

**ASTRAGALUS GRANATENSIS LAM. SUBSP. GRANATENSIS
(LEGUMINOSAE) EN EL PREPIRINEO OSCENSE
COROLOGÍA, ECOLOGÍA, FITOSOCIOLOGÍA
Y ESTADO DE CONSERVACIÓN**

José Vicente FERRÁNDEZ PALACIO¹

RESUMEN.—Se estudia la corología del taxón ibero-magrebí *Astragalus granatensis* Lam. subsp. *granatensis* (Leguminosae), a la que aportamos una serie de localidades halladas recientemente, las primeras para la provincia de Huesca y el Prepirineo y que suponen además su nuevo límite noreste ibérico y norte absoluto. Se dan detalles sobre su ecología y fitosociología, así como datos sobre su estado de conservación en nuestro territorio. Así mismo aportamos una lámina original, además de sendos mapas de distribución del taxón en la península Ibérica y en el Alto Aragón.

ABSTRACT.—We comment on the chorology of *Astragalus granatensis* Lam. subsp. *granatensis* (Leguminosae), an endemic plant from the Iberian Peninsula and North Africa and we also add the new localities recently found in the Aragonese Prepyrenees —its new northern limit—. We also give some detailed remarks on its ecology, phytosociology and conservation status in the area, together with two distributional maps for the Iberian Peninsula and for the Huesca province, and a picture as well.

KEY WORDS.—Leguminosae, *Astragalus granatensis*, chorology, ecology, phytosociology, conservation status.

¹ C/ San Francisco, 4, 6º B. E-22400 MONZÓN (Huesca).

INTRODUCCIÓN

Con motivo de los estudios desarrollados durante 1995 por convenio entre la Diputación General de Aragón y el Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), bajo el título «Recursos fitogenéticos de Aragón», descubrimos en el sector más oriental del Prepireneo oscense varias poblaciones del caméfito (nanofanerófito) espinoso *Astragalus granatensis* Lam. subsp. *granatensis* [= *A. boissieri* Fisher; *Astracantha granatensis* (Lam.) Podlech], que constituyen las primeras localidades conocidas al norte del Ebro y el límite noreste en su área de distribución (FERRÁNDEZ, 1997: 154). Ello nos ha animado a estudiar sus peculiaridades corológicas, ecológicas y fitosociológicas y también a evaluar su estado de conservación en los escasos enclaves altoaragoneses donde se ha encontrado hasta la fecha.

El taxón más próximo a *Astragalus granatensis* en el Pirineo aragonés es *A. sempervirens* Lam. subsp. *catalaunicus* (Br.-Bl.) Laínz, aunque pertenecen a dos subgéneros distintos, *Tragacantha* Bunge el primero y *Calycophya* Bunge el segundo.

A. sempervirens, orófito sureuropeo —la subsp. *catalaunicus* es endémica peninsular—, salpica en nuestro territorio los montes altopirenaicos, donde asciende hasta los 2.600 m, y alcanza por el sur la sierra del Sis.

Por su parte, *Astragalus granatensis* subsp. *granatensis* es un taxón ibero-norteafricano (CHATER, 1968), que se reconoce bien por los siguientes caracteres morfológicos (Fig. 1): porte de cojinete elevado, de 30-60 (80) cm de altura; ramas y tallos robustos de color gris-negruzco, muy intrincados y densamente guarnecidos de espinas (raquis foliares endurecidos) en la parte superior; hojas con un par de estípulas en la base de color paja tirando a calabaza, cortas y anchas; folíolos claramente mucronados, cubiertos de abundante pilosidad argéntea; flores amarillentas, de 7-8 (10) mm, reunidas en pequeños fascículos axilares sésiles, con la corola dos veces más larga que el cáliz, éste hendido hasta la base en estado fructífero y cubierto de un denso tomento blanquecino que lo oculta completamente.

Para la nomenclatura de los distintos taxones que aparecen en los comentarios y en la tabla I hemos seguido las siguientes obras básicas: *Flora manual dels Països Catalans* (BOLÒS, VIGO, MASALLES & NINOT, 1990),

