

Biometría foliar de una población de *Quercus ilex* L.
subsp. *rotundifolia* (Lam.) T. Morais, en El Pardo
(Madrid)

por

C. SAENZ DE RIVAS

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se ha realizado un estudio biométrico de la variabilidad foliar del *Quercus ilex* L. subsp. *rotundifolia* (Lam.) T. Morais, en una población de encinas de El Pardo (Madrid). Por tratarse dicho bosque de una antigua reserva real de caza, la vegetación es completamente natural y representa, aunque alterada por el exceso de herbívoros, la climax normal del macroecosistema forestal de la depresión castellana.

La toma de muestras se realizó el día 12 de mayo de 1970 en pleno monte de El Pardo. Se eligió un encinar homogéneo, bastante denso, situado en la margen derecha del río Manzanares. El suelo, desarrollado sobre sedimentos areno-limosos, era bastante profundo, de color pardo claro y tenía el horizonte húmico poco marcado. Lo clasificamos por su fisonomía, siguiendo la sistemática propuesta por GUERRA & col. (1968), como un suelo pardo no cálcico (non calcic braun soil). La exposición e inclinación de la pendiente eran también homogéneas, así como la comunidad vegetal del bosque. En ella estaban frecuentes: *Quercus ilex* L. subsp. *rotundifolia* (Lam.) T. Morais, *Rubia pe-regrina* L., *Asparagus acutifolius* L., *Daphne gnidium* L., etc. Esta combinación florística sugería su dependencia hacia la asociación *Junipero-Quercetum rotundifoliae* Rivas Goday 1959, comunidad climácica habitual sobre los suelos silíceos, en la meseta castellana.

Con ánimo de comparar todos los datos de la variabilidad foliar de las encinas en la población objeto de estudio, recolectamos primero cien hojas de un mismo individuo y, a continuación, una hoja de cien árboles diferentes. Toda la toma de muestras se verificó al azar.

Los resultados se han estudiado separadamente en cada una de las muestras recogidas y se han distribuido en dos tablas: una que expresa la variabilidad en un individuo (tabla 1), y otra en el conjunto de la población (tabla 2).

TABLA 1

A. Número de referencia	1	2	3	4	5	6	
B. Longitud del peciolo, mm.	4	4	5	3	2	3	
C. Longitud del limbo, mm.	35	39	32	31	31	34	
D. Anchura del limbo, mm.	26	22	21	24	15	20	
E. Longitud: anchura del limbo... ..	1,3	1,8	1,5	1,3	2	1,7	1
F. Número de pares de nervios	6	7	6	6	6	6	
G. Borde dentado espinoso del limbo	+	+	+	+	+	+	
H. Longitud media de los pelos del envés, μ	180	180	170	170	180	170	1
A. Número de referencia	26	27	28	29	30	31	:
B. Longitud del peciolo, mm.	3	4	4	3	3	4	
C. Longitud del limbo, mm.	32	29	33	33	32	32	:
D. Anchura del limbo, mm.	18	22	23	23	21	20	:
E. Longitud: anchura del limbo... ..	1,8	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1
F. Número de pares de nervios	7	6	5	6	5	5	
G. Borde dentado espinoso del limbo	+	+	+	+	+	+	-
H. Longitud media de los pelos del envés, μ	150	170	139	170	180	170	1
A. Número de referencia	51	52	53	54	55	56	■
B. Longitud del peciolo, mm.	3	4	2	3	3	3	
C. Longitud del limbo, mm.	31	27	30	33	29	34	■
D. Anchura del limbo, mm.	16	18	28	19	16	19	■
E. Longitud: anchura del limbo... ..	1,9	1,5	1,1	1,7	1,8	1,8	1
F. Número de pares de nervios	6	5	5	5	5	5	
G. Borde dentado espinoso del limbo	+	+	+	+	+	+	-
H. Longitud media de los pelos del envés, μ	150	170	150	150	150	150	1■
A. Número de referencia	76	77	78	79	80	81	■
B. Longitud del peciolo, mm.	3	5	3	4	3	3	
C. Longitud del limbo, mm.	30	30	30	28	31	29	■
D. Anchura del limbo, mm.	18	16	18	19	17	19	■
E. Longitud: anchura del limbo... ..	1,7	1,9	1,7	1,5	1,8	1,5	1
F. Número de pares de nervios	5	5	6	5	5	5	
G. Borde dentado espinoso del limbo	+	+	+	-	+	+	-
H. Longitud media de los pelos del envés, μ	150	170	150	170	150	150	1■

