

## EL PIORNAL SERRANO DE LA SIERRA DE BEJAR (Introducción a su estudio Autoecológico y Biométrico)

### RESUMEN

Se ha realizado una revisión sucinta del área de distribución del *Cytisus balansae* (Boiss.) Ball; con especial referencia a su situación en la Sierra de Béjar, en la que se realiza un estudio de variabilidad de sus caracteres diferenciales a través de un gradiente altitudinal.

### SUMMARY

A detailed revision has been made of the area of distribution of *Cytisus balansae* (Boiss.) Ball, with special reference to its situation in the Bejar rang (province of Salamanca, Spain) where a study of de variability of its differential characters was conducted across an altitude gradient.

### I.—INTRODUCCION

Aproximadamente el 10% de la superficie de la Región Castellano-Leonesa está cubierta de matorral, constituido por una notable diversidad específica, en formaciones que abarcan un amplio margen de combinaciones, desde las casi monoespecíficas hasta las más complejas mezclas con un buen número de especies. Son muy abundantes las formaciones cerradas de alta densidad y considerable producción de biomasa. Estas formaciones se encuentran preferentemente en zonas montañosas, pero son también muy frecuentes en penillanuras y áreas de relieve poco accidentado.

La importancia de este matorral es invocada reiteradamente por grupos ecologistas y afines, debido al indudable interés que han alcanzado como habitats o refugios para especies más o menos afectadas por la creciente intervención humana, que ha llegado a ponerlas en peligro de extinción. Con menos frecuencia se alude a su importancia como elemento preservador del medio, o del sustrato edáfico, o por su intrínseco paisajístico. Las referencias a

su posible utilidad o valor económico son rarísimas, desconocidas o ignoradas; y otro tanto ocurre con los proyectos de planificación para su mayor preservación o los tendentes a compaginar un posible uso con la mejora de su situación.

Hasta el momento estas grandes extensiones de matorral únicamente han supuesto problemas para el lugareño, puesto que ve reducidas sus posibilidades de explotación ganadera ante la invasión, por estas especies, de las posibles zonas de pasto. Esta es la razón principal de las frecuentes quemadas realizadas en estas áreas, dado que favorecen, a corto plazo, la aparición de herbáceas; sin embargo, a largo plazo están colaborando en la expansión de formaciones subarbutivas del tipo de la que hemos estudiado.

Lo que ha continuación se expone es la información previa de un estudio que se lleva a cabo en el Departamento de Ecología de la Facultad de Biología de la Universidad de Salamanca, sobre el piornal serrano, que abarca aspectos de taxonomía, biomasa, producción, reproducción, estructura, posibilidades bioenergéticas, etc.

Puesto que se trata de iniciar el estudio autoecológico de una especie concreta, resulta insoslayable abordar el tema de su distribución, y aportar los datos taxonómicos comúnmente utilizados para su definición botánica; y como existen controversias en torno a su denominación correcta, no queda otra alternativa que hacer una breve referencia bibliográfica a este hecho, con el fin de que el lector sepa a que atenerse.

Si bien en las claves taxonómicas la especie estudiada aparece como *Cytisus purgans* (L.) Boiss, al parecer el nombre correcto es el de *Cytisus balansae* (Boiss.) Ball, según el trabajo de G. López y Ch. E. Jarvis (1984) (De Linnaei Plantis Hispanicis. Anales del Jardín Botánico de Madrid: 40 [2]).

Por tanto nos referiremos a la planta objeto de este estudio como *Cytisus balansae* (Boiss) Ball, dando por sentado que los datos de los autores que citaremos se refieren a ella bajo la denominación de *Cytisus purgans* (L.) Boiss.

## II.—DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Uno de los pasos iniciales en el estudio autoecológico de una especie es disponer de cierta información acerca de su área de distribución, lo cual proporciona una visión global sobre su localización, a la vez que facilita el situarse con mayor rapidez en la zona de trabajo. En esta descripción, utilizaremos niveles de aproximación progresivos, comenzando por hacer una síntesis a escala mundial, después en la Península Ibérica y finalmente en el

área de estudio, dentro de la cual se presentarán enfoques cada vez más concretos.

### 1. AREA GEOGRAFICA

A escala mundial esta especie aparece exclusivamente en países de la cuenca mediterránea: Península Ibérica, Francia, Marruecos y Argelia, ocupando laderas secas, pedregosas y roquedos de montaña (Tutín, 1968; Bonnier, 1911-1935; García Rollán, 1981-1983; López González, 1932), por lo que es posible que tenga origen preglaciar mediterráneo (Rivas Martínez, 1963).

El clima de esta zona puede definirse como un régimen transitorio entre los climas templados y los climas secos tropicales. Se caracteriza por una concentración de lluvias en invierno con sequías de intensidad variable de un verano a otro, debido a la intensa fluctuación de precipitaciones. En general, los veranos son suaves, cálidos o calurosos, y los inviernos frescos o fríos (Di Castri et al., 1981).

Pese a esta definición general, hemos de tener en cuenta que la planta objeto de estudio se encuentra siempre en áreas montañosas y normalmente en altitudes superiores a 1.300 m. Estos hechos, evidentemente, modifican de forma relativamente intensa las características dadas como definidoras de áreas mediterráneas.

Sin embargo, si en vez de ceñirse al sentido termopluviométrico estricto, se da como valor discriminativo de este clima la aridez estival, puede incluirse en él también la montaña mediterránea o piso oromediterráneo; además, aunque la precipitación total de este piso es muy superior a la correspondiente al mediterráneo, debe tenerse en cuenta que la nieve es aprovechada en forma líquida en menor cantidad que la lluvia, puesto que funde en muy poco tiempo (Rivas Martínez, 1969).

Basándonos en esto último, hemos marcado en un mapa (Fig. 1), los límites dentro de los cuales se extiende el matorral típico mediterráneo, señalando además, más concretamente dentro de los países anteriormente indicados, la distribución de *C. balansae*:

- en Francia: Pirineos, Corbières, Cévennes, Macizo Central, en puntos dispersos al norte del Macizo Central hasta Loiret y Maine, faltando en la Montaña Negra (Bonnier, 1911-35).
- en Portugal: Sierra de la Estrella, Sierra de Teixoso, Castelo Branco (Coutinho, 1939).
- en España: Pirineos, Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico, Sistema Central y Sierra Nevada (Vicioso, 1935-1956).
- en Marruecos y Argelia: en las altas montañas (Vicioso, 1953-1956).

Como puede observarse en el mapa, esta especie ocupa zonas fuera de los límites propiamente mediterráneos, por lo que no se puede considerar exclusiva de dicha región, acerca de lo cual trataremos en el siguiente nivel de aproximación.

