resultando, en función de los datos entonces disponibles, En Peligro (MORENO, 2008: 42).

MATERIAL Y MÉTODOS

Elaboración de la Ficha Preliminar

Se realizó una exhaustiva revisión e interpretación de la bibliografía disponible, así como del material depositado en los herbarios LEB y MA (Cuadro 1). Se corrigieron los errores en las citas, tanto de imprecisión en la localización, como en la citación toponímica.

Se descartaron las citas de FERNÁNDEZ ARECES & al. (1991: 153), que menciona este taxon de Peña Sagra, en el norte de Palencia, y CAYUELA & al. (2000:135) que por error, (derivado probablemente de la incorrecta indicación toponímica de la etiqueta del pliego LEB 39900, que señala como localidad “La Cueta”), la citan de León, cuando el mencionado pliego fue recogido en Palencia, probablemente en Peña Cueto. Todos los datos disponibles, recopilados para la ficha preliminar, se resumen en el Cuadro 1.

Seguimiento

Se empleó la metodología de seguimiento de flora amenazada de AFA (IRIONDO, 2003) con ligeras modificaciones. Teniendo en cuenta la información recopilada en la ficha preliminar, se estudiaron todas las localidades conocidas para cerciorarnos que las apreciaciones e inferencias realizadas responderán a la situación real del taxon, y se dispondrá de información detallada y exhaustiva sobre la ubicación de todas las poblaciones, puesto que no es posible inferir lo que ocurre en una población a partir de la información procedente de otras poblaciones de la misma especie (aunque supera las tres poblaciones cuyo seguimiento se considera mínimo para establecer una catalogación adecuada (IRIONDO, 2003).

Localidad a la que se asigna para AFA4	Localidad en la Bibliografía	UTM	Referencia
–	Alto de Miranda	30TUN64	GARCÍA GONZÁLEZ & al. (1992: 136) RIVAS-MARTÍNEZ & al. (1991: 468)
–	Alto de Miranda	30TUN6547	GARCÍA GONZÁLEZ & al. (1992: 136) PENAS & al (1986: LEB 41. 562)
–	Arroyo de la Tijera	30TUN54	GARCÍA GONZÁLEZ & al. (1992: 136)
PEÑA CUETO – LAS NEVERAS	Peña Cueto, Base de la Cueta, Base Peña Cueto	30TUN54	PENAS & al. (1987: LEB 34. 780) GARCÍA (1988: LEB 39. 900) GARCÍA GONZÁLEZ & al. (1992: 132, 136)
PEÑA CUETO – LAS NEVERAS	Peña Cueto (base)	30TUN5644	GARCÍA GONZÁLEZ (1990: 235) GARCÍA GONZÁLEZ & al. (1992: 130, 131) NAVARRO & al. (1995: MA 559. 984)
PICO FRAILE	Peña del Fraile	30TUN54	GARCÍA GONZÁLEZ & al. (1992: 132)
PICO FRAILE	Peña Cueto-Pico Fraile	30TUN5644	PENAS & al. (1985: LEB 32997) PENAS & al. (1987: LEB 34780) GARCÍA GONZÁLEZ (1990: 235) RIVAS-MARTÍNEZ & al. (1991: 468) GARCÍA GONZÁLEZ & al. (1992: 131)
PICO FRAILE	Pico Fraile	30TUN5544	PENAS & al. (1985: LEB 32. 997) PENAS & al. (1985: LEB 47. 162) CAYUELA & al. (2000: 135)
PEÑA MAYOR	Peña Mayor I	30TUN54	GARCÍA GONZÁLEZ & al. (1992: 132)
–	Peña Mayor II	30TUN54	GARCÍA GONZÁLEZ & al. (1992: 132)
CUMBRE PEÑA REDONDA	Cumbre Peña Redonda, Peña Redonda	30TUN64	MONTSERRAT (1977: JACA 598572) GARCÍA (1988: LEB 38. 989) GARCÍA GONZÁLEZ & al. (1992: 135, 136) AEDO & al. (1993)
CUMBRE PEÑA REDONDA	Subida a Peña Redonda	[30TUN6845]	MONTSERRAT (1977: 179) CASTROVIEJO & al. (1978: MA 304. 712) GARCÍA GONZÁLEZ & al. (1992: 131) VILLAR & MONTSERRAT (1972: JACA 598. 572) GARCÍA (1988: LEB 38. 989)

Cuadro 1. Resumen de citas bibliográficas y de herbario (indicados con el nombre de colector en cursiva, año de la recolección, y testigo que refrenda la cita) en orden cronológico para cada población. Se han corregido los errores toponímicos y de localización que se observaron. Las citas que no indican cUTM, las hemos asignado a la cuadrícula 10x10 Km en la que se localiza el toponímico citado.