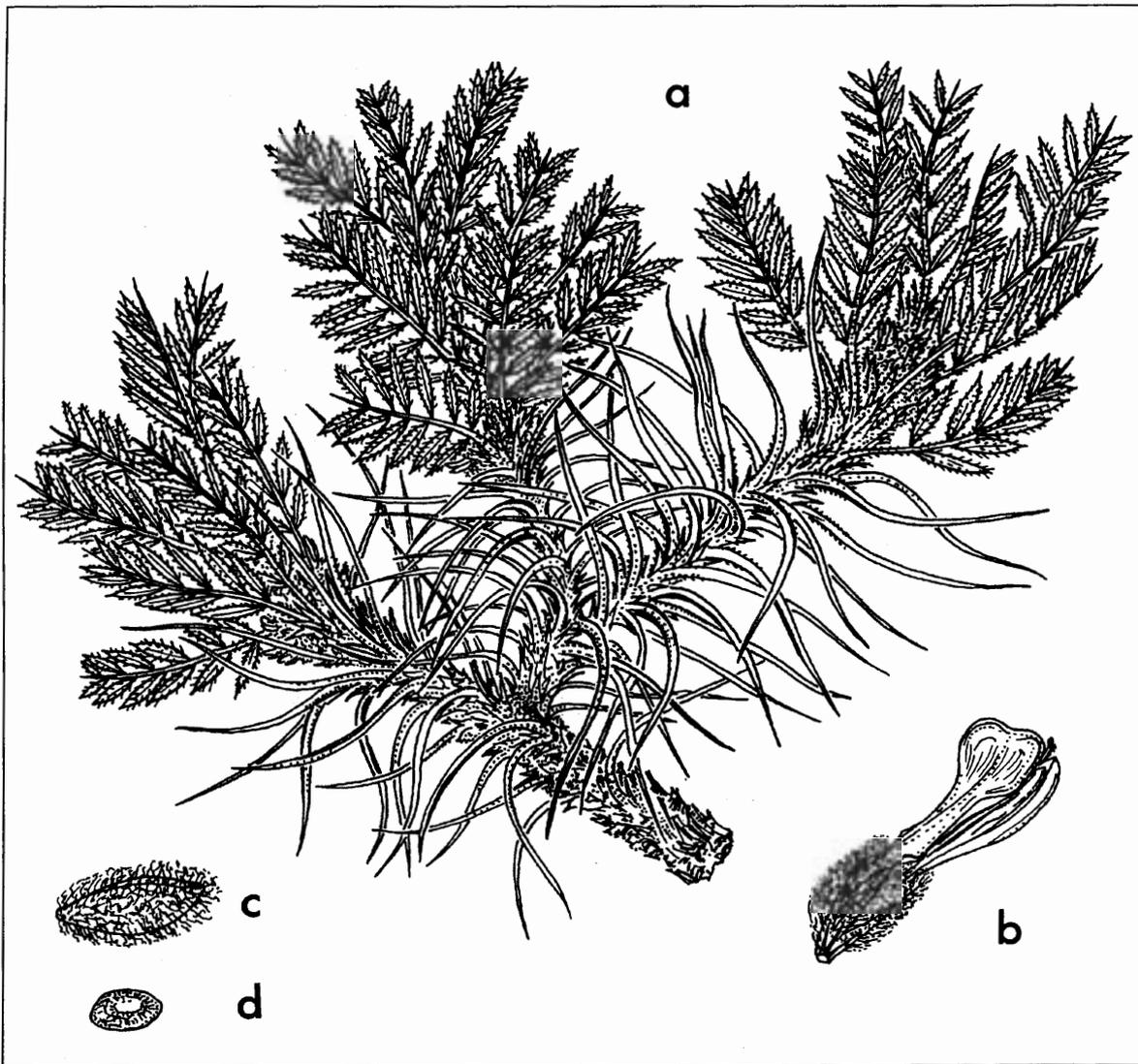


Fig. 1. *Astragalus granatensis* Lam. subsp. *granatensis*. Estopiñán del Castillo, Huesca (JACA 633095): a) rama; b) flor; c) fruto; d) semilla.

Flora Europaea (5 vols.) (TUTIN & *al.*, 1968-1980) y *Flora iberica* (vols. I-V) (CASTROVIEJO & *al.*, 1986-1997).

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN

Localidades peninsulares conocidas (Fig. 2)

Con los datos de RIVAS GODAY & RIVAS-MARTÍNEZ (1967), BOLÒS & VIGO (1984), MOLINA & IZCO (1986), MOTA & VALLE (1987), SAGREDO

(1987) y MATEO (1990) completamos su área de distribución en la península Ibérica:

- Cordilleras Béticas y Penibéticas (provincias de Málaga, Almería, Granada y Jaén): afloramientos calizos de Sierra Nevada, sierras de Gádor, María, el Almirez, Baza, la Sagra, Tejeda, Harana, Mágina y de Segura.

- Estribaciones meridionales del Sistema Ibérico (provincias de Castellón y Teruel): Ports de Morella, sierra del Toro, sierras del Pobo y Gúdar, Javalambre y Albarracín (ZAPATER, 1904) —localidad esta última donde no se ha podido confirmar su presencia.

- Páramos alcarreños (Guadalajara) y estribaciones septentrionales de la Cordillera Central (provincias de Soria, Segovia y Ávila). La cita de PAU (1925) referente a Burgos no ha podido ser refrendada por material alguno de herbario (MOLINA & IZCO, 1986).