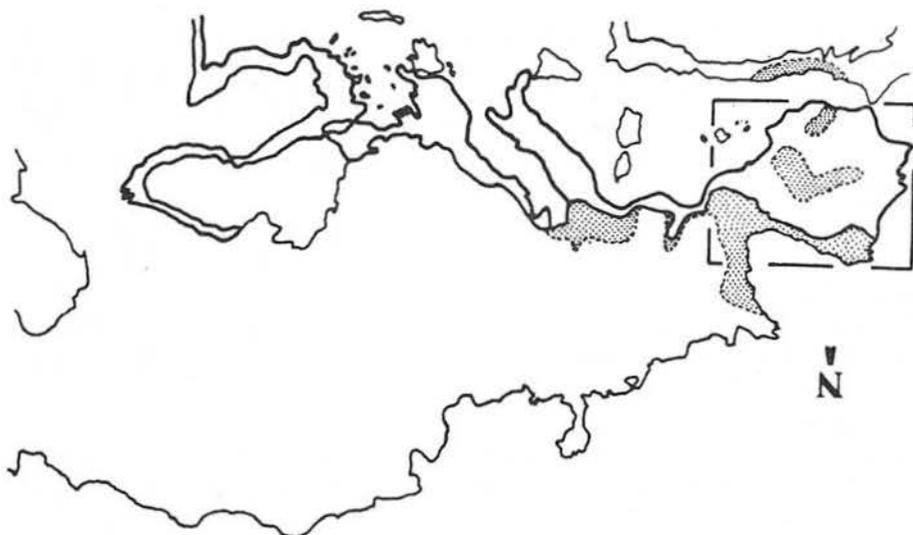


Fig. 1. Area geográfica del *Cytisus balansae*.

## 2. DISTRIBUCION EN ESPAÑA

Dentro de España, el *C. balansae* aparece, sobre suelos preferentemente silíceos, en los pisos subalpinos (TM entre 3 y 7°C) y oromediterráneos (TM entre 4 y 8°C) de los principales macizos montañosos ya indicados anteriormente (ver Fig. 2).

Esta especie, que pertenece tanto a la región eurosiberiana como a la región mediterránea, posiblemente tuvo su origen en la primera de ellas, emigrando a la segunda durante los períodos pleistocenos, ya que, como señala Rivas Martínez (1969, 1973), hay una gran influencia de la vegetación y flora atlántica de montaña sobre los pisos altimontanos de los macizos elevados de la región mediterránea. Probablemente, refiriéndonos de nuevo a la distribución mundial y basándonos en las posibles vías migratorias de los taxones boreo-alpinos señalados por Quezel (1957), llegó a las montañas norteafricanas a través de la Península Ibérica.

Desde el punto de vista afitosociológico, Rivas Martínez (1969), dentro del esquema de la vegetación climácica o permanente de los pisos oromedi-

terráneo y subalpino en la Península, incluye este taxón como característico de la Pino-Juniperetea Rivas-Mart. 1964.

*Pino-Juniperetalia* Rivas-Mart., 1964

siendo exclusivo del área de la alianza

*Pino-Cytision purgantis* (Tx. 1958) cm. Rivas-Mart. 1963.

y dentro de ésta, de las asociaciones

*Cytisetum purgantis pirenaicum* (Br. Bl. 1948) cm. Rivas-Mart. 1967.

Sin embargo, la nueva clasificación propuesta por Rivas Martínez y colbs. en las IV Jornadas de Fitosociología, León 24-26 setiembre de 1984 sobre «La vegetación de montaña», presenta el siguiente esquema sintaxonómico:

*Pino-Juniperetea* Rivas-Mart. 1964

*Pino-Juniperetalia* Rivas-Mart. 1964

*Genistion purgantis* R. Tüxen 1958

*Genistenion purgantis*

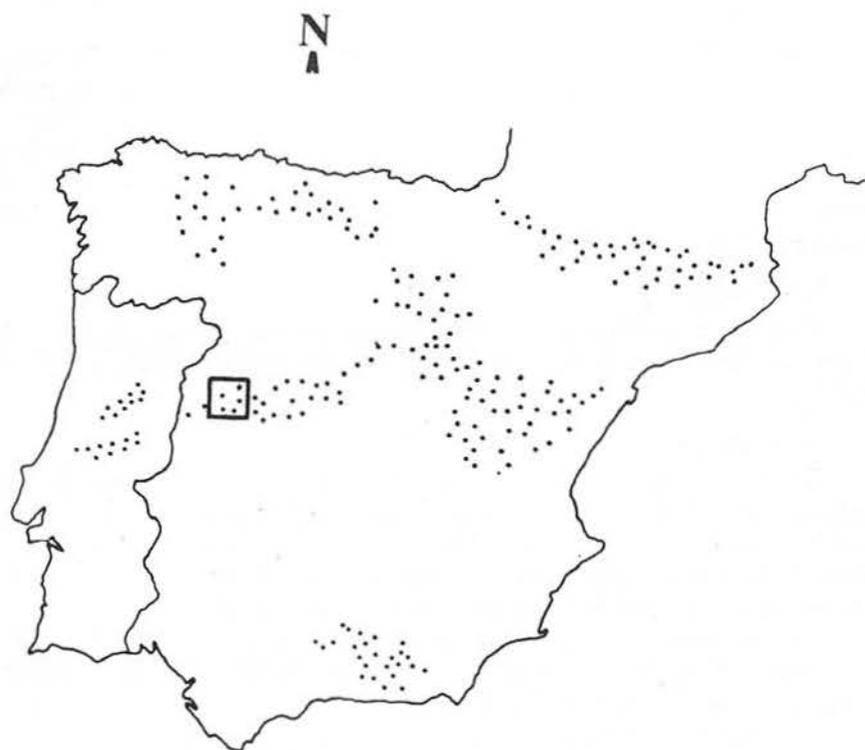


Fig. 2. Distribución en la Península Ibérica.

dentro de esta subalianza existen cinco asociaciones, de las cuales únicamente señalamos la *Cytiso oromediterranei-Echinopartatum pulviniformis* ass. nova (bejarano-tomantino y salmantino) dado que el subsector bejarano, dentro del sector bejarano gredense (señalado en la Fig. 2), será nuestro siguiente paso en la serie aproximativa que estamos desarrollando.

### 3. DISTRIBUCION EN LA SIERRA DE BEJAR

Antes de tratar concretamente la distribución del *C. balansae* en la Sierra de Béjar, señalaremos algunas consideraciones sobre este territorio, para lo cual hemos tomado como principal fuente de información la publicación «Unidades ecológicas de la Sierra de Béjar. Bases para una ordenación territorial», García Rodríguez et al (1985).

#### a) Localización Geográfica

Esta sierra, se sitúa entre los extremos suroriental de la provincia de Salamanca y suroccidental de la de Avila, incluyendo a su vez parte del área noroccidental de Extremadura.

Aproximadamente está comprendida entre los 40° 11'-40° 24' de latitud norte y los 1° 50'-2° 12' de longitud oeste, siguiendo una dirección predominante N-SE a S-SW. El límite norte lo marca el Puerto de la Hoya, a 1.200 m. de altitud, que separa las provincias de Avila y Salamanca, y el límite sur, el Puerto de la Hondura, separando la sierra propiamente dicha de los Montes tras la Sierra. Alcanza su cota máxima en el Canchal de la Ceja, 2.425 m. sobre el nivel del mar.

#### b) Geología

El sustrato está formado por rocas ígneas y metamórficas, diversificadas según pequeñas diferencias mineralógicas o petrogenéticas, difícilmente traducibles en influencias directas sobre la constitución de los ecosistemas.

#### c) Litología y suelos

En cuanto a su litología, los materiales constituyentes son bastante uniformes, por lo que este factor apenas controla la geomorfología y la estructuración espacial de los ecosistemas. Se trata de facies profundas de un geosinclinal, en las que alternan granitos de nueva formación con rocas de anatexia, presentando en su conjunto una resistencia similar (Ugidos, 1973, 1974).

