

ESTIMACIÓN DE LA ABUNDANCIA DE LA AMENAZADA  
*ANDROSACE RIOXANA* A. SEGURA

*Estimating Abundance for the Endangered Androsace  
rioxana A. Segura*

Gonzalo GARCÍA-BAQUERO, Manuel HERRERA, Elena AMAT DE LEÓN, Elena BEAMONTE, Margarita DATO, Rubén GONZÁLEZ, FRANCISCO GORDIOLA, J. Luis MARTÍNEZ-ZAPORTA, Inmaculada MUÑOZ & Javier RUIZ DE ALDA  
*Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad SEK. C/ Cardenal Zúñiga 12, 40003 Segovia, España. gonzalo.baquero@sekmail.com*

BIBLID [0211-9714 (2002) 21, 139-142]

Fecha de aceptación de la nota: 12-12-2002

*Androsace rioxana* A. Segura es un endemismo demandés amenazado (VV.AA., *Conservación Vegetal*, 6. 2000) del que sólo se conocen dos poblaciones en el mundo, ambas en el Lugar de Interés Comunitario *Sierras de La Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros* (GARCÍA-BAQUERO, VALLE & ARROYO, *Studia Botanica*, 20. 2002). La mayor de las poblaciones se encuentra en el monte San Lorenzo, muy próxima a las pistas y vías de una estación de esquí. La segunda –que contaba en julio de 2001 con menos de cincuenta individuos– se encuentra próxima a la cima de uno de los montes Pancrudos. *A. rioxana* vive en pastizales psicroxerófilos sobre pizarras del Cámbrico. La especie está incluida en el *Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre de La Rioja* (BOR de 13 de octubre de 1998), pero no se ha desarrollado el correspondiente Plan de Recuperación.

Los censos son necesarios en la evaluación (cf. VV.AA., *Conservación Vegetal*, 6. 2000) del *status* de las especies amenazadas y en la planificación de medidas conservacionistas (cf. PRIMACK, *A Primer of Conservation Biology*, 2000), pero no han sido publicado datos sobre los efectivos poblacionales de *Androsace rioxana*, especie cuyo Plan de Recuperación está aún pendiente de publicación. La práctica de la publicación de censos no es frecuente en relación con especies vegetales

amenazadas; sin embargo, en trabajos de más o menos amplia intención, es habitual –e incluso periódica– la publicación de censos de especies animales amenazadas (e. g., ALONSO, PALACÍN & MARTÍN, *Biological Conservation*, 110. 2003) y la discusión sobre los datos y métodos empleados en su obtención (cf. GARCÍA, *Ardeola*, 47. 2000; OLEA, *Ardeola*, 48 (2). 2001). Por las razones anteriormente señaladas, pensamos que la publicación de la presente nota puede ser interesante.

En julio de 2002 abordamos el censo de la población principal, entre 2.130-2.145 m s.n.m. Usando marcas fácilmente removibles como hitos, cinta métrica y un receptor GPS, se midió una superficie total de ocupación de 392 m<sup>2</sup>; optamos por realizar un muestreo estratificado, subdividiendo el área total de ocupación en dos subáreas: **A** (de mayor densidad) y **B** (de menor densidad). Usando cuadrados de muestreo (seleccionados de manera aleatoria) se obtuvieron dos series de conteos, una para cada subzona (**A**: 24, 11, 11, 2, 1, 15, 10, 15, 0, 6, 2, 0 y 0 individuos; **B**: 0, 1, 6, 0, 1, 0, 0, 0, 0 y 6 individuos). Una vez descritos los conteos (TABLA 1), se calculó una prueba de bondad de ajuste (ji-cuadrado) para una distribución estadística de Poisson. Ello –usando los grados de libertad apropiados en cada caso– indicó (cf. KREBBS, *Ecological Methodology*, 1999) un patrón de elevada agregación en la distribución espacial de la densidad de los individuos (formando «colonias»).

Subárea	Superficie/m <sup>2</sup>	Unidad muestreo/m <sup>2</sup>	N	Promedio	S <sup>2</sup>	ji-cuadrado
<b>A</b>	327	4	13	7,5	57,4	92,4
<b>B</b>	65	1	10	1,4	6	38,9

TABLA 1. Superficie total medida, número de recuentos (N), promedio, varianza (S<sup>2</sup>) y prueba de bondad de ajuste para una distribución de Poisson (ji-cuadrado) del censo de *A. rioxana*. En cada caso se han empleado N-1 grados de libertad.