Cartografía detallada de poblaciones

De acuerdo con el manual de Cartografía de Detalle de AFA se ha tratado de mejorar la precisión cartográfica seguida en los trabajos anteriores del proyecto, lo que ofrecerá a los gestores del medio natural, una información de mayor detalle, puesto que sería ideal disponer del sistema que proporcione la máxima precisión que permiten los instrumentos actuales. Con esta información, se podrían valorar las actuaciones con un margen muy razonable de precisión, pero con la premisa de que el trabajo realizado es válido para un tiempo infinito, obviando el error humano de apreciación que pueda darse en la toma de datos. (ALGARRA, 2009).

El tratamiento de toda la información espacial se realizó con software de plataforma ESRI (GIS Arcview 3. 2 y ArcGIS 9. 2).

En cada unidad poblacional se tomaron los puntos GPS, de forma que permitieran definir los núcleos poblacionales y su forma espacial, con la finalidad de establecer el área de ocupación real de la planta en las zonas prospectadas. Posteriormente, y mediante el uso de ArcGIS 9. 2, los puntos de presencia de cada unidad poblacional se transformaron en polígonos de ocupación real, mediante el método del mínimo polígono convexo (MPC).

Área de Ocupación Potencial

Para poder realizar un modelo de distribución potencial de *Draba hispanica* subsp. *lebrunii* se tuvieron en cuenta las variables topográficas que condicionan la presencia de *Draba hispanica* subsp. *lebrunii*. Se hizo una interpretación ecológica de los criterios, de acuerdo a las localidades en las que sabemos que vive. Por ello el punto de partida fue el hábitat en el que se desarrolla y los factores que determinan su presencia. A partir del Modelo Digital de Elevaciones (MDE) se crearon los mapas de geología, elevaciones, pendiente, y exposición, elaborados mediante herramientas disponibles en los SIG de ESRI. Finalmente, se elaboró un mapa de aptitud, que representa el área de ocupación potencial para este taxon.

Todas las inferencias se realizaron en base a la presencia constatada en este estudio, es decir, a los puntos de presencia tomados en campo, dado que las citas bibliográficas con frecuencia han sido georreferenciadas con posterioridad a la recolección, incluso por personas diferentes a los colectores, y su localización no es exacta, se realizó el mapa de elevaciones, que permite discernir los valores más frecuentes, o más adecuados para *Draba hispanica* subsp. *lebrunii* de acuerdo a las variables empleadas.