Como consecuencia de esta uniformidad, los distintos tipos de suelos se establecen en función de la orografía, climatología y tipo de utilización antropozógena. Siendo los más frecuentes:

- Cambisol húmico en bosques poco degradados.
- Cambisol gleico en pastizales y zonas húmedas.
- Rankers en áreas de matorral o en repoblaciones altas de coníferas.

d) *Clima y vegetación*

En la Sierra de Béjar existen amplios contrastes biolimáticos entre las diversas vertientes, marcados por sus orientaciones. Las zonas norteñas y nor-orientales participan de un clima mediterráneo subhúmedo muy continentalizado, con temperaturas inferiores a las de las vertientes sureñas; estas últimas por estar orientadas en la dirección principal de penetración de las borrascas atlánticas, presentan un clima mediterráneo húmedo.

También hay diferencias en cuanto a su altitud, estableciéndose una serie de pisos o bandas altitudinales, que se corresponden con un tipo de bioclima y su consiguiente etapa fitocenótica (Rivas Martínez, 1981).

Pasando ya más concretamente al estudio del *C. balansae* en esta sierra, García Rodríguez et al (1985) señalan que se establece fundamentalmente en los pisos Oromediterráneo (desde los 1.700 m. a los 2.300 m. de altitud en la vertiente sur y a partir de 1.400-1.500 m. en el norte) y Supramediterráneo Superior, con las siguientes características para el territorio:

- Morfológico-Topográficas: Laderas con pendientes intermedias y elevadas (del 20 al 50%). Intenso transporte de materiales hacia las zonas más bajas. Flujo unidireccional.
- Hidrológicas: Intensa erosión fluvial. Arroyos de fuerte régimen torrencial, perennes y estacionales.
- Edafológicas: De cambisol húmico a dístrico. Predominan los Rankers.
- Climatológicas: Clima muy húmedo a hiperhúmedo (P anual superior a 1.800-2.000 mm. en la mayor parte de los casos). De frío a muy frío (TM de 4 a 8°C).
- Fitoclimáticas: *Cytiso-Genistetum bardanesi* Riv. Mart. 1963 (*Cytiso oromediterranei-Echinospartetum pulviniformis* Riv. Mart. 1984) y *Cytiso-Genistetum cinerascens* Riv. Mart. 1970 en la parte superior del piso Supramediterráneo.

Para delimitar con mayor precisión la distribución del piorno serrano en esta zona, hemos confeccionado un mapa, empleando fotografía aérea de escala aproximada 1:18.000 y hojas topográficas escala 1:50.000 en el que señalamos su área de dominio (Fig. 3).

e) *Límite inferior*

En la vertiente norte, cerca de la Hoya, el piorno aparece como dominante a partir de los 1.550 m. en las proximidades del arroyo de «La garganta de Ralsamiriam» (utilizamos la terminología toponímica que aparece en las hojas topográficas 553 y 576 del Instituto Geográfico y Catastral, escala

1500.000); vuelve a subir a 1.500 m. en la zona de «Majalomos» y desciende en algunos enclaves hasta 1.450 m., apareciendo de nuevo a 1.500 m. de altitud en la zona de «Campo redondo».

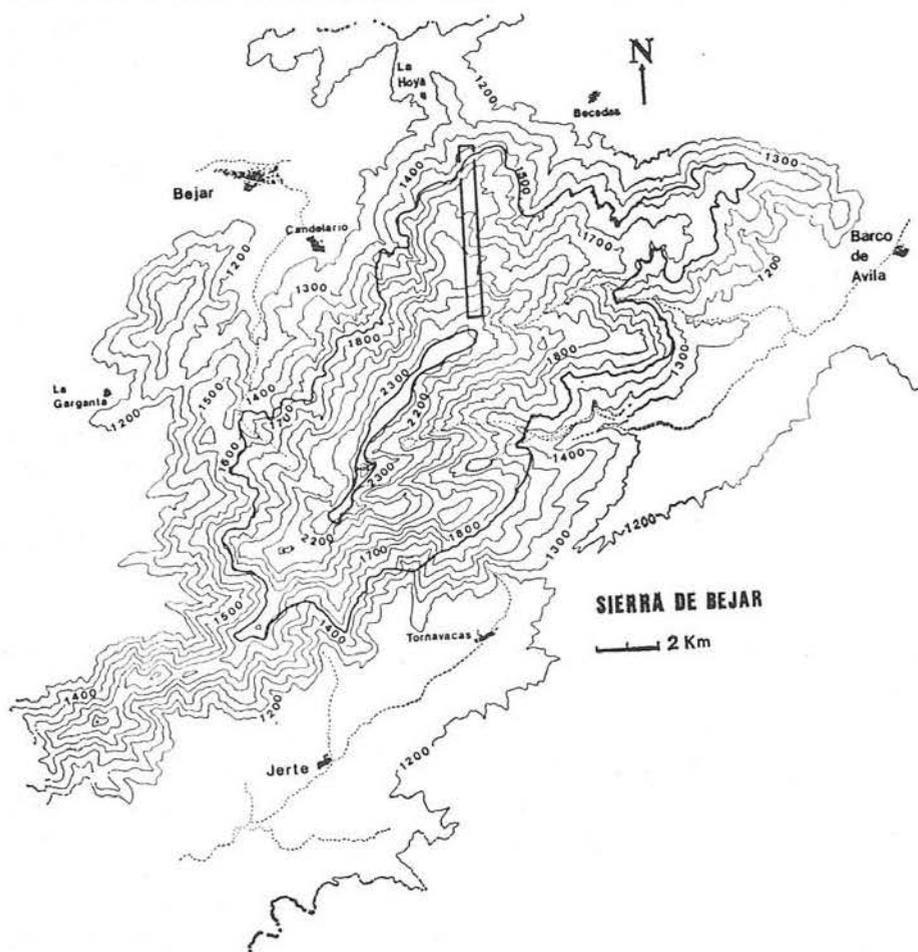


Fig. 3. Area ocupada por el *C. balansae* en la Sierra de Béjar.

Continúa por el N-E aproximadamente a 1.500 m., hasta llegar a «Los Cerrados» en las cercanías de Tremedal, donde el límite se localiza a mayor altitud, unos 1.580 m.; poco después comienza a ocupar niveles más bajos, apareciendo a unos 1.420 m. en el arroyo de «La Garganta del Endrinal». Sigue manteniéndose a esta altitud en la vertiente E, con pequeñas oscilaciones próximas a 1.400 m., sube a 1.500 m. al llegar a la zona de «La Barrera de las Corzas» donde desciende de nuevo a 1.400 m. Continúa a esta

altitud hasta «La Central del Chorro», a partir de la cual, a medida que nos acercamos a la vertiente sur, va tomando posiciones más elevadas en «La Cuerda de la Urralea», hasta situarse a 1.700 m. en la «Gta. de la Cande».

En la vertiente sur se mantiene este límite del piorno a 1.700 m. en una extensión considerable; aunque algunos enclaves, como en el de «La Jumosa», se localiza mucho más bajo, enseguida vuelve a subir, situándose a 1.500 m. de altitud desde «Los Cenillares» hasta «Hoya la Nijarra», a partir de la cual asciende aún más, alcanzando los 1.800 m. en la zona de «Portilla el Zapatero». Continúa por el S-W siguiendo esa curva de nivel, hasta que en las proximidades del arroyo «Espinarejo» baja a 1.700 m. Esta altitud es la predominante en la vertiente W, exceptuando la zona comprendida entre el arroyo «Cuerpo de Hombre» y «Gta. Regajo Vicioso», donde se localiza algo más bajo.