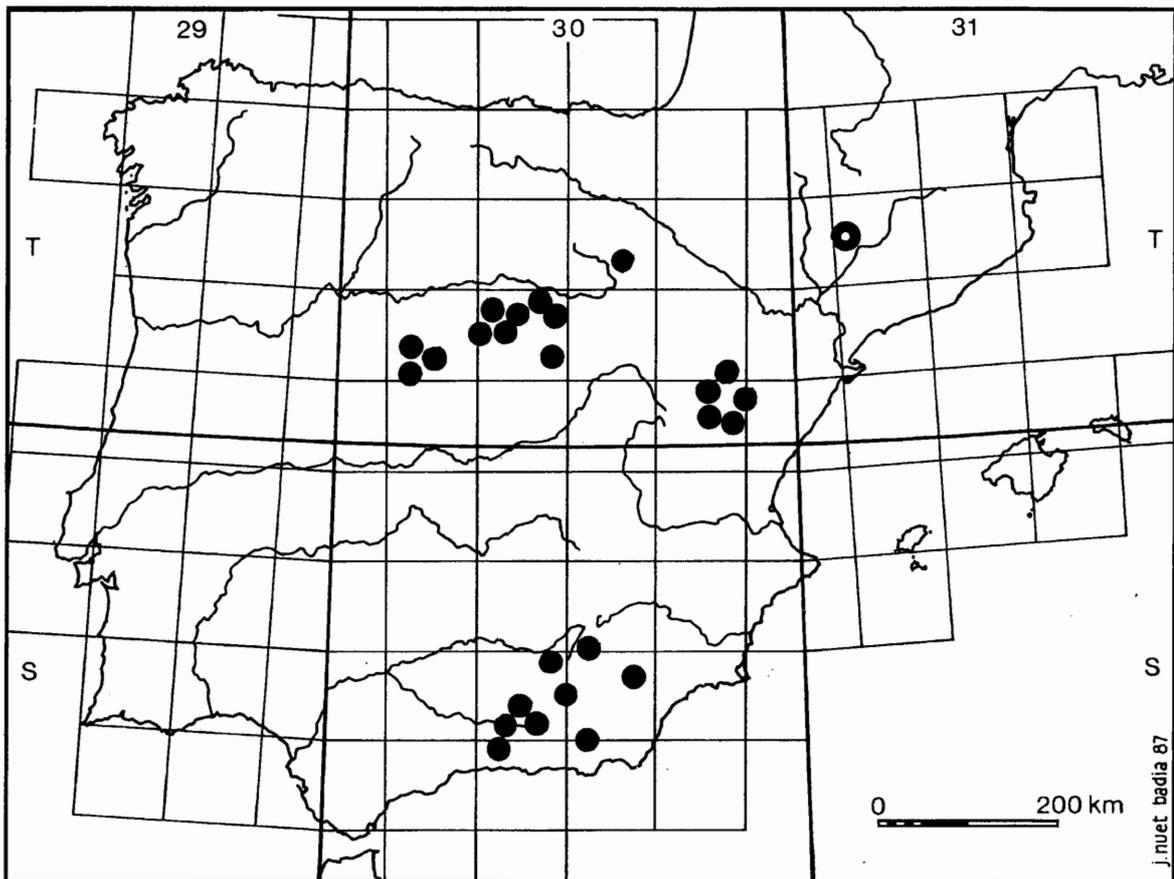


Fig. 2. Mapa de distribución de *Astragalus granatensis* Lam. subsp. *granatensis* en la península Ibérica (MOLINA & IZCO, 1986, adaptado).

Nuevas localidades prepirenaicas

Los enclaves con *Astragalus granatensis* subsp. *granatensis* descubiertos por nosotros en la provincia de Huesca constituyen el límite norte absoluto del taxón, así como las primeras citas para Huesca y los territorios situados al norte del Ebro, a 210 km en línea recta de las poblaciones turolenses.

Se circunscriben a un área reducida del sector central prepirenaico (Baja Ribagorza), concretamente a cuatro barrancos situados en las estribaciones occidentales de la sierra de Sabinós, al sur del Montsec de l'Estall: las Pletas, Solana de las Pletas (el que cuenta con el mayor número de poblaciones), las Fontetas y Regué oriental (Figs. 3 y 4).

Las muestras, depositadas en el Herbario JACA, provienen de Estopiñán (Huesca), bajo Caserres del Castillo, faldas de la sierra de Sabinós, y han sido recolectadas por el propio autor; son las siguientes:

- * Barranco del Regué oriental, 560 m, 31TCG0055. 25-VI-1995. JACA 570995.
- * Barranco de las Fontetas, 535-560 m, 31TBG9956. 2-IX-1995. JACA 632695.

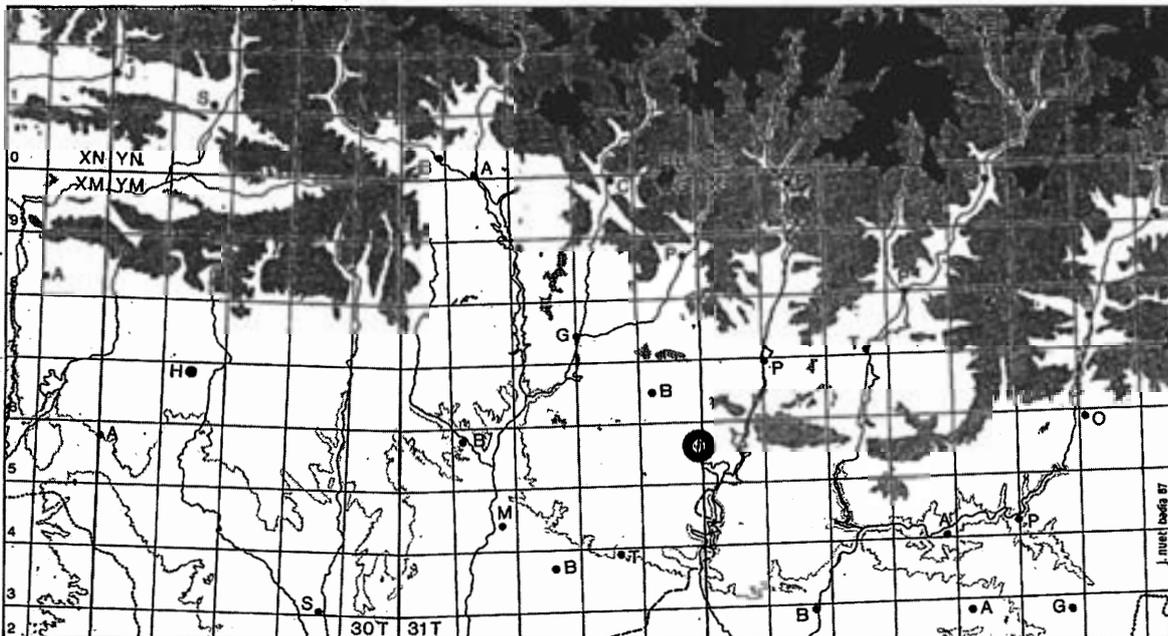


Fig. 3. Localización de *Astragalus granatensis* Lam. subsp. *granatensis* en el Prepireneo oscense.

- * Barranco de la Solana de las Pletas - río Guart, 535 m, 31TBG9956. 2-IX-1995. JACA 633095.
- * Barranco de las Pletas, 530 m, 31TBG9857. 9-IX-1995. JACA 633495.
- * Barranco de la Solana de las Pletas: a) 540 m, 31TBG9957. 9-IX-1995. JACA 634395; b) 555 m, 9-IX-1995. JACA 634695.
- * Barranco de la Solana de las Pletas: a) 610-620 m, 31TCG0057. 9-IX-1995. JACA 634795; b) 600 m, 22-IX-1995. JACA 638495.

Además de las cuadrículas citadas, también lo hemos visto en la inmediata 31TCG0056.