Material estudiado

Palencia. Alto de los Llanos. Pastizales calcícolas, 1752m. 14-V-2009. *Llamas & Acedo*, 222 (LEB 101954). Alto de Miranda. 30TUN6547. 09-08-1986. Pastizales basófilos. *Penas, García & Herrero* (LEB 41562). Cueto de la Horca (1). Pastizales calcícolas, 1678m. 21-V-2009. *Llamas, Alonso, Arraíz & Acedo*, 458 (LEB 101958). Peña Blanca. Pastizales calcícolas, 1704m. 21-V-2009. *Llamas, Alonso, Arraíz & Acedo*, 463 (LEB 101957). Peña Cueto [Base de la Cueta] 01-05-1987. Pastizal calizo. *Penas, García & Herrero* (LEB 34780). Peña Cueto [Base]. 06-05-1988. Pastizal calizo. *García* (LEB 39900). Peña Cueto. 30TUN5644. 9-07-1995. Roquedos calizos. 1900. *Navarro & al. CN 1600* (MA 559984). Peña Cueto: Las Neveras. Pastizales calcícolas, 1642m. 2-V-2009. *Llamas & Acedo*, 30 (LEB 101932). Peña Cueto: Las Neveras. Pastizales calcícolas, 1747m. 9-V-2009. *Llamas & Acedo*, 140 (LEB 101953). Pico Fraile. 30TUN5544. 9-08-1985. Pastizal calizo. *Penas, E. García & Herrero* (LEB 32997, LEB 47162). Pico Fraile. Pastizales calcícolas, 1732m. 9-V-2009. *Llamas, Alonso, Arraíz & Acedo*, 296 (LEB 101956). Pico Fraile. Pastizales calcícolas, 1719m. 21-V-2009. *Llamas, Alonso, Arraíz & Acedo*, 433 (LEB 101960). Pico Rabanal. Pastizales calcícolas, 1529m. 14-V-2009. *Llamas & Acedo*, 193 (LEB 101955). Peña Redonda, al E [30TUN6845] 10-08-1972. Solana cerca del collado oriental. *Villar & Monserrat* (JACA 5801-72). Peña Redonda. 20-07-1988. Pastizal calizo. *García* (LEB 38989). Subida a Peña Redonda. 30TUN6845. 09-07-1978. Calizas. *Castroviejo, López & Valdés-Bermejo* (MA 304712). Base de Peña Redonda. Pastizales calcícolas, 1470. 3-VI-2009. *Llamas, Alonso, Arraíz & Acedo*, 470 (LEB 101962). Cumbre de Peña Redonda. Pastizales calcícolas 1995m. 3-VI-2009. *Llamas, Alonso, Arraíz & Acedo*, 482 (LEB 101961).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Seguimiento

Poblaciones. Se localizaron y estudiaron nueve poblaciones (Cuadro 2). De ellas, cuatro se localizaron como resultado de las prospecciones realizadas (Alto de los Llanos, Cueto de la Horca 1, Cueto de la Horca 2, Peña Blanca). En tres de las localidades citadas en la bibliografía (Alto de Miranda, Arroyo de la Tijera y Peña Mayor II) no se encontró la planta a pesar de realizar una meticulosa prospección, tanto en la localización indicada por los autores de las citas, como en la ubicación real (en algunos casos no coincide la cUTM), como en el entorno. No hemos podido concluir, si se debe a las imprecisiones

en la asignación toponímica o a la escasa precisión en la georreferenciación disponible para esas localidades (cuadrícula UTM 10x10). No se observaron, en ninguna población, individuos juveniles en estado vegetativo, lo que nos hace suponer una mala regeneración natural. No obstante, para poder afirmar esto sería necesario realizar un seguimiento continuado, para analizar las diferentes clases de edad que forman cada población.

Efectivos. Los censos se realizaron durante el mes de mayo de 2009, y los primeros días de junio. El resumen de datos para cada población se presenta en el Cuadro 3. Es conveniente puntualizar, que resulta muy difícil individualizar las plantas, puesto que un ejemplar adulto puede constar de una o varias rosetas, por lo que en la mayoría de las ocasiones, no se puede discernir si se trata de un individuo con varias rosetas, o varios ejemplares muy próximos, lo que podría hacer variar de forma importante el número final de efectivos. Además cada roseta emite uno, o a veces más tallos floridos. Por ello, el recuento de efectivos se realizó, considerando como unidad de recuento cada roseta con sus tallos floridos (fuera uno o más). El recuento total en todas las poblaciones asciende a 3. 191 unidades. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos para cada población algunas poblaciones son grandes y podrían considerarse viables, por tratarse de una planta perenne y contar con numerosos efectivos (más de 1. 000 en dos de ellas), no así otras, con muy pocos efectivos y área de ocupación pequeña (Cuadro 2).

	Antes de AFA 4	AFA4
Localidades conocidas	8	9 confirmadas (4 nuevas)
Extensión de presencia	21 km ²	37 km ²
Área de ocupación	?	0,17 km ²
Rango altitudinal	1300-1950 m	1450-1995 m
Efectivos	?	3. 191 (censo directo)
Categoría IUCN	EN B1ab(v)+2ab(v) C1	EN B1ab (iii,v)+2ab(iii,v), D2

Cuadro 2. Resumen de datos disponibles de *Draba hispanica* subsp. *lebrunii* antes y después de AFA4.