El fuerte descenso se produce en el N-W, en el paraje denominado «Risco Gordo»; en el «Camino del Risco» el piorno se encuentra a 1.400 m. de altitud, situándose a 1.500 m. desde el arroyo del «Aguila» hasta el prado de «Las Becerras», a partir del cual aparece aproximadamente a 1.550 m. hasta el punto donde hemos iniciado esta descripción.

#### f) *Límite superior*

Al marcar el límite superior del piorno serrano, no se aprecian cambios muy marcados entre las vertientes, como ocurría en el límite inferior.

Normalmente oscila entre las curvas de nivel de 2.300 m. y 2.400 m., localizándose algo más bajo en algunos enclaves norteños, aproximadamente a 2.280 m., y alcanzando su posición más alta al este del «Canchal de la Ceja».

Después de esta delimitación más detallada en la que observamos que el *C. balansae* aparece mucho más bajo en zonas de orientación norte, volvemos a recalcar las diferencias entre las dos vertientes. Las condiciones climáticas más duras y continentalizadas de las áreas norteñas, hacen que la recuperación de los antiguos bosques talados por el hombre sea más lenta que en el sur, y por ello actualmente, el dominio del matorral comienza a partir de niveles con menor altitud.

También nos parece necesario resaltar que en todo momento nos hemos referido al área de dominio de esta especie, sin embargo es posible encontrar algunas manchas en zonas más bajas, e incluso algunos ejemplares en altitudes más elevadas de las ya indicadas, llegando incluso sin dificultad a las cumbres. Sobre ello nos centraremos más en el siguiente nivel de aproximación, señalado en la Fig. 3.

#### 4. TRANSECCION ESTUDIADA

Estudiamos la distribución del piorno serrano a través de una transección dentro de la vertiente norte de la sierra, que se extiende desde «La Hoya», a 1.260 m. sobre el nivel del mar, hasta aproximadamente 2.200 m. de altitud.

Mediante el empleo de fotografía aérea y observación directa, hemos trazado un esquema (Fig. 4) en el que señalamos la localización de esta especie, tanto en las zonas de dominio pleno como en las que aparece entremezclada con otro tipo de vegetación (B. Fernández Santos, 1985).

Dentro de dicho esquema pueden diferenciarse tres partes:

- A) Aparición del piorno serrano, pero no como especie dominante.
- B) Dominio del piorno serrano, alcanzando densidades muy altas.
- C) Piorno serrano en formaciones aclaradas.

— La zona A) comprende desde los 1.310 m., altitud a la que detectamos por primera vez el piorno, hasta los 1.550 m., donde comienza su dominio. La vegetación dentro de este área es de lo más variada; aparecen robledales, pinares de repoblación, pastizales y manchas donde se mezclan distintas especies de matorral (*Genista florida* L., *Genista cinerea* (Vill) DC. y *Cytisus balansae*) lo que es muestra evidente de una furete intervención humana. El hombre, en su afán de explotar el suelo, taló el bosque e introdujo el arado en terrenos que posteriormente ha abandonado por su escasa rentabilidad, favoreciendo, muy a pesar suyo, el proporcionar condiciones de mayor aireación y mejor drenaje, el establecimiento del matorral subarbutivo en detrimento de los pastos, quedando reducidos estos últimos a enclaves de humedad elevada.

Dentro de las manchas de matorral, se puede observar un incremento gradual de la presencia del *C. balansae* a medida que va aumentando la altitud; comienza con ejemplares aislados y, poco a poco, va formando manchas cada vez más extensas, hasta que a partir de 1.550 m. logra su dominio total.

Este incremento es lógico, puesto que, aunque la descripción la iniciamos desde los niveles inferiores, en realidad se trata de una especie de alta montaña que va ocupando zonas más bajas por la acción del hombre.

— Zona B). Desde los 1.550 m. hasta aproximadamente 2.100 m. de altitud, el piorno cubre el área prácticamente en su totalidad, exceptuando los enclaves más húmedos (depresiones, márgenes de regatos, aguazales) en las que se establece el cervuno. Esta formación de matorral se ve favorecida por el hombre, que, de modo reiterativo, la incendia para incrementar la superficie de pastos; aunque consigue su objetivo los dos primeros años, el matorral responde rápidamente dada su condición de pirófito.

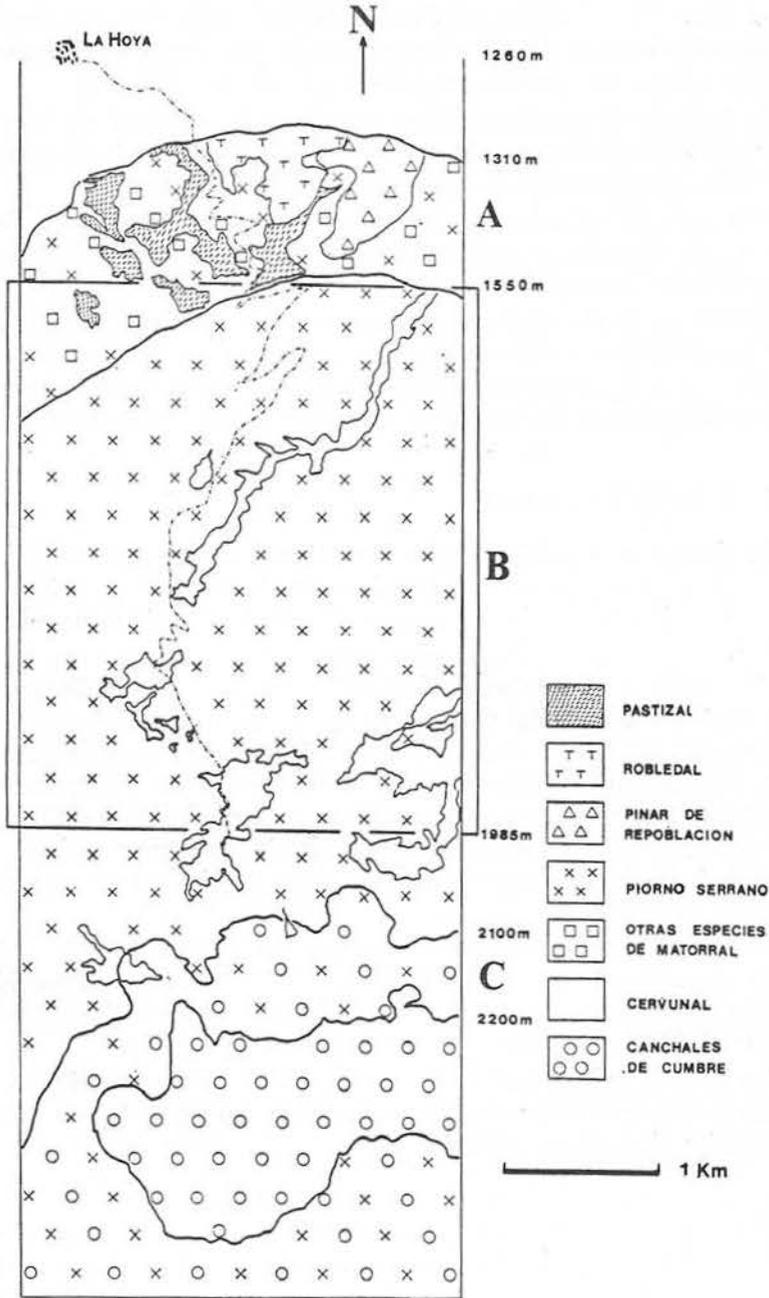


Fig. 4. Distribución a lo largo del transecto.

