

# ESTUDIO ALTITUDINAL DE *RHODODENDRON PONTICUM* SUBSP. *BAETICUM* (BOISS & REUTER.) HAND.-MAZZ. EN FORMACIONES RIPARIAS DE LA SIERRA DEL ALJIBE.

L. Liceaga Plano / G. Santos Calle / Lcdos. en C.C. Biológicas por la Universidad de Sevilla

## Abstract

*This study was carried out in four streams in the Sierra del Aljibe in Los Alcornocales nature reserve which lies within the provinces of Cádiz and Málaga where the Rhododendron ponticum subsp. baeticum is found at its highest altitude in the South of Spain.*

*This study analyses the different altitudinal areas of this taxon and how change the abundance throughout the course of the streams examined. The species of trees growing in the same area as Rhododendron ponticum subsp. baeticum and their possible interaction were also analysed. Other factors taken into consideration could affect to the abundance of the taxon in question in the altitudinal area, were the vegetation along the streams and the steepness of their banks.*

## Resumen

*El estudio se ha llevado a cabo en cuatro arroyos de la sierra del Aljibe, entre las provincias de Cádiz y Málaga, que representa el punto de mayor altitud del área de distribución de Rhododendron ponticum subsp. baeticum, en el sur de España, dentro del Parque Natural de los Alcornocales.*

*En este estudio se analiza la zonación altitudinal de este taxón y los modelos de variación en los arroyos muestreados. También se analizan las especies leñosas que acompañan a Rhododendron ponticum subsp. baeticum en su zonación altitudinal y su posible relación con ellas. Otros parámetros considerados que pudieran afectar al modelo de variación en la zonación altitudinal del taxón en cuestión, fueron la cobertura vegetal sobre los cauces y el grado de apertura de las vertientes.*

# Comunicaciones

## INTRODUCCIÓN

La Sierra del Aljibe (1.092 m) constituye la mayor elevación que se encuentra en el Parque Natural de Los Alcornocales, localizado justo al sur del Parque Natural de Grazalema y extendiéndose en dirección N-S hacia Algeciras (Fig 1).

La especial climatología de estas sierras determina un denso tapiz vegetal cuya formación principal es el bosque de alcornoques (*Quercus suber*) y quejigares (*Quercus canariensis*) en el fondo de los valles, a las que hay que añadir un conjunto de formaciones riparias presentes a lo largo de los numerosos ríos y arroyos que contienen una composición florística muy característica y son ricas en endemismos relictos terciarios (Díez Garretas *et al*, 1986).

Las cabeceras de estos arroyos, encajadas en las areniscas oligocénicas y cubiertas por densas comunidades vegetales, que reciben localmente el nombre de canutos, han sido estudiadas por diversos autores, que han caracterizado su vegetación y composición florística.

No obstante, hasta ahora no se había abordado el estudio de esta vegetación riparia en su variación altitudinal, desconociéndose qué patrón o modelo de variación seguían las especies que la componían, en particular el de una de las especies emblemáticas del Parque Natural de Los Alcornocales, como es *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* ( en adelante se denominará *R. ponticum* ), cuya distribución natural actual se restringe a estas sierras del Suroeste de España y pequeñas zonas del Sur y Centro de Portugal (Cross, 1975; Valdés *et al*, 1987)

El presente estudio tiene como objetivos particulares :

a) Determinar la zonación altitudinal de *R. ponticum* en la Sierra del Aljibe y caracterizar la variación de su abundancia a lo largo de los canutos.

b) Realizar un análisis de la composición florística y de la vegetación de las especies leñosas de estas formaciones riparias para establecer posibles relaciones entre la distribución en los arroyos de estas especies y de *R. ponticum* a diferentes altitudes a lo largo de los arroyos.

## ÁREA DE ESTUDIO

La elección de la Sierra del Aljibe para este estudio se debe a que en ella se halla el pico más alto del Parque Natural de los Alcornocales (1.092 m), ofreciendo por ello el mayor desnivel altitudinal de la zona, condición necesaria para algunos de los objetivos del trabajo. Los cuatro arroyos seleccionados están orientados hacia los cuatro puntos cardinales para minimizar la desviación de los datos provocada por la orientación (Fig. 1). Estos son :

- Garganta de Puertos Oscuros (PO): Este-Oeste.
- Garganta del Medio (MD): Sureste-Noroeste.
- Garganta de Pasadallana (PLL): Suroeste-Nordeste.
- Garganta del Montero (MT): Norte-Sur-Suroeste.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La obtención de los datos se realizaron en un total de cinco periodos de muestreo que tuvieron lugar entre los meses de Enero y Mayo de 1994 en los tramos medio-altos de cuatro arroyos que nacen en la Sierra del Aljibe.

Las variables consideradas fueron las siguientes: altitud, abundancia de *R. ponticum*, especies leñosas acompañantes, cobertura arbórea del cauce junto a especie/s que la producían y apertura de la vertiente.