Biología. La mayoría de los efectivos comienzan su floración a finales del mes de abril, produciendo las últimas flores a final del mes de mayo. Cada espécimen desarrolla de entre nueve y veintiséis flores, que solo excepcionalmente abortan, y en la mayoría de los casos desarrollan un fruto fértil (sólo excepcionalmente abortan) que alberga hasta 16 semillas (las apicales casi siempre abortadas). Por la morfología de las flores, grandes en relación al tamaño de la planta, y de un vistoso color amarillo, suponemos una polinización de tipo entomófila, aunque no observamos polinizadores en ninguno de los seguimientos

realizados. La producción de frutos fue continua desde principios de mayo, en que observamos los primeros hasta principio de junio. La aparición de flores y frutos fue casi continua desde el momento del deshielo, en cuando desaparecen los neveros. Aparentemente, escasa capacidad de dispersión, aunque por el pequeño tamaño de la semilla, podría verse favorecida por el viento.

Área de Ocupación. El valor del área de ocupación real se ha estimado por primera vez para este trabajo. Se cuantificó el área de cada núcleo poblacional, y el área de ocupación total, que resultó de 0,17 km² (Cuadro 2, Fig. 2).

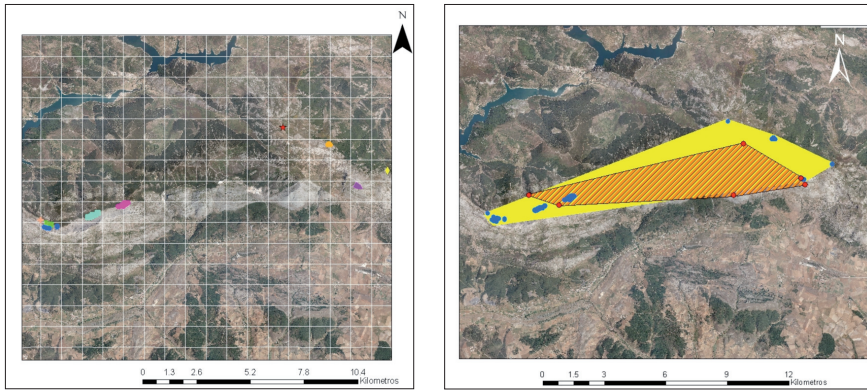


Fig. 2. Cartografía de las nueve poblaciones conocidas de *Draba hispanica* subsp. *lebrunii* a) Detalle del área de ocupación. b) Puntos de muestreo y extensión de presencia antes (área rallada) y después de AFA4.

Extensión de presencia. Como consecuencia de las prospecciones realizadas, se ha constatado un incremento en la extensión de presencia conocida (21 km² antes de AFA4, y 37 km² tras las prospecciones realizadas). El cálculo de la extensión de presencia conocida antes de AFA4, se realizó en base al mínimo polígono convexo formado con los centroides de las cuadrículas UTM 10x10, o UTM 1x1 que tenían asignadas las localidades conocidas, mientras que la extensión de presencia actual se calculó como el área del MPC que delimitan los puntos de presencia tomados en campo, y teniendo en cuenta el error en la medida que en cada momento indica el GPS.

Poblaciones. *Draba hispanica* subsp. *lebrunii* vive en nueve localidades o unidades poblacionales (Cuadro 3), que consideramos repartidas en dos poblaciones, una occidental (Peña Cueto, Pico Fraile, Base del Cueto de la Horca 1 y 2, Peña Blanca) y otra oriental (Pico Rabanal, Alto de los LLanos, base de Peña Redonda, y cumbre de Peña Redonda). Se descartaron todas las localidades semejantes situadas fuera de la Sierra de la Peña, que fueron visitadas con la finalidad de confirmar la extensión de presencia real de este taxon.

Hábitat. El rango altitudinal en el que hemos localizado algunos especímenes se extiende entre 1450-1995 m, lo que reduce notablemente el límite inferior de presencia con respecto a los datos disponibles en la bibliografía. La encontramos en pastizales calcícolas y quionófilos que se desarrollan junto con los enebrales rastreros, así como en los pastizales calcícolas de espolones y litosuelos (GARCÍA GONZÁLEZ & al., 1992), en territorios con clima de influencia mediterránea.