— Zona C). A medida que ascendemos, las condiciones van siendo más extremas e inadecuadas para esta especie, por lo que, al no poder desarrollarse de forma óptima, va apareciendo en manchas cada vez más laxas.

Se trata de un proceso gradual, pero ante la necesidad de marcar un límite orientativo, hemos optado por señalar 2.100 m. de altitud, puesto que a este nivel los afloramientos rocosos son ya considerables.

Esta zona se extiende aproximadamente hasta los 2.300 m. en la vertiente N, no obstante, es posible encontrar ejemplares a mayor altitud, en el piso Criomediterráneo (TM inferior a los 4°C anuales).

El área en la que el piorno serrano se desarrolla plenamente, zona B), parece ser totalmente uniforme, sin embargo, esta es una impresión errónea, dado que, como se expone en el siguiente nivel de aproximación, es posible encontrar una serie de facetas dentro de esta aparente homogeneidad.

## 5. LUGARES DE MUESTREO

Las frecuentes y periódicas quemadas parciales realizadas por los lugareños dan lugar a que esta zona sea en realidad un mosaico de manchas más o menos densas, dependiendo del tiempo transcurrido desde el último incendio.

Para expresarlo de forma más gráfica, hemos trazado un esquema (Fig. 5), mediante el empleo de fotografía aérea, en el que diferenciamos edades según las tonalidades (cuanto más oscura es la tonalidad, mayor es la cobertura, al igual que la edad de la población), aún sin tener la certeza de que se correspondan exactamente. Esto último no es un problema, puesto que nuestra finalidad es poner de manifiesto esa variedad. Los símbolos que hemos escogido están relacionados con la densidad: a mayor edad, menor número de individuos por metro cuadrado, y por consiguiente le corresponde un símbolo más amplio.

Un hecho que puede observarse es que las poblaciones más viejas se localizan generalmente a mayores altitudes, lo cual es bastante razonable teniendo en cuenta que el principal causante de las quemadas es el hombre y las realizará más frecuentemente a menor distancia del pueblo.

Por último, indicar que la mayor parte de nuestros estudios se han realizado dentro de este mosaico, pero sin olvidar las zonas A y C señaladas en el anterior nivel de aproximación.

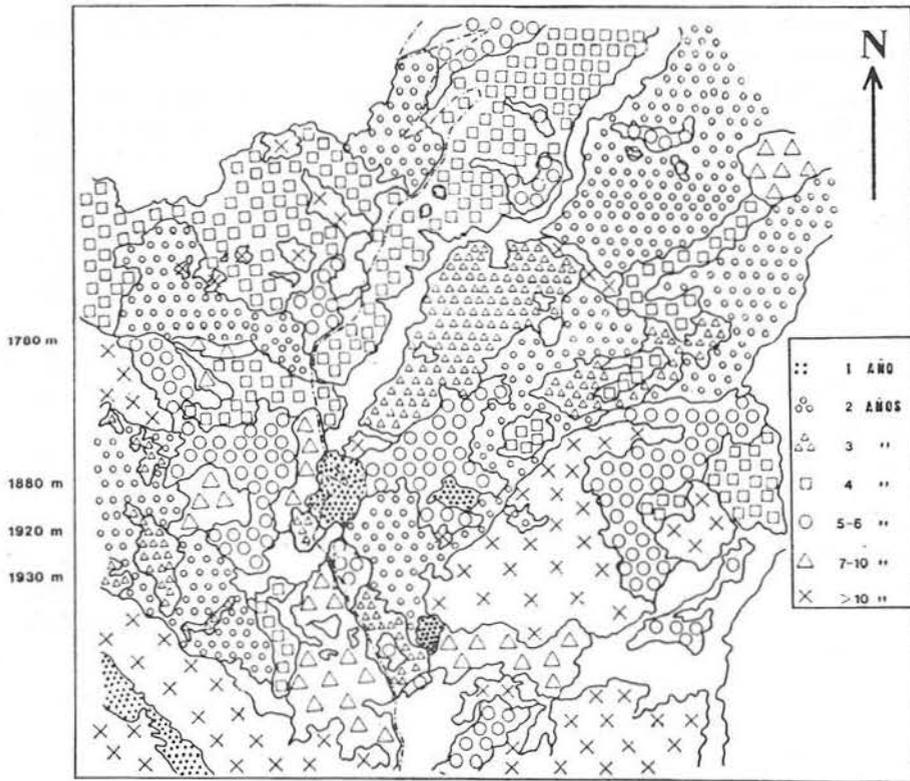


Fig. 5. Mosaico por edades generado por la quema alternativa.

### III.—DESCRIPCION DE LA PLANTA

Una vez indicada el área de distribución del *Cytisus balansae* procedemos a su descripción.

Son matas o arbustos profusamente ramificados, con ramas rígidas, cilíndricas y estriadas, algo nudosas, verde-glaucas y lampiñas; las jóvenes pubescentes. En general la mata tiene aspecto cespitoso-redondeado y su altura es variable, según los distintos autores consultados.

Las alturas mínimas establecidas varían entre los 20 cms. considerados por García Rollán (1981-83) y Bonnier (1911-5), los 30 cms. de Poluning (1977) y Coste (1900-1906) y los 40 cms. según Vicioso (1953-56). Respecto al límite superior para la altura, una buena parte de los autores la establecen en 1 m. (García Rollán; Vicioso; Poluning; l. c.); o en algo más del metro (López González, l. c.); únicamente dos botánicos se apartan de estos valores,

reduciéndolos considerablemente, ya que Bonnier (l. c.) establece la altura máxima en 40 cm. y Coste (l. c.) en 60 cm.

Las hojas caen prontamente, por lo que los tallos aparecen frecuentemente desnudos; las hojas florales son sencillas y las inferiores trifolioladas; folíolos pequeños, oblongos o linear lanceolados, solitarios o fasciculados, lampiños por el haz y sedoso-pubescentes por el envés, sin estípulas y sésiles. Únicamente dos autores aportan datos numéricos sobre el tamaño de los folíolos, variando su longitud de 5 a 10 mm. (Poluning l. c.) y de 6 a 12 mm. (García Rollán l. c.). No hemos encontrado ningún valor cuantitativo sobre la anchura que pueden presentar.

Las flores son fuertemente olorosas, solitarias o por parejas en la axila de las hojas, formando un racimo más o menos denso en la terminación de las ramas; pedicelo sedoso-tomentoso más largo que el cáliz y tan largo o más que la hoja floral, bracteolado en el ápice; cáliz membranoso, coloreado, pubescente( cortamente campanulado, con los labios divergentes, el superior con los dientes cortos, subobtusos, y el inferior casi de la misma longitud o superándola muy poco, con tres dientes muy pequeños. Corola amariposada, estandarte oval, redondeado o ligeramente escotado, lampiño, un poco más largo que la quilla; alas oblongas, obtusas, lampiñas; quilla oblonga-cultriforme, obtusa, lampiña o glabrescente.

Los datos numéricos encontrados sobre las distintas partes de la flor son los siguientes:

Pedicelo: 5 mm. según García Rollán; 2-6 mm. G. López González.