La **altitud** se midió con un altímetro con una sensibilidad de 1 m.. En una visita previa se estableció la cota mínima donde comenzar la obtención de datos realizando recorridos en las partes bajas de los arroyos observando únicamente la presencia o ausencia de *R. ponticum*, determinándose su ausencia continuada en cotas inferiores a 380 m. La cota máxima venía dada por el nacimiento de los arroyos.

Con estos datos previos se eligió una separación entre puntos de muestreo a lo largo de cada arroyo de 20 m de altitud con lo que se obtenían un nº suficiente de ellos ( $x=22$ ).

La **abundancia** de *R. ponticum* se estimó mediante una escala de 5 puntos: **0** (ausencia), **1** (presencia: algunos pies de planta), **2** (abundante: menos del 50% de la cobertura arbórea y arbustiva presente), **3** (dominante: más del 50% de la cobertura arbórea y arbustiva presente pero sin ocupar todo el cauce), **4** (bosquete: formaciones monoespecíficas continuas y cerradas sobre el cauce).

De las **especies acompañantes** sólo se estudiaron las leñosas, separándolas en tres estratos: arbóreo, arbustivo y trepadoras. Se anotó sólo su presencia o ausencia en el punto de muestreo sin tener en cuenta su abundancia.

La **cobertura arbórea sobre el cauce** se estimó considerando tres grados: **A** (abierto), **B** (cubierto) y **C** (cerrado), anotándose la/s especie/s que proporcionaba/n dicha cobertura.

La **apertura de la vertiente** se estableció en una escala de tres valores: **1** (abierta, entre 0-30 grados), **2** (encajada, entre 30-60 grados) y **3** (muy encajada, entre 60-90 grados).

En cada punto de muestreo se realizó un examen visual directo de las especies leñosas presentes en un radio aproximado de 10 m desde la orilla del cauce.

Para la información cartográfica se utilizaron los mapas 1.070-I y 1.063-II de escala 1:20.000 y los mapas (1.070) 4-1, (1.070) 3-1, (1.063) 3-4 y (1.063) 4-4 de escala 1:10.000, publicados por el C.E.T.U.

## RESULTADOS

### 1. Zonación altitudinal de *R. ponticum*

Se midieron las variables entre una cota mínima de 320 m y una máxima de 880 m, ocupando cada uno de los arroyos en particular un segmento de longitud y posición variable.

## Comunicaciones

La cota mínima donde se encontró *R. ponticum* fue en 340 m en Garganta del Medio (MD), con abundancia 3 y la cota máxima en 860 m en Garganta de Puertos Oscuros (PO) con abundancia 1.

En la Fig. 2 se muestran los valores de abundancia de *R. ponticum* en la Garganta PO. Se inició la obtención de datos en 380 m y se realizaron 25 puntos de muestreo, finalizando a los 860 m, lugar donde se localizaba el nacimiento del arroyo. Los primeros puntos presentan ausencia de la especie en estudio, iniciándose a partir de 460 m un aumento progresivo de la abundancia hasta 840 m, donde cae a bajos niveles en el mismo origen del arroyo.

En Garganta del Medio, la distribución de *R. ponticum* es notablemente diferente a la anterior (Fig.2). Por un lado el intervalo de altitud es mucho menor (340-640 m), y por el otro, la abundancia no sigue un aumento gradual sino que mantiene un nivel alto desde el principio, mostrando incluso un ligero descenso en las porciones más altas del canuto.

La abundancia de *R. ponticum* en Garganta de Pasadallana es bastante escasa (Fig.2), tomando en su mayoría los valores 1 y 2, con un solo punto con 3, coincidiendo con la cota más alta donde se encontró *R. ponticum* en el arroyo. Aquí también se observa una tendencia al aumento de la abundancia con la altitud, pero menos acentuada que en los otros casos. Es significativa la ausencia de abundancia 4 (bosquete) en ninguno de los puntos muestreados.

En la Garganta del Montero comienza la presencia de *R. ponticum* desde cotas bajas (380 m), aunque su presencia no se hace continua hasta los 580 m, siguiendo a partir de esta cota un aumento progresivo de la abundancia hasta lugares próximos al nacimiento, donde disminuye de forma brusca hasta hacerse cero en el mismo nacimiento.

### 2. Caracterización de especies por estratos

En la figura 3 se muestran las listas de especies ordenadas en 3 estratos (árboles, arbustos y trepadoras) con la frecuencia de aparición en cada arroyo. Se incluye *R. ponticum*.

### 3. Especies que proporcionan cobertura arbórea a los arroyos

Hemos estimado la cobertura a través de la frecuencia de aparición de las especies expresándola como el porcentaje de apariciones de cada especie en el n° total de muestreos en cada arroyo. (TABLA 1).