Población	Área de Ocupación	Censo	Rango altitudinal (m)
P1: Peña Cueto: Las Neveras	47.256 m ²	1.442	1.631-1.717
P2: Pico Fraile	41.168 m ²	1.417	1.672-1.751
P3: Pico Rabanal	11.332 m ²	33	1.529-1.584
P4: Alto de los Llanos	78 m ²	9	1.752
P5: Base Cueto de la Horca 1	55.086 m ²	50	1.671-1.714
P6: Peña Blanca	78 m ²	18	1.604
P7: Base Cueto de la Horca 2	7.605 m ²	46	1.622-1.636
P8: Peña Redonda Base	113 m ²	12	1.470
P9: Peña Redonda Cumbre	3.940 m ²	164	1.989-1.995
EP: 35 Km ² (antes AFA4: 21 km ²)	Total = 170.824 m²	3.191	1470-2005

Cuadro 3. Resumen de poblaciones, su área de ocupación (AO), efectivos, y extensión de presencia (EP). En negrita localidades incluidas en población occidental. Resto población oriental.

Amenazas. Comentamos de forma resumida las amenazas que hemos constatado afectan a esta planta.

El reducido tamaño de algunas poblaciones, podría considerarse como una amenaza importante, puesto que estará ligada a una baja diversidad genética, y a un mismo grado de sensibilidad frente a alteraciones concretas, lo que unido al carácter orófilo de la planta resulta en un grado de amenaza evidente (Alto de los Llanos, base de Peña Redonda).

La actividad forestal en el entorno de las poblaciones más occidentales: como consecuencia de las plantaciones de gimnospermas ya establecidas puede afectar negativamente a las poblaciones occidentales (Peña Cueto, Pico Fraile, Peña Blanca, Cueto de la Horca).

Redes de comunicaciones: el acondicionamiento de sendas y pistas en la proximidad de las poblaciones occidentales: se apreció una ligera declinación como consecuencia de una pista forestal que se extiende el extremo inferior de las poblaciones occidentales.

Deportes y actividades de ocio: el montañismo afecta a la población de cumbre de Peña Redonda que se desarrolla en el destino final de una popular ruta de montaña. En la cumbre, parte de la población ha sido destruida por la instalación de una cruz metálica de grandes dimensiones principalmente.

Relaciones interespecíficas: se observó también en las poblaciones occidentales, deterioro producido por especies cinegéticas, que provocan nitrificación y pisoteo, lo que puede facilitar la entrada de otras especies que desplacen a la más estenoica y menos competitiva.

Cartografía detallada de poblaciones

En cada unidad poblacional se recogieron los puntos GPS de presencia representativos, con el fin de establecer el área de ocupación real de la planta en las zonas prospectadas. Los puntos de presencia se transforman en polígonos de ocupación real mediante el método del mínimo polígono convexo (MPC).

Tras procesar los datos tomados en campo, concluimos en la existencia de 9 poblaciones (Cuadro 3), de las cuales 4 parecen ser nuevas localizaciones en relación a la información disponible publicada o refrendada con testigos en herbario. Hay que tener en cuenta que muchas de las citas previas presentan imprecisión tanto en la indicación toponímica, como en muchos casos la cUTM asignada, en caso que fuera precisa (cUTM 1x1). Las poblaciones se reparten en dos grupos, uno occidental (que incluye las poblaciones 1, 2, 5, 6, 7) y otro oriental (3, 4, 8 y 9). La numeración sigue la propuesta en el Cuadro 3.

Por último, queremos destacar las ventajas encontradas en el empleo de la cartografía de detalle, en relación a la metodología habitual empleada en los seguimientos para AFA (Cuadro 4).

Catalogación (IUCN 2001)

Se revisó la categoría recientemente propuesta para la Lista Roja 2008, donde fue catalogada En peligro teniendo en cuenta los datos bibliográficos disponibles (MORENO, 2008). Con los resultados del seguimiento y la información actualmente disponible, los criterios y subcriterios que nos permiten catalogar a *Draba hispanica lebrunii* en la categoría En peligro, son los siguientes: **EN B1ab (iii,v)+2ab(iii,v), D2.**

B1: EP < 20. 000 km² [35]