Flores: 9-12 mm. G. López González; 12-14 mm. Bonnier.

Corola: 9-12 mm. C. Vicioso.

Estandarte: 10-12 mm. García Rollán; 10-12 mm. Poluning.

Fruto en legumbre oblonga o linear-oblonga, comprimida lateralmente, recta o algo curvada, polisperma, veloso-lanuginosa al principio, después glabrescente y negruzca; semillas verdes y lustrosas. Respecto a los datos numéricos, varían según los distintos autores consultados:

— 30x8 mm. García Rollán.

— 15-30 mm. G. López González.

— 15-25 mm. de longitud y 5-7 mm. de anchura Bonnier.

— 15-30 mm. de longitud y 5-7 mm. de anchura C. Vicioso.

— 1,5-3 cm. Poluning.

— 20-25 mm. de longitud y 6-7 mm. de anchura Coste.

El fruto es polispermo teniendo de 4-6 semillas.

Al efectuar la revisión de las descripciones que de esta especie hacen diversos autores, hemos observado, aparte de una carencia de datos cuantitativos para alguno de los caracteres diferenciales comúnmente utilizados (hojas y pedicelos), diferencias apreciables en los valores aportados para alguno de ellos.

Posteriormente estudiamos los siguientes parámetros:

- longitud del pedicelo,
- longitud del cáliz,
- longitud del estandarte,
- longitud máxima de las hojas,
- anchura máxima de las hojas,
- longitud máxima del fruto,
- anchura máxima del fruto.

Se trata de conocer en cada caso, el recorrido de la variable (rango), con el fin de comparar lo obtenido por nosotros con lo que aparece en la bibliografía (claves taxonómicas principalmente). Por otra parte, hemos considerado que es también importante conocer las medidas de tendencia central y las de dispersión, que permiten establecer comparaciones entre las variables medidas, para deducir la variabilidad de las mismas en cada planta, en diversas plantas del mismo lugar y los efectos posibles que sobre ellas puedan tener los factores edafoclimáticos cuya intensidad está afectada por la altitud (R. González Bartolomé, 1985).

#### IV.—METODOLOGIA

Para realizar la toma de muestras se seleccionaron cinco estaciones o zonas de muestreo siguiendo un gradiente altitudinal, ya que nos interesa preferentemente la variación con la altitud; el *Cytisus balansae* es una especie que, favorecida por la acción humana, se ha ido extendiendo y llega a ocupar áreas que en principio ocuparon otras leñosas.

Estas zonas se distribuyen de la siguiente forma entre 1.370 y 2.060 m.:

- 2 zonas, de mezcla con otras leñosas, en las que varía la densidad del *C. balansae*, a 1.370 m. y 1.440 m.
- 3 zonas en las que el piorno es dominante absoluta.
- 2 en las que aparece en formaciones cerradas a 1.560 y 1.765 m.
- 1 en formación abierta a 2.060 m.

En cada una de las estaciones se recogieron ramas con hojas y flores y posteriormente con frutos, que fueron prensados y almacenados cuidadosamente una vez en el laboratorio.

Antes de efectuar medidas sobre estos órganos de la planta, se sumergían en agua caliente. Se tuvo un especial cuidado en que las flores estuvieran siempre en fase de antesis.

Una vez realizadas las medidas se procedió al tratamiento estadístico de los datos.

## V.—RESULTADOS OBTENIDOS

### 1. PEDICELO

ESTACION	MEDIA	D. TIPICA	MEDIANA	MODA	COEF. VAR.
1	5,2 mm.	1,0 mm.	5,0 mm.	4,5 mm.	19,0%
2	5,9 mm.	1,0 mm.	6,0 mm.	6,1 mm.	16,4%
3	4,6 mm.	1,2 mm.	4,3 mm.	4,1 mm.	26,7%
4	4,3 mm.	0,4 mm.	3,8 mm.	3,4 mm.	10,3%
5	5,5 mm.	1,0 mm.	5,8 mm.	6,1 mm.	18,0%
total	5,1 mm.	1,3 mm.	5,1 mm.	6,1 mm.	25,0%

En la bibliografía consultada hemos encontrado los siguientes valores:

— 5 mm. García Rollán (1981-83).

— 2-6 mm. López González (1982).

Se efectuaron medidas en veinte plantas, siendo el hecho más notable observado, la variabilidad del parámetro dentro de una misma planta, con valores para la desviación típica y el coeficiente de variación que, sin ser excesivamente altos, ponen de manifiesto la necesidad de tomar con ciertas precauciones los datos que se refieren al pedicelo como elemento de diferenciación.

Comparando lo encontrado en las cinco estaciones, observamos que la máxima amplitud para el recorrido del tamaño del pedicelo lo detectamos en una zona en la que la planta alcanza su máxima representatividad (zona 4 a 1.765 m.).

Con el fin de aportar información sobre los valores máximos o mínimos que puede alcanzar este parámetro, al menos en la transección estudiada (1.370-2.060 m.), y dado que se ha trabajado con un número aceptable de muestras (200), hemos calculado los intervalos de tolerancia para el 99% del total de

las medidas de la población, a un nivel de significación del 1%, viendo que son superiores a los dados en la bibliografía: López González (1982) propone 2-6 mm., frente a 1,4-8,8 mm. obtenidos por nosotros.

El valor encontrado para la media es diferente en cada una de las estaciones, observándose los dos bajos (4,3 y 4,6 mm.) en zonas en las que el piorno es el dominante absoluto, donde aparece además en formación cerrada (1.550 y 1.765 m. de altitud). La media para el total no difiere de la considerada por García Rollán (1981-83).

Se aprecia, manejando todos los valores, una escasa asimetría, una dispersión y variabilidad notables, aunque dentro de los límites considerados como aceptables.

## 2. CALIZ

ESTACION	MEDIA	D. TIPICA	MEDIANA	MODA	COEF. VAR.
1	3,0 mm.	0,4 mm.	3,2 mm.	—	13,0%
2	3,6 mm.	0,6 mm.	3,6 mm.	4,0 mm.	15,1%
3	3,2 mm.	0,5 mm.	3,1 mm.	3,0 mm.	16,1%
4	2,7 mm.	0,3 mm.	2,6 mm.	2,6 mm.	10,9%
5	3,1 mm.	0,4 mm.	3,1 mm.	3,0 mm.	11,7%
total	3,2 mm.	0,5 mm.	3,1mm.	3,0 mm.	17,0%

Este órgano floral no figura en las claves consultadas como uno de los caracteres diferenciales a tener en cuenta para la determinación botánica del *C. balansae*. No obstante, creemos que su estudio puede aportar una información sobre los valores cuantitativos del mismo, además de establecer la incidencia que sobre él presenten los factores ambientales a lo largo del gradiente altitudinal muestreado.

Calculado el intervalo de tolerancia que contenga al 99% de la población, a un nivel de significación del 1%, encontramos que está entre 1,5-4,5 mm.

Los valores medios varían de unas plantas a otras, si bien, fluctúan entre márgenes más bien estrechos (2,7-3,6 mm.) hallándose el más bajo a 1.765 m., en una zona en la que el piorno aparece como dominante en formación cerrada. El valor medio para el total es de 3,2 mm., con una desviación típica de 0,5 mm. Estimado el intervalo de confianza para esta medida queda lo suficientemente estrecho como para aportar una información válida.