De las nueve especies que proporcionan la cobertura arbórea sobre los arroyos hay dos que destacan sobre las demás de forma contundente. Son *Alnus glutinosa* y *Quercus canariensis*, que llegan a estar presentes en algún arroyo en más del 90 % de los puntos de muestreo. *Salix pedicellata* alcanza cierta importancia en PO y MD, siendo la aparición de las demás especies poco importante o esporádica. Hay que señalar la total ausencia de *Alnus glutinosa* en PLL, que se debe a causas antropogénicas (se talaron todos los árboles de esta especie).

### 4. Relaciones entre *R. ponticum* subsp. *baeticum* y especies acompañantes

En este apartado queremos apuntar algunos de los resultados obtenidos al contrastar algunas características de la vegetación (como el número de especies, el segmento que ocupa cada especie en la longitud del arroyo, especies que proporcionan cobertura) y el medio físico (como el ángulo de la vertiente), frente a algunas características de *R. ponticum*, como su abundancia y su posición en la longitud del arroyo (estimada por la altura media).

En la Fig. 4 se representan conjuntamente la altitud con el número de especies y la abundancia de *R. ponticum*. Mientras que el número de especies desciende con la altitud, *R. ponticum* aumenta en abundancia. Son de señalar dos zonas en la gráfica: en los cuatro primeros puntos de muestreo el número de especies comienza con valores muy bajos para subir enseguida a los valores más altos, y por otro lado el descenso brusco de la abundancia de *R. ponticum* en los dos últimos puntos hasta hacerse cero en 880 m.

En la Tabla 2 se exponen el grado de cobertura del arroyo y el encajonamiento de la vertiente en relación con la abundancia de *R. ponticum*. En la mayoría de los puntos que carecían de cobertura vegetal *R. ponticum* estaba ausente, mientras que con cobertura intermedia son numerosas las abundancias 2 y 3.

En relación con la vertiente, cuando ésta era abierta *R. ponticum* subsp. *baeticum* estaba ausente en numerosas ocasiones. En los tramos con vertiente encajada era muy probable encontrar a esta especie con abundancia 3, mientras que si era muy encajada, puede encontrarse en cualquier grado de abundancia.

En la Fig. 5 se representa la diferencia entre la altitud media de *R. ponticum* en la Sierra del Aljibe (605 m) y la altitud media del resto de las especies estudiadas. También se señala la moda, en la cota 697 m, estimada por la media de las modas de los cuatro arroyos. Se obtienen tres grupos de especies: a) aquellas con medias muy alejadas de *R. ponticum* y hacia cotas más bajas (carácter más termófilo), destacando *Phillyrea angustifolia*, *Nerium oleander*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* y *Lavandula stoechas*, con una media inferior a 475 m. b) otro grupo con medias hacia cotas más bajas pero próximas a *R. ponticum* y c) un grupo muy numeroso de especies (26) cuyas medias están muy próximas (25 m) a la de *R. ponticum*, destacando *Ilex aquifolium*, *Salix pedicellata*, *Crataegus monogyna*, *Erica australis*, *Quercus canariensis*, *Arbutus unedo*, *Quercus suber*, *Viburnum tinus*, *Erica arborea*, *Cytisus villosus* y *Rubus ulmifolius*.

## DISCUSIÓN

*R. ponticum* alcanza los 1.800-2.000 m de altitud en las costas del Mar Negro (Cross, 1975) aunque aquel taxón se diferencia a nivel subespecífico (subsp. *ponticum*). En nuestra zona de estudio la altura máxima la constituye el pico del Aljibe, con 1.090 m, originándose las torrenteras más altas por debajo de los 1.000 m. La tendencia generalizada de aumento de la abundancia con la altitud hace pensar que las condiciones son más favorables en este sentido, y que la caída drástica de la abundancia en las proximidades de los nacimientos de los arroyos está más relacionada con el descenso de la humedad del suelo y ambiental al finalizar los cauces de forma brusca, que con la altitud.

Por otro lado parece que *R. ponticum* tolera un amplio rango de temperaturas, pero es intolerante a la sequía (Cross, 1975). Es particular el caso de Garganta del Medio, con una gran abundancia de *R. ponticum* desde el punto más bajo donde se ha encontrado esta especie (340 m). Es posible que este comportamiento particular se deba a la orientación Norte del trazado de este canuto y a lo escarpado de sus laderas, que contribuirían a aumentar la humedad y umbría, condiciones que le favorecen (Cross, 1981).

La estructuración de las diferentes series riparias en estos ríos y arroyos es difícil de comprender, ya que lo abrupto del terreno unido a la tradicional utilización ganadera y agrícola del mismo, provocan una superposición y solapamiento de las comunidades (Díez Garretas *et al.*, 1986).