Con base en este patrón de distribución espacial, se calculó la probabilidad de éxito o fracaso en el hallazgo de una «colonia», estableciendo el punto de corte en los conteos iguales o menores a 2 plantas/unidad de muestreo; posteriormente, se recalcularon los estadísticos condicionados descriptivos y se extrapoló a toda el área (TABLA 2). El intervalo de confianza para el número estimado de individuos se calculó aplicando el teorema de invariancia: (N<sub>k</sub> x 11,3, N<sub>k</sub> x 14,9), donde N<sub>k</sub> es el número esperado de cuadrados de muestreo donde existe «colonia» de plantas y se calcula mediante la expresión N<sub>k</sub> = número total de cuadrados de muestreo x P de éxito.

Subárea	Probabilidad éxito	Probabilidad fracaso	N	Promedio	S <sup>2</sup>	I.C. promedio	Individuos estimados	I.C. individuos
A	0,54	0,46	7	13,1	5,7	11,3-14,9	578	499-658
B	0,2	0,8	2	6	-	-	78	-

TABLA 2. Probabilidad de éxito o fracaso en el hallazgo de «colonia» de plantas, número de recuentos (N) con «colonia» de plantas de *Androsace rioxana*, su promedio, varianza (S<sup>2</sup>) e intervalo de confianza (I.C. promedio) condicionados y estimación del número de individuos y su intervalo de confianza (I.C. individuos). El intervalo de confianza promedio está calculado por la aproximación normal, condicionada a la presencia de colonia.

Considerando la escasez de los efectivos de la segunda población y el análisis de los datos del presente trabajo, puede establecerse una estimación de 600-700 individuos de *A. rioxana*. Secundariamente, este análisis pone de manifiesto la irrelevancia de la estratificación en el muestreo de la superficie total de ocupación de la principal población, debido principalmente a la pequeña superficie relativa de la subárea B (17% del total). Ello debe tenerse en cuenta en futuras estimaciones, pues simplificará el trabajo operativo de campo y mejorará los cálculos estadísticos. Por otro lado, resulta claro que la fiabilidad del método de estimación empleado en el presente trabajo hubiera podido ser contrastada –e incluso hacerla innecesaria– mediante la realización de un censo total de la población. Sin embargo, en su momento renunciamos a ello debido a que se estimó que hubiera conllevado, al menos por compactación del suelo, una alteración que hubiese podido tener, a su vez, consecuencias negativas para esta población. Sería posible, sin embargo (cfr. KREBBS, *l.c.*) intentar otra vía: aunque para tamaños muestrales (N = 13) tan pequeños como el aquí usado no es posible la consecución de resultados completamente buenos, el procedimiento habitual después de comprobar una distribución contagiosa es probar el ajuste a una distribución binomial negativa, lo cual hemos realizado empleando la aplicación NegBinom 6.1. Con el fin de testar la bondad del ajuste a una distribución binomial negativa se empleó el estadístico U, que es adecuado teniendo en cuenta el tamaño muestral. Se obtuvo un valor de U = -56,0 y un error estándar de U = 37,4; el valor de U es 1,5 veces su error estándar, no excediendo, por tanto, dicho valor de U dos veces su error estándar y haciendo así aceptable el ajuste a una distribución binomial negativa. Sin embargo, se obtuvo para un valor para  $k < 2$  ( $k = 1,03$ ), haciéndose así inviable el cálculo de un intervalo de confianza para el promedio observado y la extrapolación al área estudiada.

Finalmente, podemos reseñar que nuestros datos apoyan globalmente la inclusión de *A. rioxana* en la categoría IUCN «EN», al menos si se utilizan los criterios y categorías anteriores al 2000. Sin embargo, los datos conocidos no aportan la información necesaria para asegurar la conservación de esta especie endémica de tan escasas y pequeñas poblaciones. Para ello, sería útil la búsqueda

de nuevas localidades, la determinación de los problemas que pueda sufrir, la monitorización de las poblaciones conocidas, un análisis de viabilidad y el desarrollo de una estrategia de conservación.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores desean manifestar su agradecimiento al anónimo revisor de la primera versión del manuscrito, pues sus sugerencias han contribuido a mejorar la versión final.