La distribución de las medidas es casi simétrica en la mayoría de las estaciones y, por supuesto, en la representación conjunta del total de valores obtenidos.

Varibilidad y dispersión estimadas muestran una mayor constancia del

tamaño de este parámetro, que sin embargo no se utiliza en las claves taxonómicas.

No es posible establecer ninguna tendencia o regularidad relacionada con la altitud; es decir, la longitud del cáliz no queda afectada, al menos no es posible detectarla en este estudio, por la variación de los caracteres edafoclimáticos.

### 3. ESTANDARTE

ESTACION	MEDIA	D. TIPICA	MEDIANA	MODA	COEF. VAR.
1	11,6 mm.	0,5 mm.	11,5 mm.	11,4 mm.	4,0%
2	13,3 mm.	1,2 mm.	13,2 mm.	14,1 mm.	9,4%
3	11,2 mm.	0,8 mm.	11,1 mm.	10,9 mm.	7,4%
4	11,2 mm.	0,7 mm.	11,1 mm.	11,1 mm.	6,0%
5	11,1 mm.	0,5 mm.	11,1 mm.	11,1 mm.	4,2%
total	11,7 mm.	1,1 mm.	11,4 mm.	11,2 mm.	10,0%

Los márgenes indicados en la bibliografía al respecto (García Rollán y López González, 1981-83 y 1982 respectivamente) coinciden en asignarle una longitud entre 10-12 mm.

Como en las partes anteriormente estudiadas de la flor, se ha procedido a la medida de 200 ejemplares distribuidos en cinco altitudes diferentes.

Ninguna de las plantas ni de las estaciones alcanza el rango total de la variable; en general, el recorrido, tanto por planta como por estación, es más bien estrecho.

Los valores obtenidos para la media en cada una de las zonas de muestreo quedan, salvo en una de los casos (estación 2 a 1.440 m. de altitud) incluidos dentro del recorrido de la variable propuesta en la bibliografía.

A la vista de la baja dispersión de los datos y la pequeña variabilidad, deducidas de los valores estimados para la desviación típica y el coeficiente de variación (1,1 mm. y 10,0% respectivamente), este parámetro proporciona un buen índice para la identificación-diferenciación de esta especie.

Con el fin de obtener información sobre los posibles valores que cabe esperar en la longitud del estandarte, hemos obtenido el intervalo de confianza para la media y el de tolerancia para el recorrido de la variable. Sin duda, lo más notable es la considerable separación de algunas plantas respecto al comportamiento de la mayoría. De él podría surgir la duda respecto a la posibilidad de haber medido flores en distinto grado de desarrollo, dada la falta de coincidencia temporal en la antesis de las diferentes estaciones a lo largo del gradiente altitudinal y aún en las plantas de la misma estación y

de las flores de la misma planta. Con el fin de despejar la posible duda, hemos de recordar que las flores medidas siempre estaban en plena antesis. Por tanto, admitimos como más lógica, la posibilidad de que no sea infrecuente encontrar plantas con el estandarte de sus flores bastante más desarrollado de lo común.

Los límites de tolerancia estimados para el recorrido de la variable no difieren mucho en las estaciones, salvo en la 2 (a 1.440 m. de altitud), para la que no encontramos una justificación convincente. Lo cierto es que ateniéndonos a los resultados obtenidos para el total de datos utilizados, los límites dado en la bibliografía (10-12 mm.) podrían ampliarse entre 8,5-15 mm.

#### 4. LONGITUD Y ANCHURA DE LAS HOJAS

Son dos parámetros que no figuran en las claves consultadas como caracteres diferenciales. No obstante, con el fin de aportar información sobre el tamaño de las hojas, acotando los posibles límites de su longitud y anchura, así como el grado de dispersión de los datos, su variabilidad, los valores de la media y los posibles intervalos de confianza para la media y de tolerancia para la población, se hizo un análisis de los mismos.

Los márgenes de variación son muy amplios para ambas variables, oscilando entre 2,0 y 10,0 mm. para la longitud y 0,8-3,5 mm. para la anchura. Tanto la desviación típica como el coeficiente de variación para el total, en ambas medidas, pero particularmente en las de la anchura, son demasiado elevadas, rebasando este último el límite considerado como aceptable.

La distribución de los valores en ambos casos es prácticamente simétrica, con valores para la media de 5,9 y 1,7 mm. para la longitud y la anchura respectivamente.

Así mismo, los intervalos de tolerancia para el recorrido de estas dos variables sería: entre 1,7 mm. y 10,1 mm. para la longitud y 0,2-3,4 mm. para la anchura. Estos datos, de tanta amplitud, son suficientes para hacernos una idea de la escasa precisión, y por tanto poca utilidad de las dimensiones de las hojas como caracteres diferenciales; y así lo deben haber apreciado los taxónomos que se han ocupado de esta especie.

#### 5. LONGITUD Y ANCHURA DE LOS FRUTOS

En la bibliografía hemos encontrado los siguientes valores para estos parámetros:

- 30 x 8 mm. García Rollán (1981-83).
- 15-30 mm. López González (1982).

- 15-25 mm. de longitud y 5-7 mm. de anchura Bonnier (1911-35).
- 15-30 mm. de longitud y de 5-7 mm. de anchura Vicioso (1953-56).
- 1,5-3 cm. Poluning (1977).
- 20-25 mm. de longitud frente a 6-7 mm. de anchura Coste (1900-1906).

Se han efectuado medidas n 20 ejemplares de cada una de las cinco zonas de muestreo a lo largo de la transección estudiada.

— LONGITUD

ESTACION	MEDIA	D. TIPICA	MEDIANA	MODA	COEF. VAR.
1	23,8 mm.	2,6 mm.	23,6 mm.	————	17,3%
2	22,0 mm.	2,9 mm.	21,6 mm.	————	13,3%
3	25,8 mm.	5,5 mm.	24,7 mm.	21,4 mm.	21,3%
4	23,5 mm.	3,3 mm.	23,6 mm.	23,5 mm.	14,2%
5	21,7 mm.	3,1 mm.	22,0 mm.	22,8 mm.	14,1%
total	23,3 mm.	3,9 mm.	22,9 mm.	22,6 mm.	16,8%

Unicamente las muestras de la zona 3 (a 1.560 m. de altitud) abarcan todo el recorrido de la variable (16-42 mm.). En tres de las estaciones el recorrido coincide (1.440, 1.765 y 2.060 m. de altitud) siendo tres zonas diferentes en cuanto a altitud, orientación, pendiente y tipo de formación, ya que en una de ellas el piorno se encuentra mezclado con otras leñosas, en otra es dominante en formación cerrada y en la última la formación es abierta.

Con el fin de aportar información sobre los valores máximos y mínimos que puede alcanzar este parámetro, al menos para la transección estudiada, hemos calculado los límites de tolerancia para el 99% del total de las medidas de la población, a un nivel de significación del 1%, encontrando que estos límites son superiores a los dados en la bibliografía. Los encontrados por nosotros varían entre 11-35,5 mm.

Los valores medios encontrados difieren en cada una de las estaciones, si bien quedan todos incluidos en los márgenes dados en la bibliografía.

La distribución total de las medidas es claramente asimétrica, la dispersión no es muy elevada y la variabilidad es ligeramente apreciable.