## Comunicaciones

Por esta razón nuestra lista de especies recoge especies características de varias asociaciones tipificadas fitosociológicamente, como son las alisedas (*Frangulo - Rhododendretum baetici*) que se localizan en el mismo cauce del arroyo, que estarían en contacto con las series climatófilas de los alcornoques (*Teucro baetici - Querceto suberis sigmetum* y *Oleo sylvestris - Querceto canariensis sigmentum*) que constituyen la vegetación característica de estas sierras y que penetrarían con intensidad variable hasta la misma orilla del cauce.

La tendencia inversa que presentan la abundancia de *R. ponticum* y el número de especies al aumentar la altitud puede tener algún tipo de relación causa-efecto, sobre todo en situaciones extremas. Así, en los puntos donde la abundancia de *R. ponticum* es máxima (bosquetes) el número de especies disminuye, dado que la formación se hace tan cerrada que apenas llega luz al suelo, dificultando en gran medida la germinación y crecimiento de nuevas plántulas de otras especies leñosas (Cross, 1981). Por otro lado, con la disminución de la sección del cauce al aumentar la altitud disminuyen también las condiciones de humedad y umbría del arroyo, y, probablemente, permanecen sólo aquellas especies que toleran esta disminución de condiciones.

La vegetación leñosa de los canutos se dispone en 3 estratos, uno arbóreo, en el que destacan *Quercus canariensis*, *Viburnum tinus*, *Alnus glutinosa* y *Frangula alnus*; uno arbustivo, con *Erica arborea*, *Ruscus aculeatus*, *Rubus ulmifolius* y *Rhododendrum ponticum* subsp. *baeticum* como más frecuentes, y uno de trepadoras, compuesto de *Lonicera periclyneum*, *Hedera helix* y *Smilax aspera*, prácticamente siempre presentes a lo largo de los arroyos.

### CONCLUSIONES

*Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* presenta una zonación altitudinal en el área estudiada cuya cota mínima se encuentra en los 340 m y la máxima en 860 m. Por lo tanto, su altitud media en estas sierras se halla en los 600 m.

La máxima abundancia de *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* en la Sierra del Aljibe se localiza sobre los 700 m (media de las modas de los cuatro arroyos).

*Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* se encuentra a lo largo de los canutos hasta su mismo nacimiento, alcanzando la cota máxima posible en su área de distribución del sur de la península ibérica.

Los canutos presentan una cobertura arbórea en casi el 80 % de los puntos muestreados, siendo *Alnus glutinosa* y *Quercus canariensis* los principales causantes de ella.

Las zonas de bosquetes de *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* presentan un número de especies leñosas acompañantes mucho menor que en otros grados de abundancia. Estos bosquetes se encuentran predominantemente en los tramos próximos a los nacimientos de los arroyos.

Las porciones de los canutos donde está ausente *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* se caracterizan por un predominio de cobertura y vertientes abiertas, mientras que este taxón está presente en alguna de sus abundancias cuando la cobertura y vertiente toma valores intermedios.

La presencia de *Rhododendron ponticum* depende de unas condiciones microclimáticas específicas de sombra y humedad, en las que contribuyen de manera decisiva la cubierta vegetal de especies leñosas sobre el cauce. La conservación y recuperación de esta especie debe basarse en la conservación de los canutos como una unidad funcional.

## Agradecimientos

Este estudio es resultado del trabajo de campo realizado en la asignatura GEBOTÁNICA (1993-94), impartida por el Dpto. de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla, bajo la dirección del Dr. D. Juan Arroyo, cuya orientación en la realización del trabajo y revisión del texto han sido de un gran valor formativo.

Queremos agradecer también la colaboración prestada por el Director Conservador del Parque Natural "Los Alcornocales", Javier Sánchez Gutiérrez, por facilitarnos el acceso a las áreas reservadas donde hemos realizado nuestro estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASENSI, A. & B. DÍEZ GARRETAS, (1987). Andalucía Occidental. En: M. PEINADO LORCA & S. RIVAS MARTÍNEZ (eds.). *La vegetación de España*. Universidad de Alcalá de Henares.
- BLANCO, R.; CLAVERO, J.; CUELLO, A.; MARAÑÓN, T.; SEISDEDOS, J.A. (1991). *Guías naturalistas de la provincia de Cádiz, Vol. III: Sierras del Aljibe y del Campo de Gibraltar*. Diputación de Cádiz, Cádiz.
- CROSS, J.R. (1975). "Biological flora of the British Isles. *Rhododendron ponticum* L.". *Journal of Ecology*, 63, 345-364.
- CROSS, J.R. (1981). "The establishment of *Rhododendron ponticum* in the Killarney oakwoods, S.W. Ireland". *Journal of Ecology*, 69, 807-824.
- DÍEZ GARRETAS, B., JESÚS CUENCA & ALFREDO ASENSI (1986). "Datos sobre la vegetación del subsector aljibico (provincia Gaditano-Onubo-Algarviense)". *Lazaroa*, 9: 315-332.
- MEJÍAS, J.A.; OJEDA, F.; ARROYO, J.; MARAÑÓN, T. (1994) "Biología y conservación de *Rhododendron ponticum* subesp. *baeticum* en el Campo de Gibraltar". *Almoraima*, 11: 57-62.
- RIVAS GODAY, S. (1968). "Algunas novedades fitosociológicas de España Meridional". *Collectanea Botanica*. Vol. VII, Fasc. II, Nº 56.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1987). *Memoria de los mapas de series de vegetación de España*. ICONA, Madrid.
- VALDÉS, B.; TALAVERA, S.; FERNÁNDEZ-GALIANO, E. (1987). *Flora vascular de Andalucía occidental*, 3 vols. KETRES, S.A., Barcelona.