COMENTARIOS ACERCA DE LA ECOLOGÍA Y FITOSOCIOLOGÍA

Se trata de un taxón marcadamente orófito, conocido hasta el momento de localidades comprendidas entre 800 y 2.600 m (MOLINA & IZCO, 1986; MOTA & VALLE, 1987). Sin embargo, nuestras poblaciones se hallan a baja altitud, entre 506 y 620 m.

Se han estudiado y descrito en la península Ibérica (QUÉZEL, 1953; RIVAS GODAY & MAYOR, 1965; RIVAS GODAY & RIVAS-MARTÍNEZ, 1967; MOLINA & IZCO, 1986) tres asociaciones dominadas por este taxón, habitualmente en comunidades de la clase *Ononido-Rosmarinetea* (excepto en Guadarrama y Gredos):

- *Astragalo boissieri-Festucetum hystricis* Rivas Goday & Rivas Martínez, 1967 (*Astragalo boissieri-Velletum spinosae* Quézel, 1953). Asociación encuadrada dentro de los *Xeroacantho-Erinaceion*, presente en casi todas las altas montañas calizas subbéticas y nevadenses.

- *Santolino rosmarinifoliae-Astragaletum boissieri (granatensis)* Rivas Goday & Rivas Martínez, 1969. Asociación alcarreña, castellano-duriense y, de forma marginal, guadarrámica. Se sitúa como una etapa de degradación avanzada en las series de los encinares castellanos y carpetanos, así como de los rebollares y sabinars de sabina albar con enebro. Se asienta sobre sustratos arenoso-arcillosos más o menos nitrificados, así como sobre litosuelos calizos.

• *Centaureo pinae-Astragaletum granatensis* Molina & Izco, 1986: Asociación maestracense que caracteriza una etapa de degradación avanzada de los encinares supramediterráneos y pinares de pino albar con sabina rastrea. Se localiza sobre sustratos margoso-arenosos más o menos nitrificados.

En nuestras localidades oscenses, las poblaciones de *Astragalus granatensis* se asientan sobre gravas estabilizadas y pudingas de cemento calizo en unos barrancos que descienden hacia occidente desde la sierra de Sabiñón (855 m en Cruz, la cota próxima más alta) y confluyen en el río Guart.

Algunos de estos encajamientos presentan una morfología caracterizada por su notable anchura (hasta 150 m cerca de la desembocadura) y el gran desarrollo de los depósitos de grava, que les confiere el aspecto de ramblas de fondo casi plano. Su génesis se remonta a los grandes períodos pluviales del Pleistoceno. Esta fisonomía resulta muy llamativa en el barranco de la Solana de las Pletas, donde se mantiene a lo largo de más de 2 km con muy poco desnivel (entre las cotas 506 y 620 m). Estos cauces permanecen casi secos buena parte del año (excepto en su tramo superior), moviendo en épocas de lluvias persistentes y tormentas.

Las poblaciones estudiadas ocupan la parte baja, donde la morfología favorece la estabilización de las gravas, sobre todo hacia los bordes. Es allí donde las comunidades dominadas por nuestro taxón son más ricas en especies, aunque su grado de recubrimiento es bastante bajo (entre el 20% y el 60 %) y ocupan superficies de hasta 80 m². También encontramos pequeñas poblaciones (más pobres en especies) e individuos aislados en otros tramos susceptibles de ser colonizados; la presencia de plantas muertas (a pesar de su robusto sistema radical) indica una cierta dificultad inicial en la colonización de este medio inestable, debida al desplazamiento de los aluviones arrastrados por las avenidas. Por otra parte, en la parte inferior del barranco de la Solana de las Pletas, nuestro *Astragalus* ha sido capaz de colonizar las gravas por debajo de la cota máxima del pantano de Canelles (506 m) durante los largos períodos de sequía en los que, repetidamente, no se llega a ese nivel, como hemos podido constatar en nuestra visita de junio de 1996; muchos individuos habían muerto a consecuencia de la subida de las aguas por las fuertes lluvias de los meses anteriores y luego habían quedado al descubierto al bajar nuevamente el nivel.

En las laderas que limitan el cauce, las poblaciones de *Astragalus granatensis* se establecen en el borde de carrascales degradados (*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*), donde ocupan litosuelos sobre pudingas muy erosionadas, en ocasiones con bastante pendiente (hasta el 50%); incluso algunos individuos arraigan en escarpes casi verticales. En este medio la riqueza en especies es menor que sobre las gravas, pero el grado de recubrimiento es, en las zonas menos pendientes, más elevado (hasta el 70%), hecho que atribuimos a la mayor estabilidad del suelo, que propicia una mayor densidad, y a la presencia de algunos hemicriptófitos cespitosos procedentes del carrascal colindante (Tabla I).