## — ANCHURA

ESTACION	MEDIA	D. TIPICA	MEDIANA	MODA	COEF. VAR.
1	7,8 mm.	0,8 mm.	8,1 mm.	7,9 mm.	10,4%
2	7,8 mm.	0,6 mm.	8,1 mm.	8,0 mm.	7,0%
3	7,6 mm.	0,9 mm.	6,9 mm.	7,1 mm.	12,3%
4	7,5 mm.	1,0 mm.	7,8 mm.	—	12,6%
5	7,8 mm.	0,9 mm.	7,9 mm.	8,1 mm.	11,3%
total	7,7 mm.	0,8 mm.	7,9 mm.	8,1 mm.	10,9%

Los valores medios encontrados en cada una de las cinco estaciones son bastante similares, oscilando entre 7,6 y 7,8 mm. Estos valores, superan prácticamente todos los dados en la bibliografía.

El valor medio para el total de datos es de 7,7 mm.; estimado el intervalo de confianza para esta medida, queda lo suficientemente estrecho para dar una información aproximada.

Calculados los límites de tolerancia que incluyan al 99% de las medidas de la población, a un nivel de significación del 1% hemos encontrado que la anchura del fruto puede variar entre 4 y 9,5 mm., siendo estos límites más amplios que los que aparecen en la bibliografía.

La distribución de los valores es ligeramente asimétrica a la izquierda; la desviación típica (0,8 mm.) y el coeficiente de variación (10,9%) no son muy elevados, lo que denota que ni la dispersión ni la variabilidad son muy grandes.

## VI.—DISCUSION

Por tratarse de una planta muy peculiar tanto en su fisonomía como en su localización geográfica, la delimitación de sus áreas, muy disjuntas, no ofrece serias dificultades. Sin embargo, su área geográfica abarca una considerable longitud meridiana (Sur de Francia-Norte de Africa) que, aunque relativamente homogeneizada en sus caracteres climáticos por la delimitación altitudinal, no deja de ser sugerente o tentadora en cuanto a la posibilidad de diferenciación de caracteres seleccionado-adaptados, que pudieran dar lugar a la definición de varias especies o subespecies. A fin de cuentas esta era la hipótesis remota que subyacía al plantar el estudio de variación de caracteres a lo largo del gradiente altitudinal.

No se observa en la práctica totalidad de los parámetros estudiados ninguna tendencia relacionada con la altitud, únicamente la anchura de las hojas disminuye a medida que aumenta esta.

Lo que sí se detecta es un aumento en los valores de pedicelo y estandarte en las zonas en las que el piorno no es el dominante absoluto, y se encuentra compitiendo con otras leñosas (principalmente Genisteas), lo cual podría tener alguna importancia sobre la polinización, ya que haría más visibles o atractivas las flores en zonas donde hay otras plantas de mayor tamaño que las ocultan.

Por lo tanto, el tamaño que alcanza alguno de los caracteres diferenciales estudiados parece depender más de factores biológicos como la competencia que de factores físicos.

Las correcciones aportadas a las dimensiones de los órganos comúnmente utilizados como caracteres diferenciales, así como las medidas de otros no tomados en cuenta en las claves taxonómicas, aportan una modesta información complementaria, por otra parte no esencial, pues el *Cytisus balansae* (Boiss.) Ball. es una especie vegetal tan característica y peculiar que solamente el principiante puede ignorar o confundir.

## VII.—AGRADECIMIENTO

A la C.A.Y.C. y T. de cuyo proyecto «Análisis estructural y valoración energética del matorral de la región Castellano-Leonesa» D. José Manuel Gómez Gutiérrez es Investigador Principal.

R. GONZALEZ BARTOLOME \*  
B. FERNANDEZ SANTOS \*  
M. S. MOREIRO CLEMENTE \*  
Y. M. GOMEZ GUTIERREZ \*

\* Departamento de Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Salamanca.

## BIBLIOGRAFIA

- Bonnier, G. (1911-35): *Flore complète illustrée en couleur de France, Suisse et Belgique*, vol. II (Edit. Librairie générale de l'enseignement, Paris).
- Coste L' Abbe, H. (1900-6): *Flore descriptive e illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes* (Ed. Librairie Scientiphique et Tecnique Albert Blanchard, Paris).
- Coutinho, A. P. X. (1939): *Flora de Portugal* (Edit. Gravadores, Lisboa).
- Di Castri, F.; Goodall, D. W.; Spech, R. L. (1981): *Ecosystems of the world. Mediterranean-type Shrublands* (Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam).
- Fernández Santos, M.<sup>a</sup> B. (1985): *Estudio de la estructura del piornal serrano (formaciones de Cytisus balansae (Boiss.) Ball.* (Tesis de Licenciatura, Universidad de Salamanca).
- García Rodríguez, J. A.; Puerto Martín, A.; Gómez Gutiérrez, J. M.; Saldaña Moral, A. (1985): 'Unidades ecológicas de la Sierra de Béjar. Bases para una ordenación territorial', *Revista Provincial de Estudios*, 15 (Salamanca).
- García Rollán, A. (1981-83): *Claves de la Flora Española. Península y Baleares*, 2 (Ed. Mundi-Prensa).
- González Bartolomé, R. (1985): *Estudio Autoecológico del piornal serrano: reproducción, multiplicación vegetativa y producción de biomasa*. Tesis de Licenciatura (Universidad de Salamanca).
- López González, G. (1982): *La guía de INCAFO de los árboles y arbustos de la Península Ibérica* (Edit. Incafo) pp. 612-13.
- López, G. y Jarvis, Ch. E. (1984): 'De Linnaei Plantis Hispanicis', *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 40 (2).
- Polunig, O. (1977): *Guía de Campo de las flores de Europa* (Ed. Omega S.A., Barcelona).
- Quezel, P. (1957): 'Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord', *Enciclop. Biogeogr. Ecol.* 101-463 (Paris ).
- Rivas Martínez, S. (1963): 'Estudio de la vegetación y flora de las Sierras de Guadarrama y Gredos', *Anal. It. Bot. Cavanilles* 25 (I): 13-325.
- (1969): 'La vegetación de la alta montaña española', *Actas V Simp. Flora Europea* (Sevilla) 53-83.
- (1973): 'Avance sobre una síntesis corológica de la Península Ibérica, Baleares y Canarias', *Anal. It. Bot. Cavanilles* 30: 69-87.
- (1981): 'Les étages bioclimatiques de la végétation de la Peninsula Iberique', *Anal. Jard. Bot. Cavanilles* 37: 251-68.
- Rivas Martínez, S.; Belmonte, D.; Canto, P.; Fernández, F.; De la Fuente, V.; Moreno, J. M.; Sánchez-Mata, D.; G. Sancho, L. (1984): 'Piornales, enebrales y pinares oromediterráneos (Genistion purgantis) en el Sistema Central', *IV Jornadas de Fitosociología sobre «La vegetación de montaña»* (León).
- Tutin, T. G. (1968): *Flora europea*, vol. II (Cambridge).
- Ugidos Meana, M. (1973): 'Los granitos aplíticos de nódulos en el área de Béjar-Barco de Avila (Salamanca-Avila)', *Stud. Geol.* 6: 35-93.
- (1974): 'Características petrográficas y químicas de los granitos rosas del N y NE de Béjar', *Stud. Geol.* 8: 7-12.
- Vicioso, C. (1953-56): 'Genisteas Españolas I, II', *Bol. Inst. For. Inv. Exper.* 67, 72 (Madrid).