## Comunicaciones

**Tabla 1.** ESPECIES QUE PROPORCIONAN LA COBERTURA. Se indica junto al nombre de cada arroyo, el nº de puntos muestreados, con cobertura B o C, y, entre paréntesis, el nº de puntos totales muestreados. Se expresa en cada sp. el porcentaje de cobertura en el que participa sobre la superficie cubierta del arroyo.

ESPECIES	TOTAL 70 (88)	PO 23 (25)	MD 18 (19)	PLL 11 (18)	MT 18 (26)
	%	%	%	%	%
<i>Alnus glutinosa</i>	57'1	91'3	33'3	-	72'2
<i>Quercus canariensis</i>	52'8	34'7	38'8	90'9	66'6
<i>Arbutus unedo</i>	20	26'1	38'8	-	5'5
<i>Quercus suber</i>	12'8	21'7	5'5	18'2	5'5
<i>Salix pedicellata</i>	5'7	-	-	9'1	16'6
<i>Fraxinus angustifolia</i>	1'4	-	-	9'1	-
<i>Frangula alnus</i>	7'1	8'7	5'5	-	11'1
<i>Viburnum tinus</i>	4'2	-	11'1	-	5'5
<i>Phillyrea latifolia</i>	1'4	-	5'5	-	-

**Tabla 2.** Relación de las distintas clases de abundancia de *R. ponticum* subsp. *baeticum*, con la cobertura y la vertiente. Esta tabla muestra los tipos de cobertura y vertiente que son más frecuentes en cada clase de abundancia de *R. ponticum* subsp. *baeticum*.