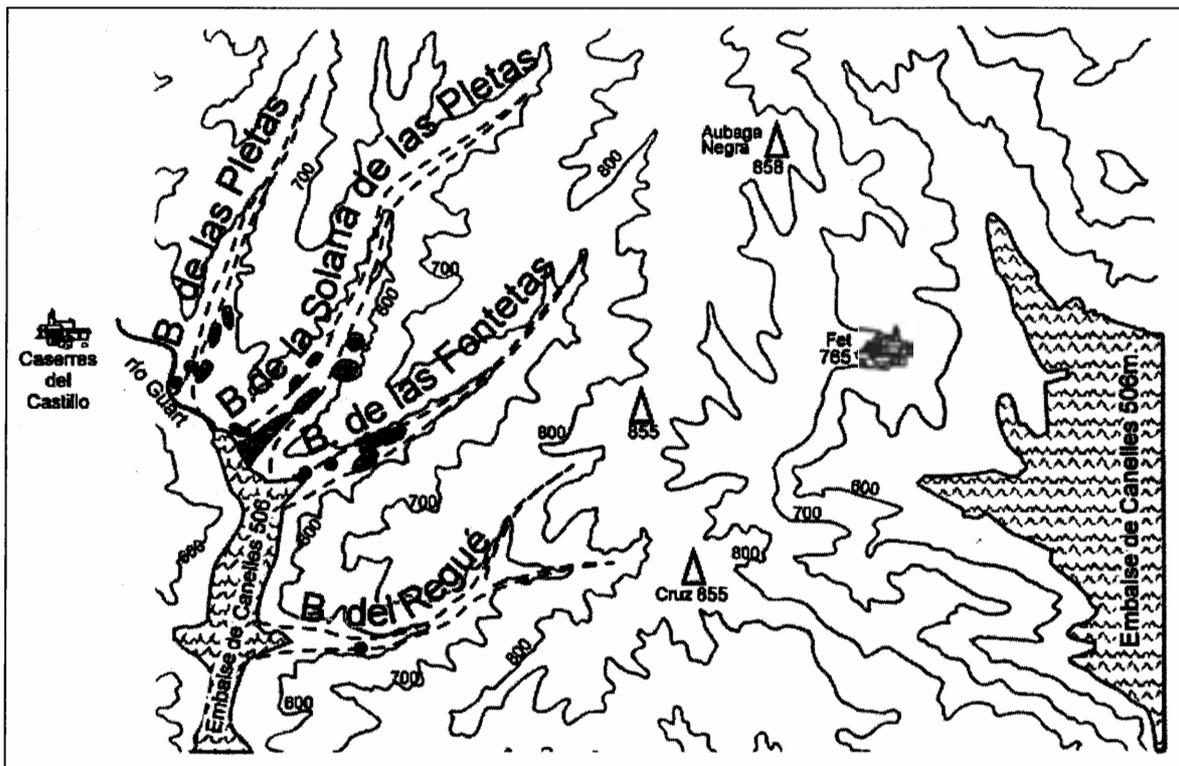


Fig. 4. Localización de las manchas y puntos con *Astragalus granatensis* en la Baja Ribagorza.

En todas las poblaciones, la comunidad está constituida por un matorral bajo (de hasta 80 cm, salpicado en ocasiones por árboles jóvenes de hasta 1,50-2 m de altura), dominado por *Astragalus granatensis* subsp. *granatensis*, que destaca llamativamente de lejos por el tono característico grisplateado de su denso follaje.

Le acompañan de forma muy constante *Rosmarinus officinalis*, *Genista scorpius* y *Buxus sempervirens*. Otros taxones penetran en la comunidad provinientes de los ambientes colindantes: en las gravas aparece a menudo *Coriaria myrtifolia* y, en alguna ocasión, *Salix elaeagnos* subsp. *angustifolia*, más algunos *Populus nigra* de pequeño tamaño; cerca del carrascal vemos *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* (también en gravas estabilizadas), *Quercus coccifera* y algunos ejemplares de *Quercus rotundifolia* de porte arbustivo.

Los caméfitos más constantes son *Paronychia kapela* subsp. *serpyllifolia*, *Sedum sediforme*, *Thymus vulgaris*, *Satureja montana*, *Lavandula latifolia*, *Helichrysum stoechas*, *Helianthemum oelandicum* subsp. *italicum*, *Lithodora fruticosa*, *Linum suffruticosum* subsp. *milletii* y *Fumana ericifolia*. Entre los hemicriptófitos, *Koeleria vallesiana* —indicadora de condiciones de crioturbación edáfica (VILLAR, 1977)— es absolutamente fiel a la comunidad. Los terófitos destacan por el número elevado de especies registradas, aunque su constancia es bastante baja. En ocasiones aparecen algunas especies nitrófilas o ruderales. Por último, el briófito *Pleurochaete squarrosa* se anotó en todos los inventarios.

Por la presencia más o menos fija de buen número de especies características —*Rosmarinus officinalis*, *Satureja montana*, *Helianthemum oelandicum* subsp. *italicum*, *Lavandula latifolia*, *Lithodora fruticosa*, *Avenula bromoides*, *Koeleria vallesiana*, *Genista scorpius*, *Ononis pusilla*, *Phlomis lychnitis*, *Asperula cynanchica*—, cabe encuadrar a las poblaciones oscenses de *Astragalus granatensis* subsp. *granatensis* dentro de la clase *Ononido-Rosmarineta* Br.-Bl. 1947.

En otro orden de cosas, MOLINA & IZCO (1986: 84, 87) hacen referencia a la coincidencia del taxón con cuerdas y veredas de ganado, lo que se explicaría por ser amante de la luz y colonizador de lugares abiertos. Esta circunstancia también parece cumplirse en nuestro caso, ya que en casi todas las ocasiones encontramos indicios de nitrificación del suelo por la presencia de excrementos de ovinos y de varias especies nitrófilas; probablemente la ribera del Guart se usó como vereda de trashumancia desde las tierras bajas al Pirineo oriental hasta la construcción de la presa de Canelles; actualmente la presencia del ganado en estos barrancos es esporádica.

Sin embargo, por su condición de leguminosa fijadora de nitrógeno atmosférico, *Astragalus granatensis* no depende de los suelos ricos en nutrientes, como lo demuestra el hecho de que, aunque prefiere los sustratos calizos, en algunas localidades ibéricas coloniza suelos silíceos. Más bien ocurre que en las mismas parcelas encontramos dos comunidades distintas, el matorral heliófilo dominado por nuestro *Astragalus*, que se establece sobre sustratos muy pedregosos, y un pasto ralo en cuyos claros predominan los hemicriptófitos y terófitos, con algún caméfito bajo aislado, aprovechando un suelo más arenoso y nitrificado por el deambular de ovejas y cabras entre los cojinetes espinosos.