B2: AO < 2000 km² [0,17]

cUTMS 1x1 (AFA)	Cartografía detallada (AFA-4)
Objetivo fundamental: Estandarizar la metodología y precisión en el seguimiento de flora amenazada	Objetivo fundamental: Precisión en la localización exacta de los núcleos poblacionales y en el cálculo del área de ocupación en cada población, y de la extensión de presencia del taxon
Herramientas Básicas de Aplicación: Mapas Topográficos	Herramientas de Aplicación GPS Ortofotos Mapas Topográficos
Tiempo invertido: Varía con las especies en estudio, dependiendo de factores como área de ocupación, efectivos, visibilidad o relieve en la localidad de muestreo	Tiempo invertido: Equivalente
Ventajas: Sencillo, no se requieren conocimientos especiales	Ventajas: Precisión, repetibilidad, incluso distintos investigadores
Inconvenientes: Menor precisión	Inconvenientes: Es necesaria formación especializada para el manejo de software específico

Cuadro 4. Comparación de la cartografía cUTM 1x1 y de detalle para AFA4 (cUTM=cuartil de cuadrícula UTM 1x1).

a: Fragmentación severa (9 localizaciones en 2 núcleos aislados)

b: Disminución continua en:

(iii) área de ocupación y calidad del hábitat

(v) número de individuos maduros

D2: Área de ocupación < 20 km² [0,17]

Modelización del área potencial

Variables relacionadas con la distribución de *Draba hispanica* subsp. *lebruni*

A partir del modelo digital de elevaciones (MDE) se crearon modelos de pendiente, exposición y elevaciones, elaborados mediante herramientas disponibles en los SIG de ESRI (Arcview 3. 2 y ArcGIS 9. 2). En la mayoría de los casos el área de ocupación que incluye el hábitat de la planta no es siempre ocupado, y será necesario discernir entre el área de ocupación real y el área

de ocupación potencial. El objetivo es definir las áreas que son más afines a la planta.

Geología. Los polígonos que representan el área de ocupación real se sitúan sobre calizas masivas, las cuales determinan la presencia del hábitat óptimo. (Fig. 3a).

Elevaciones. La altitud determina los rangos de temperatura y precipitación en los que se desarrollan las plantas, interviene de forma directa en factores como la radiación que incide sobre ellas, o la presión a que están sometidas, que son factores determinantes en su desarrollo y en los biotipo dominantes en las altas montañas. El modelo de elevaciones se presenta en la figura (Fig. 3b).

Exposición. Esta variable está relacionada con factores como la radiación o dirección del viento. En relación a esta variable, *Draba hispanica* subsp. *lebrunii* es una especie ombrófila, pues opta por los biotopos con exposición norte, o con componente norte (NE en la mayoría de los casos). Aunque se diferencian 8 clases, en la valoración se consideraron aquellas relacionadas con la presencia de *Draba* (N, y NE) frente al resto que se trataron como excluyentes (Fig. 3c).

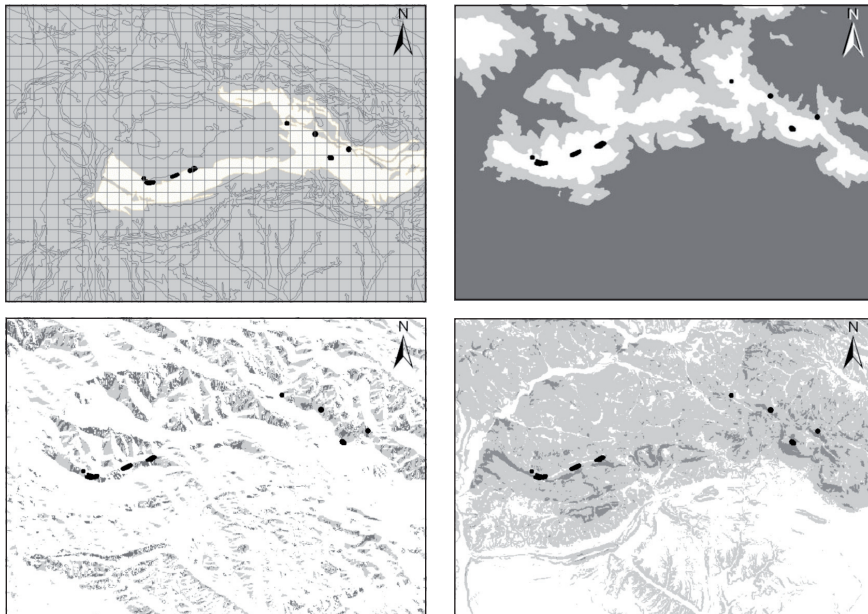


Fig. 3. Mapas de las variables empleadas en la modelización del área de ocupación potencial. En negro áreas de ocupación de *Draba hispanica* subsp. *lebrunii*. a) GEOLÓGICO [blanco= calizas, resto=otros], b) ELEVACIONES [blanco>1600, gris claro= 1600-1400m, otros<1400], c) EXPOSICIONES [gris oscuro=componente norte, resto=otros], d) PENDIENTES [gris oscuro>30%, gris= 10-30%, blanco<10%], elaborados en base al modelo digital de elevaciones. Superpuesto en negro: áreas de ocupación de cada población.