	COBERTURA			VERTIENTE		
	A	B	C	1	2	3
0	15	7	2	13	8	3
+	2	8	1	3	7	1
1	0	14	3	12	7	0
2	1	17	5	8	13	2
3	1	6	5	3	6	3

### COBERTURA

A.- Abierta

B.- Cubierta

C.- Cerrada

### VERTIENTE

1.- Abierta

2.- Encajada

3.- Muy encajada



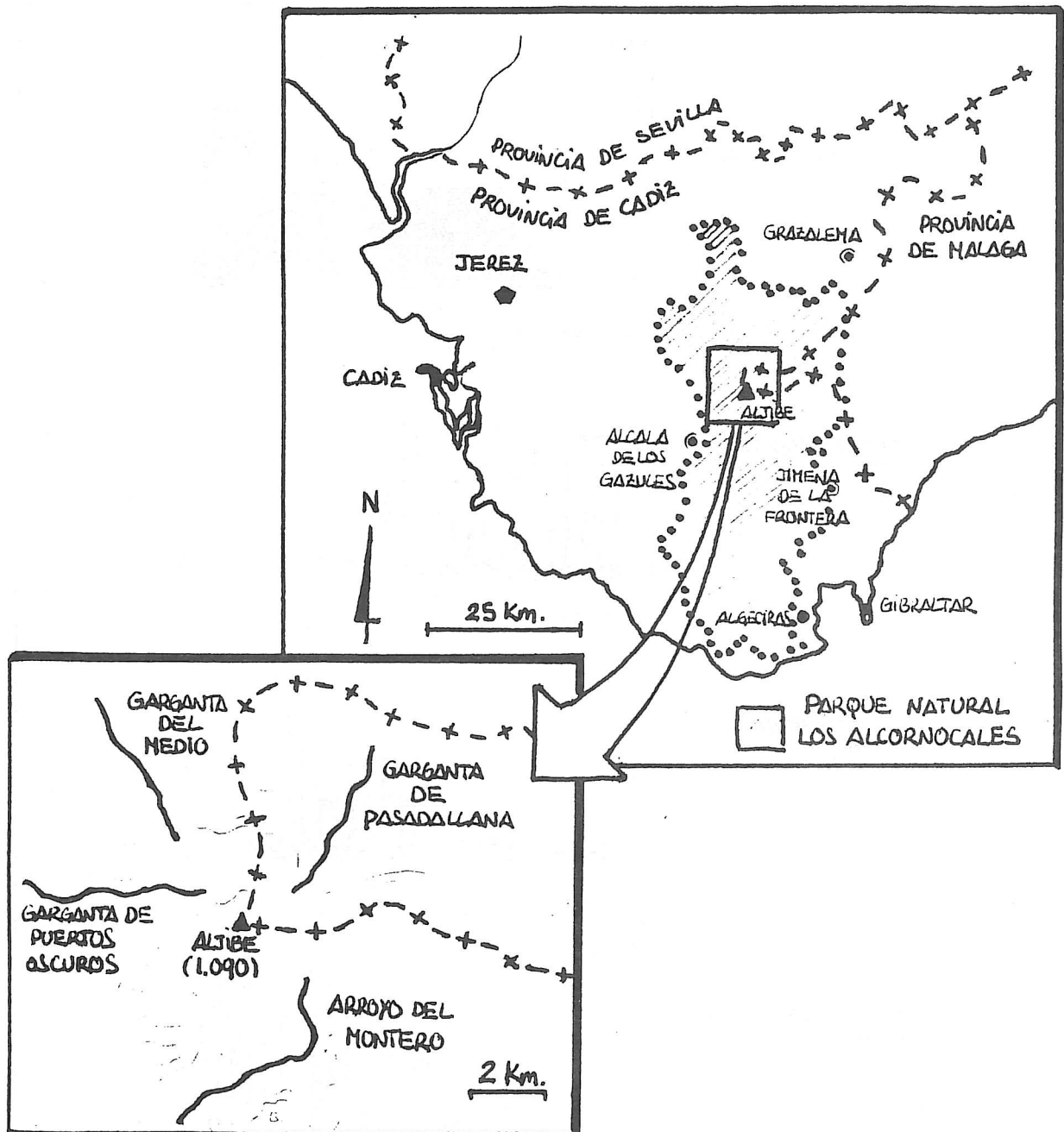


Fig. 1. Situación geográfica del Parque Natural de "Los Alcornocales", entre las provincias de Cádiz y Málaga. En la ampliación se muestran el Pico del Aljibe y los 4 arroyos que nacen en esta sierra que han sido elegidos para nuestro estudio.