En el Prepirineo oscense, por otra parte, debieron de existir una serie de factores que detuvieron su dispersión:

a) *Competencia con otras especies*: Es previsible que en el pasado, como planta que es de cresterío y paramera, y bajo un clima más frío y seco, nuestro *Astragalus* llegara a establecerse en los primeros contrafuertes prepirenaicos deforestados por causas naturales —otra mata, *Juniperus sabina*, detecta fielmente dichos enclaves con sequía topográfica en el Pirineo (MONTSERRAT, 1980)—. *Astragalus granatensis* debió de entrar en competencia con otras dos leguminosas espinosas, *Echinopartum horridum* («erizón») y *Erinacea anthyllis*, ambas de porte almohadillado y muy adaptadas al aire seco, la insolación intensa, el suelo escaso y el pastoreo (MONTSERRAT, P., J. M. & G., 1984). El «erizón», sin embargo, mucho más competitivo, consiguió establecerse de un modo casi continuo en las solanas de muchos montes del Pirineo y Prepirineo aragonés, entre 660 y 2.150 m, y relegó a la *Erinacea* y a nuestro *Astragalus* a unos pocos enclaves prepirenaicos que no le eran favorables, bien por estar situados a baja altitud y algo alejados de su área de distribución [que en este sector tiene su límite meridional a unos 7 km hacia el norte (ROMO, 1989: 145)], bien por tratarse de suelos muy erosionados y con escasa retención hídrica [circunstancia que aprovecha *Erinacea anthyllis* para establecerse en el Turbón (MONTSERRAT, 1986: 393)].

Visitamos, además, la solana y zona superior de la sierra de Sabinós (982 m de cota máxima, a unos 5 km al sureste de nuestras localidades), que *a priori* podrían haber sido aptas para *Astragalus granatensis* por presentar cierta extensión de cresterío pedregoso y venteado; vimos, sin embargo, que

domina allí el sabinar de *Juniperus phoenicea*, acompañado por especies de carácter marcadamente mediterráneo, que nos indican la bonanza de las condiciones meteorológicas invernales: *Rosmarinus officinalis*, *Pistacia lentiscus*, *Globularia alypum*, *Lonicera implexa* y *Quercus coccifera*, con refugios a bastante altitud para otras plantas termófilas como *Ferula communis*, *Lavatera maritima*, *Vincetoxicum nigrum*, *Smilax aspera*, *Oryzopsis coerulescens* y *Clematis flammula*.

b) *La influencia antrópica*: Quizá pueda considerarse un factor a tener en cuenta en la extremada localización actual de *Astragalus granatensis* en este sector; en su condición de planta de carrascal degradado, la explotación plurisecular de éste por incendio, pastoreo, tala y carboneo debió de relegar a la leguminosa a pocos enclaves marginales, mientras las repoblaciones forestales y las roturaciones la barrieron de otras zonas —los altos de Cruz y Aubaga Negra, situados sobre los barrancos donde vive, están ocupados por extensos pinares de *Pinus sylvestris* y, en menor medida, de *P. nigra*, así como por cultivos de secano.

CONCLUSIONES

En resumen, *Astragalus granatensis* parece relegado en el Prepirineo oscense a escasos puntos favorables para su desarrollo, en estas localidades alejadas de su centro de dispersión ibérico: se ha establecido en lugares bastante cálidos (casi todas las poblaciones viven en exposiciones soleadas), pero sometidos a fuertes contrastes térmicos y a condiciones de relativa inestabilidad.

Por otra parte, la capacidad de propagación del taxón parece ser baja; en nuestro territorio esta circunstancia viene apoyada por su presencia en pocos y muy localizados enclaves, situados todos ellos en un área de apenas 4 km², sin que hasta la fecha la hayamos encontrado en otras zonas adyacentes que en principio pudieran ser aptas para su establecimiento. No obstante, futuras visitas a la sierra del Montsec y a otros puntos del Prepirineo podrían dar lugar a nuevos hallazgos.

En cuanto a su estado de conservación y por los datos de que disponemos hasta ahora, esta especie debe catalogarse en nuestro territorio como

RARA (FERRÁNDEZ, inéd.) según las categorías de la UICN. Proponemos su inclusión en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como «de interés especial».

Sus poblaciones parecen estar poco amenazadas de momento, aunque podrían verse muy afectadas de aprovecharse en el futuro la grava de estos barrancos para la extracción de áridos (como ocurre en algunos puntos próximos a lo largo del río Guart).

Hemos constatado la pérdida de efectivos en la parte baja del barranco de las Pletas, donde se han removido las gravas que sirven de paso a la maquinaria de mantenimiento de un cortafuegos. Los individuos que, durante los períodos de sequía, consiguen establecerse por debajo del nivel máximo de las aguas del embalse de Canelles acaban muriendo indefectiblemente al poco tiempo, al quedar inundados. Finalmente, el taxón es rarísimo en el barranco del Regué oriental, donde, por ser más corto y pendiente, las condiciones son menos favorables dada la inestabilidad de los aluviones.

AGRADECIMIENTOS

A Luis Villar y Gabriel Montserrat, por su revisión crítica del manuscrito y sus comentarios, siempre acertados. A José Luis Benito, por su colaboración a la hora de facilitarnos bibliografía. A Pepo Martín, por su ayuda en cuestiones de informática.

BIBLIOGRAFÍA

- BOLÒS, O. & VIGO, J., 1984. *Flora dels Països Catalans*, vol. I: 471. Ed. Barcino. Barcelona.
- BOLÒS, O.; VIGO, J.; MASALLES, R. M. & NINOT, J. M., 1990. *Flora manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic. Barcelona.
- CASTROVIEJO, S. *et al.* (eds.), 1986-1997. *Flora iberica*, vols. I-V. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- CHATER, A. O., 1968. *Astragalus* L. In TUTIN, T. G. & *al.* *Flora europaea*, vol. 2: 117. Cambridge University Press.