Pendientes. En todos los biotopos estudiados, se localizó la planta en lugares de pendiente suave (10-30%). Para realizar la valoración se consideraron dos categorías con aptitud para acoger la planta <10%, y 10-30 % y > 30% que fue considerada excluyente en todos los casos (Fig. 3d).

Teniendo en cuenta los valores obtenidos para cada variable en los mapas de aptitud, se establecieron las clases para cada una de ellas, que nos permitieron elaborar el mapa de aptitud tras establecer las clases y el rango de cada variable resumidas en el Cuadro 5

GEOLÓGÍA	ELEVACIONES	PENDIENTE	EXPOSICIÓN
Calizas masivas otra (excluyente)	<1.450 (excluyente) 1.450-2.000 m >2.000 m	1_<10% 2_10-30 % 3_> 30% (excluyente)	1_N 2_NE 3_resto (excluyente)

Cuadro 5. Clases y rango de cada variable empleada para el cálculo del área de ocupación potencial.

Área de ocupación potencial

Superponiendo los mapas obtenidos se han localizado las áreas potencialmente favorables para el desarrollo de *Draba hispanica* subsp. *lebrunii* y se ha obtenido un mapa de aptitud del territorio (Fig. 4), además de determinar aquellas áreas en las que la probabilidad de presencia es mínima. Las áreas con mayor potencial, es decir en las que existe una más alta propabilidad de presencia se encuentran ligadas al sistema montañoso de la Sierra de la Peña. No obstante, en la modelización obtenemos como altamente favorable una zona situada al norte de este sistema montañoso, en el que podemos afirmar no vive *Draba hispanica* subsp. *lebrunii*, y que probablemente podría afinarse empleando alguna otra variable que resulte limitante. Esta área coincide con la de distribución de *Draba dedeana* Boiss. & Reut., que resultó disyunta con ella.

En resumen, la mayor parte de la superficie se calificaría como “excluyente”, por limitaciones edáficas, de altitud, exposición o inclinación. Unos 75 km² cuentan con un medio “apto”, es decir se sitúan en una zona con potencial climático y topográfico “favorable”, y se asocian preferentemente a la Sierra de la Peña y en menor medida a los sistemas montañosos situados al norte de esta sierra, donde existe alguna limitación topográfica o climática para *Draba hispanica* subsp. *lebrunii*, pues hemos constatado que allí no vive, por el contrario, corresponde al área de distribución de otra especie *Draba dedeana* diversificada en un macizo montañoso (MONTSERRAT, 1977: 180) que podría considerarse vicariante de ella.

El resto del territorio presenta condiciones topográficas o edáficas limitantes.