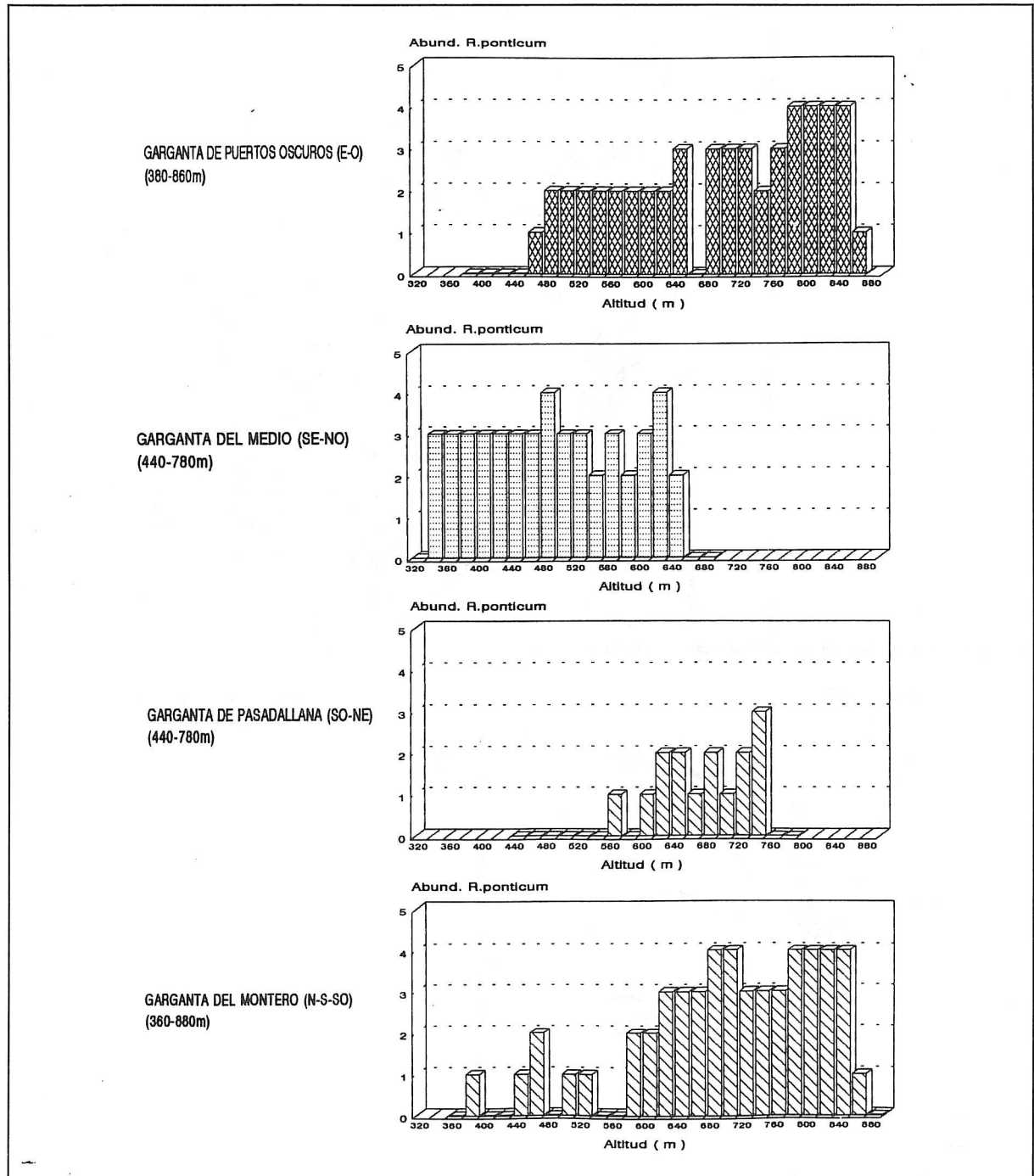


Fig. 2. Variación de la abundancia de *R. Ponticum* subsp. *baeticum* en altitud. Las cotas máxima y mínima en el eje X (altitud) representan la amplitud máxima en que se han obtenido los datos. En cada gráfica se indica el intervalo de longitud estudiado en cada arroyo. Los valores de abundancia son: 0 (ausencia), 1 (presencia), 2 (abundante), 3 (dominante) y 4 (bosquete).

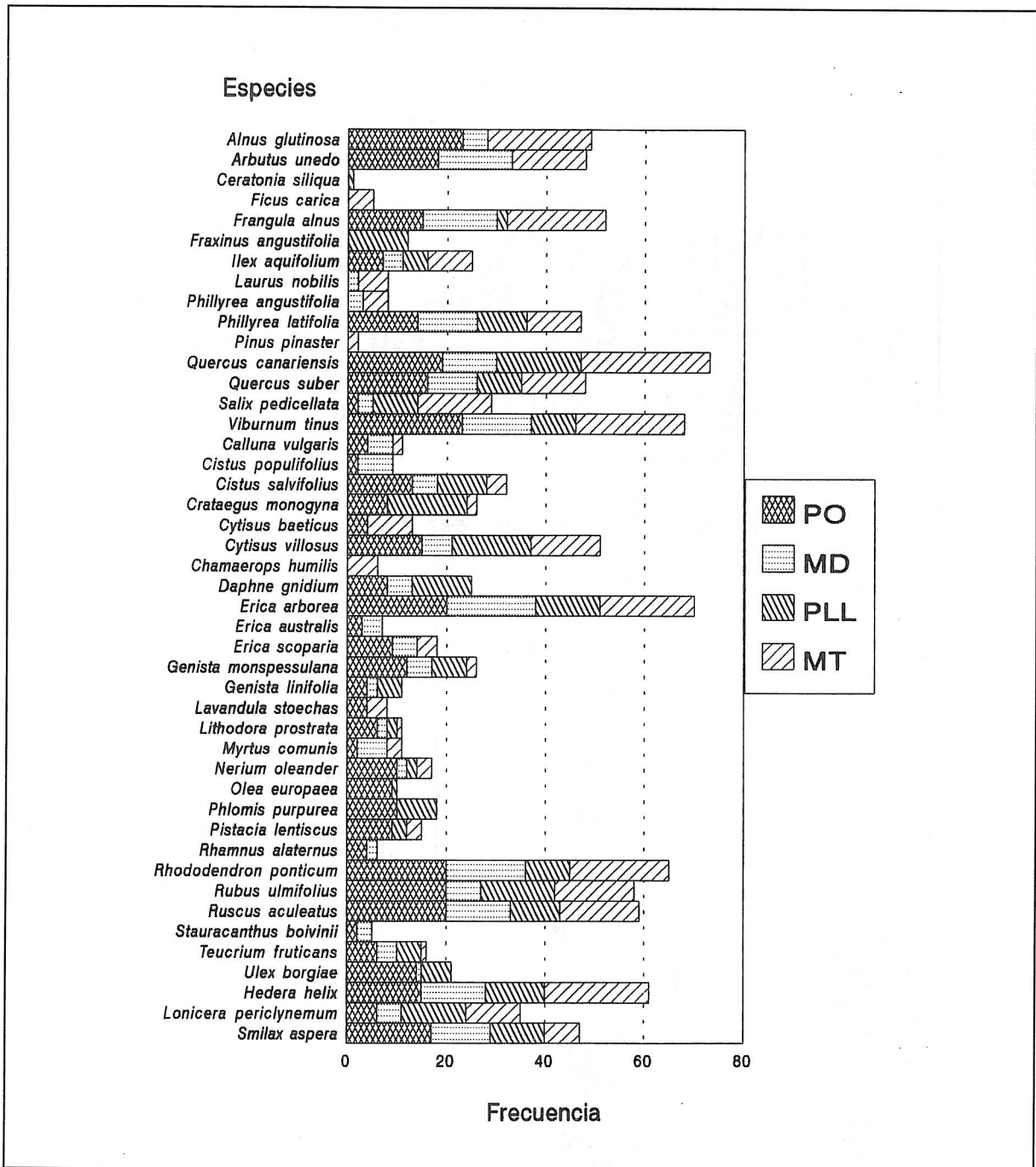


Fig. 3. Frecuencia de aparición de cada especie en cada uno de los arroyos. Las especies están ordenadas alfabéticamente y en tres estratos: arbóreo, arbustivo y trepadoras.