- FERNÁNDEZ LÓPEZ, C., 1987. *Fuentes para la flora de Jaén*. Cooperativa Farmacéutica. Jaén.
- FERRÁNDEZ, J. V. Bases para el estudio de la flora rara, endémica o amenazada del Pirineo aragonés. Inédito.
- FERRÁNDEZ, J. V., 1997. Fragmenta Chorologica Occidentalia, 5955. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 55 (1): 154. Madrid.
- MATEO, G., 1990. *Catálogo florístico de la provincia de Teruel*. Instituto de Estudios Turo-lenses. Teruel.
- MOLERO MESA, J. & PÉREZ RAYA, F., 1987. *La flora de Sierra Nevada*: 142. Granada.
- MOLINA, A. & IZCO, J., 1986. Comportamiento ecológico y fitosociológico de *Astragalus granatensis* Lam. en la provincia castellano-maestrazgo-manchega. *Trab. Dep. Botánica (Complutense)*, 13: 83-97. Madrid.
- MONTSERRAT, G., 1986. Datos para el estudio de la alianza *Aphyllanthion* Br.-Bl. en el Pre-pirineo aragonés. *Collect. Bot.*, 16 (2): 391-395. Barcelona.
- MONTSERRAT, P., 1980. Continentalidades climáticas pirenaicas. *P. Cent. pir. Biol. exp.*, 12: 63-83. Jaca.
- MONTSERRAT, P.; MONTSERRAT, J. M. & MONTSERRAT, G., 1984. Estudio de las comunidades de *Echinopartum horridum* en el Pirineo español. *Acta Biol. Mont.* (IV): 249-257.
- MOTA, J. F. & VALLE, F., 1987. *Estudio botánico-ecológico de las cuencas altas de los ríos Bayárcal, Paterna y Andarax (Sierra Nevada almeriense)*. Diputación Provincial de Almería.
- QUÉZEL, P., 1953. Contribution à l'étude phytosociologique et géobotanique de la Sierra Nevada. *Mem. Soc. Broteriana*, 9: 5-77. Coimbra.
- RIVAS GODAY, S. & MAYOR, M., 1965. Aspectos de vegetación y flora orófila de la provincia de Granada. *Anales Real Acad. Farmacia*, 31 (6): 405-412. Madrid.
- RIVAS GODAY, S. & RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1967. Matorrales y tomillares de la península Ibérica comprendidos en la clase *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl., 1947. *Anales Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 25: 5-201. Madrid.
- ROMO, À. M., 1989. *Flora y vegetació del Montsec (Pre-Pirineus catalans)*. Institut d'Estudis Catalans. Arxius de la Secció de Ciències, XC. Barcelona.
- SAGREDO, R., 1987. *Flora de Almería*. Diputación Provincial de Almería.
- TUTIN, T. G. *et al.* (eds.), 1964-1980. *Flora europaea*, vols. 1-5. Cambridge University Press.
- VILLAR, L., 1977. Algunos aspectos sobre solifluxión, crioturbación, flora y vegetación. *Actas II Reunión Grupo Tr. Cuaternario*: 299-308. Madrid.
- ZAPATER, B., 1904. Flora albarracinense o catálogo de las plantas de los alrededores de Albarracín y su sierra. *Mem. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 2: 289-338. Madrid.

Tabla I. Comunidad de *Astragalus granatensis* subsp. *granatensis*.

Número del inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Característica de la comunidad</i>											
<i>Astragalus granatensis</i> subsp. <i>granatensis</i>	1.2	1.1	1.3	3.2	2.3	2.2	2.2	3.3	2.3	1.2	2.2
<i>Características de la Cl.</i>											
Ononido-Rosmarinetea											
<i>Br.-Bl., 1944</i>											
<i>Koeleria vallesiana</i>	1.1	+2	+1	1.1	+2	+2	+2	+2	1.2	1.2	+2
<i>Rosmarinus officinalis</i>	+	1.2	1.1	2.2	2.3	.	1.2	3.3	2.3	2.3	+
<i>Satureja montana</i>	1.2	1.2	1.2	1.2	+2	.	1.2	+1	1.2	+1	1.2
<i>Avenula bromoides</i>	+2	+	+1	1.1	+2	.	+	+	+	+2	.
<i>Paronychia kapela</i> subsp. <i>serpyllifolia</i>	1.2	+2	+1	+1	+	.	+	.	.	+3	1.3
<i>Asperula cynanchica</i>	.	+	.	+1	+2	+	.	+	+	+	+
<i>Helianthemum oelandicum</i> subsp. <i>italicum</i>	+1	1.2	.	+	+	+	.	+	+	+1	.
<i>Lavandula latifolia</i>	.	.	+1	.	1.2	.	+2	+1	1.2	1.1	1.2
<i>Lithodora fruticosa</i>	.	+	.	+	+	.	1.1	1.1	1.2	.	1.2
<i>Linum suffruticosum</i> subsp. <i>milletii</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+
<i>Fumana ericifolia</i>	+	+	.	+	+	.	.	+1	.	+	.
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	+2	+2	.	+	.	.	.	.	+2	.	+2
<i>Alyssum serpyllifolium</i>	.	.	.	+2	.	+	.	.	+	+2	.
<i>Leuzea conifera</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	+1	.	.
<i>Ononis pusilla</i>	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.
<i>Avenula pratensis</i> subsp. <i>iberica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+2	1.2
<i>Globularia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+2	+	+2	.
<i>Genista hispanica</i> subsp. <i>hispanica</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+2	.
<i>Staehelina dubia</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+2	.	.
<i>Cuscuta epithymum</i> subsp. <i>kotschyi</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum apenninum</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Onobrychis saxatilis</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Arenaria aggregata</i> subsp. <i>aggregata</i>	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex humilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.
<i>Lotus delortii</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lavandula angustifolia</i> subsp. <i>pyrenaica</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Jurinea humilis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Teucrium polium</i> subsp. <i>capitatum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea alba</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Coronilla minima</i> subsp. <i>minima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Compañeras</i>											
<i>Thymus vulgaris</i>	+1	+	1.1	1.1	2.2	1.1	1.2	1.2	2.2	1.1	1.2
<i>Crucianella angustifolia</i>	+	+1	+1	+	+	+	+2	+	+	+	+
<i>Sedum sediforme</i>	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+2	+
<i>Genista scorpius</i>	+1	+2	+	1.2	1.2	1.1	+2	.	1.2	1.2	+
<i>Cerastium gracile</i>	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Galium lucidum</i> subsp. <i>lucidum</i>	.	+	+1	+	+	.	+2	+	+	+2	+
<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>muricata</i>	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+1
<i>Hornungia petraea</i>	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+
<i>Brachypodium retusum</i>	1.2	.	+1	.	.	1.2	1.3	2.3	2.3	+	+2
<i>Buxus sempervirens</i>	1.1	+	.	1.2	+	.	.	+2	+2	+	+