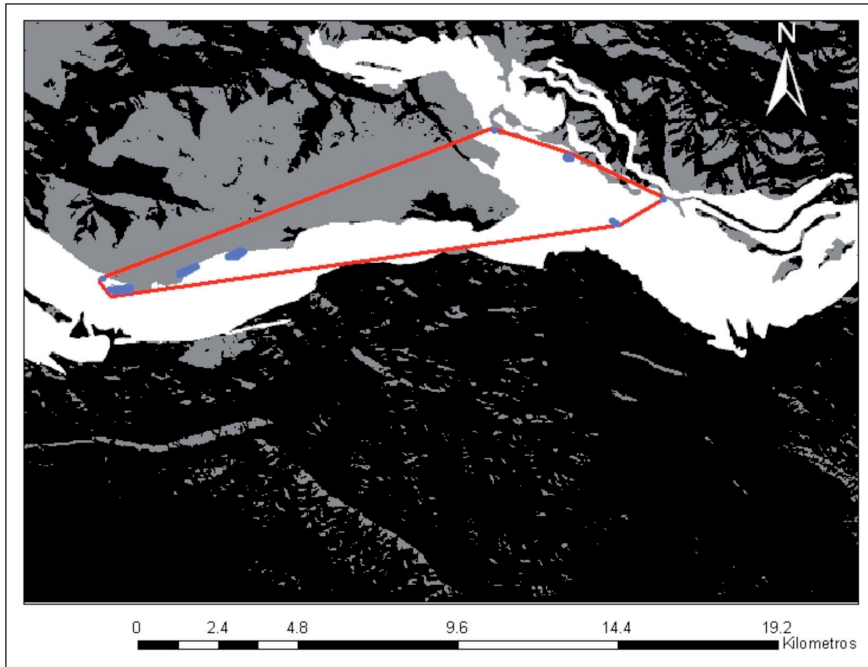


Fig. 4. Área de ocupación potencial de *Draba hispanica* subsp. *lebrunii*. Zona blanca: máxima acogida o mayor probabilidad de presencia, negro las zonas excluyentes. Superpuestos los polígonos área de ocupación real y el polígono de la extensión de presencia actual.

CONCLUSIONES

El seguimiento realizado aportó datos reales para recatalogar adecuadamente *Draba hispanica* subsp. *lebrunii*.

La cartografía de detalle ofrece mayor precisión en el seguimiento, a pesar de que el esfuerzo realizado es equivalente al de la cartografía por cUTM.

A partir de la cartografía de detalle se pueden inferir datos de interés sobre un taxon, como el área de ocupación potencial o los lugares en los que existe hábitat potencial y que podrían servir para reintroducir un taxon en caso de destrucción del área de ocupación real.

La cartografía detallada debería emplearse en el seguimiento de todas las especies en estudio para AFA.

Agradecimientos. Al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, que a través del proyecto AFA-4 financia parcialmente nuestro trabajo. Al equipo de coordinación del proyecto por asignarnos el seguimiento de este taxon, e incluirlo en el proyecto piloto de cartografía de detalle.

BIBLIOGRAFÍA

- ALGARRA J. A. (coord.) (2009). *Cartografía detallada de las poblaciones de flora vascular amenazada*. Proyecto AFA4 (ined.).
- AEDO, C., J. J. ALDASORO, J. M. ARGÜELLES, J. L. DÍAZ ALONSO, J. M. GONZÁLEZ DEL VALLE, C. HERRÁ, M. LAÍNZ, G. MORENO MORAL, J. PATALLO & Ó, SÁNCHEZ PEDRAJA (1993). Contribuciones al conocimiento de la flora cantábrica. *Fontqueria* **36**: 349-374.
- CAYUELA DELGADO, L., E. DEL VALLE & A. PEIREA (2000). Cartografía corológica ibérica. Aportaciones 99-101. *Bot. Complut.* **24**: 129-136.
- FERNÁNDEZ ARECES, M. P., F. J. PÉREZ CARRO & T. E. DÍAZ GONZÁLEZ (1991). Nuevos datos acerca de *Saxifraga x liebanensis* (=S. canaliculata x moschata). *Studia Botanica* **9**: 152-155.
- GARCÍA GONZÁLEZ, M. E. (1990). *Flora y vegetación de la Sierra del Brezo y de la comarca de La Peña (Palencia)*. Microficha número 54. Serv. Publ. Univ. León. León.
- , PENAS MERINO, A., L. HERREO & T. E. DÍAZ (1992). Sobre *Draba lebrunii* (P. Monts.) Laínz su comportamiento fitosociológico. *Lazaroa* **13**: 129-137.
- IRIONDO, J. M. (coord.). (2003). *Manual de metodología de trabajo corológico y demográfico*. versión 4. 2. Documento Técnico de Difusión Restringida. AFA.
- MORENO, J. C. (coord.). (2008). *Lista Roja 2008 de la flora vascular española*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas), Madrid.
- MONTSERRAT, P. (1977). Quelques aspects de géobotanique historique au Nord de l'Espagne. *Documents phytosociologiques (N. S.)*, **1**: 175-181. Lille.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., M. E. GARCÍA GONZÁLEZ & A. PENAS MERINO (1991). Revisión taxonómica de la sección *Aizopsis* DC. del género *Draba* L. en la Península Ibérica. *Candollea* **46(2)**: 439-473.