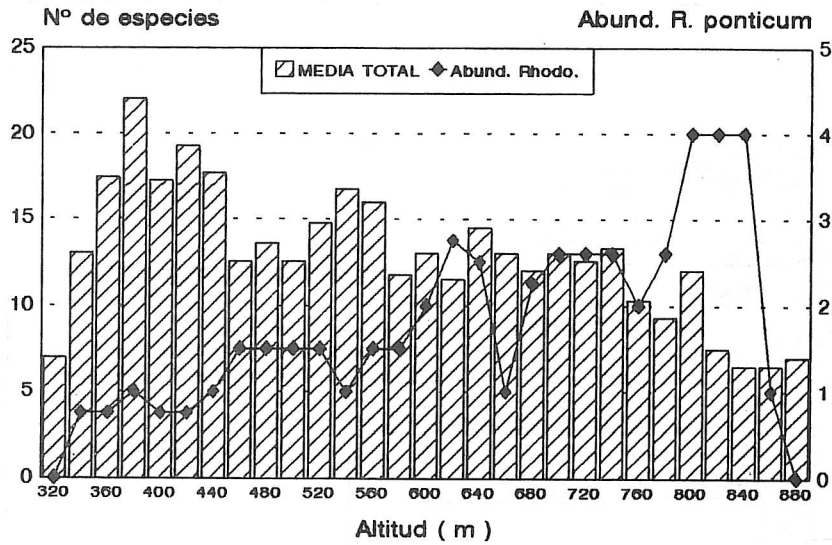


Fig. 4. Variación del nº de especies y de la abundancia de *R. ponticum* en función de la altitud. Tanto el nº de especies como la abundancia de *R. ponticum* en cada punto de muestreo, se obtuvieron haciendo la media de los valores de cada arroyo en cada punto de muestreo.

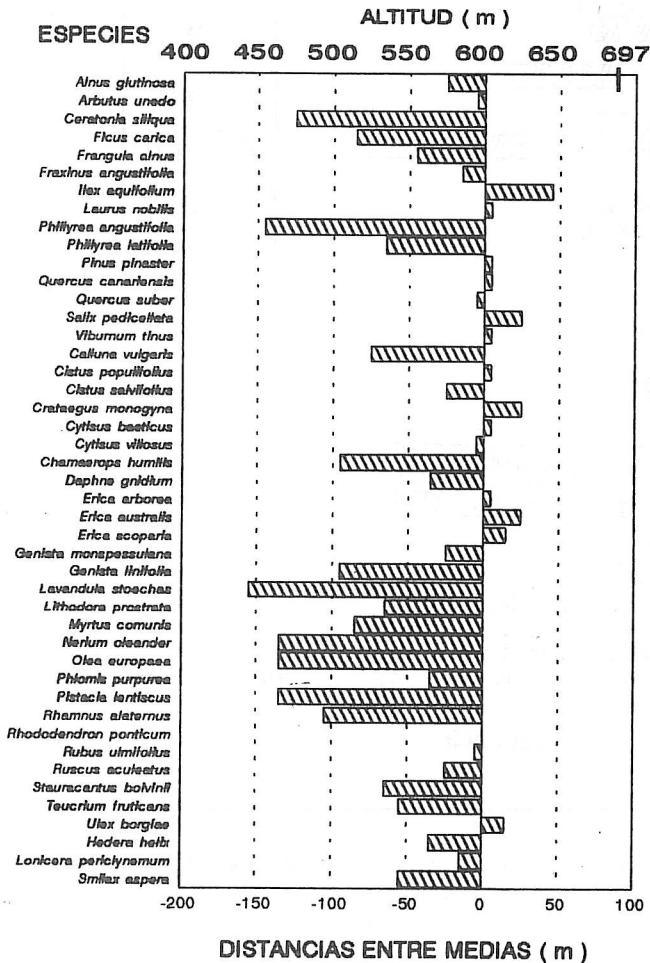


Fig. 5. DISTANCIAS ENTRE MEDIAS.

La longitud de las barras reepresenta la distancia entre la altitud media de *R. ponticum* (600 m.) y la del resto de las especies. En 697 m. se halla la moda de *R. ponticum*. Las medidas se han obtenido mediante la semisuma de las cotas máxima y mínima donde se ha encontrado cada especie en cualquiera de los arroyos.