Otras especies

Tragopogon dubius (2, 7, 11); Bromus diandrus (2, 6,7); Salix elaeagnos subsp. angustifolia (1,4); Astragalus mospessulanus var. chlorocyaneus (1, 4); Euphorbia exigua (1,4); Galium parisiense (1, 6); Lactuca perennis (2, 3); Silene nutans (2, 4); Bromus erectus (2, 4); Teucrium chamaedrys (2, 5); Cytisus sessilifolius (2, 11); Juniperus phoenicea (4, 5); Veronica arvensis (4,6); Odontites lutea (4, 9); Euphorbia serrata (4, 11); Sedum album (1); Dorycnium pentaphyllum (1); Geranium purpureum (1); Scabiosa monspeliensis (1); Oryzopsis paradoxa (1); Clematis vitalba (2); Rosa sp. (2); Ononis spinosa (2); Euphorbia cyparissias (2); Conopodium ramosum (2); Seseli elatum (2); Legousia scabra (2); Picris hieracioides (2); Matthiola fruticulosa (4); Rosa agrestis (4); Rosa gr. canina (4); Ononis natrix (4); Saxifraga tridactylites (4); Erodium cicutarium (4); Cynoglossum creticum (4); Linaria cf. simplex (4); Chondrilla juncea (4); Andryala ragusina (4); Muscari neglectum (4); Dactylis glomerata subsp. glomerata (4); Stipa pennata subsp. iberica (4); Arrhenatherum elatius (4); Ruta angustifolia (5); Torilis arvensis (5); Cephalaria leucantha (5); Bromus hordeaceus (5); Echinaria capitata (5); Papaver dubium (6); Geranium columbinum (6); Carduus bourgeanus (6); Picnomon acarna (6); Apera interrupta (6); Brachypodium distachyon (7); Scorzonera angustifolia (8); Bromus cf. madritensis (8); Potentilla neumanniana (9); Pinus sylvestris (de hasta 40 cm) (10); Ononis minutissima (10).

Procedencia de los inventarios, todos ellos de Estopiñán (Huesca), Caserres del Castillo

Inventario nº 1. Barranco de las Fontetas. Gravas. 31TBG9956-CG0056. Altitud: 535 m. Pendiente 5%.

Exposición: S. Superficie: 24 m². Grado de recubrimiento: 30%. Altura de la vegetación: 20-60 cm.

Inventario nº 2. Íd. Gravas. 31TCG0056. Altitud: 535 m. Pendiente 5%. Exposición: S. Superficie: 20 m². Grado de recubrimiento: 40%. Altura de la vegetación: 50 cm.

Inventario nº 3. Íd. Gravas. 31TCG0056. Altitud: 555 m. Pendiente 15-20%. Exposición: S. Superficie: 8 m². Grado de recubrimiento: 20%. Altura de la vegetación: 40 cm.

Inventario nº 4. Barranco de la Solana de las Pletas. Gravas. 31TBG9956. Altitud: 506-510 m. Pendiente 0-5%. Exposición: SE. Superficie: 60 m². Grado de recubrimiento: 50-60%. Altura de la vegetación: 60-80 cm.

Inventario nº 5. Barranco de las Pletas. Gravas. 31TBG9857. Altitud: 535 m. Pendiente 0%. Exposición: S. Superficie: 60 m². Grado de recubrimiento: 50%. Altura de la vegetación: 40-200 cm.

Inventario nº 6. Íd. Grava estabilizada, linde de carrascal degradado. 31TBG9857. Altitud: 525 m. Pendiente 5%. Exposición: SSW. Superficie: 8 m². Grado de recubrimiento: 60%. Altura de la vegetación: 40-150 cm.

Inventario nº 7. Barranco de la Solana de las Pletas. Ladera pedregosa en pudingas. 31TBG9957. Altitud: 540 m. Pendiente 35%. Exposición: E. Superficie: 36 m². Grado de recubrimiento: 25%. Altura de la vegetación: 40 cm.

Inventario nº 8. Íd. Ladera pedregosa en pudingas. 31TBG9957. Altitud: 555 m. Pendiente 25-30%. Exposición: E. Superficie: 50 m². Grado de recubrimiento: 70%. Altura de la vegetación: 40-70 cm.

Inventario nº 9. Íd. Ladera pedregosa en pudingas. 31TCG0057. Altitud: 610-620 m. Pendiente 20%. Exposición: NNW. Superficie: 80 m². Grado de recubrimiento: 60%. Altura de la vegetación: 40-200 cm.

Inventario nº 10. Íd. Gravas. 31TCG0057. Altitud: 600 m. Pendiente 0-5%. Exposición: SW. Superficie: 80 m². Grado de recubrimiento: 40%. Altura de la vegetación: 40-100 cm.

Inventario nº 11. Íd. Ladera erosionada en pudingas. 31TCG0057. Altitud: 585 m. Pendiente 50%. Exposición: NW. Superficie: 24 m². Grado de recubrimiento: 30%. Altura de la vegetación: 40-80 cm.