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
3	4	4	3	4	4	3	4	3	2	2	3	3	3	3	4	2	3
16	35	35	36	39	33	31	30	28	26	29	29	30	35	35	31	37	29
21	20	23	30	28	28	20	22	21	20	13	20	21	27	20	19	22	19
,7	1,7	1,5	1,2	1,4	1,2	1,6	1,4	1,3	1,3	2,2	1,5	1,4	1,3	1,7	1,6	1,7	1,5
6	5	7	6	5	6	5	6	5	5	6	5	6	5	6	6	6	6
—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+
50	170	180	170	170	170	180	180	170	170	170	170	180	170	150	150	150	150
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
4	4	4	4	3	3	4	3	3	2	3	2	6	4	3	5	3	3
31	34	28	35	28	27	30	38	31	31	27	33	38	27	30	35	26	34
18	20	16	24	20	15	21	20	22	21	17	20	23	20	22	24	22	16
,7	1,7	1,8	1,5	1,4	1,8	1,4	1,9	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,4	1,4	1,5	1,2	2,1
5	7	5	5	4	6	6	5	5	5	5	4	6	5	5	6	5	7
+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
70	150	150	170	180	170	150	180	150	150	170	170	150	170	170	150	150	180
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
4	2	4	3	4	4	3	3	4	3	3	5	4	3	3	4	2	3
34	30	29	29	30	28	27	33	32	30	30	29	27	27	26	28	30	25
21	19	17	20	22	20	17	19	15	15	19	21	16	16	15	19	16	14
,6	1,6	1,7	1,5	1,4	1,4	1,6	1,7	2,1	2	1,6	1,4	1,7	1,7	1,7	1,5	1,9	1,8
5	4	5	5	7	5	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5
+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
50	170	150	150	150	150	139	150	180	150	150	150	150	150	170	170	150	150
33	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
4	3	2	3	2	2	3	4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
28	27	26	27	23	25	25	25	29	27	26	26	26	28	25	23	24	25
14	15	17	16	17	15	14	13	16	16	17	16	17	17	14	15	16	15
2	1,8	1,5	1,7	1,4	1,7	1,8	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,6	1,8	1,5	1,5	1,7
5	6	5	5	5	4	5	5	5	6	4	4	5	5	5	4	4	5
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39	150	150	150	170	139	150	150	150	139	150	170	170	150	150	170	139	150

TABLA 2

A. Número de referencia	1	2	3	4	5	6	
B. Longitud del peciolo, mm.	5	5	4	3	4	3	
C. Longitud del limbo, mm.	37	32	30	35	33	27	
D. Anchura del limbo, mm.	18	20	28	28	26	16	
E. Longitud: anchura del limbo...	2	1,6	1,1	1,3	1,3	1,7	1
F. Número de pares de nervios ...	7	6	4	6	6	5	
G. Borde dentado espinoso del limbo ...	+	+	+	+	+	+	
H. Longitud media de los pelos del envés, μ ...	150	170	139	139	180	180	1
A. Número de referencia	26	27	28	29	30	31	:
B. Longitud del peciolo, mm.	3	3	3	4	5	2	
C. Longitud del limbo, mm.	31	25	27	30	29	26	:
D. Anchura del limbo, mm.	17	16	21	23	17	19	:
E. Longitud: anchura del limbo...	1,8	1,6	1,3	1,3	1,7	1,9	1
F. Número de pares de nervios ...	7	6	6	7	6	5	
G. Borde dentado espinoso del limbo ...	+	+	+	—	+	+	
H. Longitud media de los pelos del envés, μ ...	150	124	150	170	139	170	15
A. Número de referencia	51	52	53	54	55	56	5
B. Longitud del peciolo, mm.	5	7	5	5	4	3	
C. Longitud del limbo, mm.	24	33	42	27	20	26	5
D. Anchura del limbo, mm.	12	17	28	14	12	15	1
E. Longitud: anchura del limbo...	2	1,9	1,5	1,9	1,9	1,7	1,
F. Número de pares de nervios ...	7	8	7	5	8	5	
G. Borde dentado espinoso del limbo ...	+	+	+	—	+	+	—
H. Longitud media de los pelos del envés, μ ...	150	170	150	150	150	150	15
A. Número de referencia	76	77	78	79	80	81	5
B. Longitud del peciolo, mm.	5	5	2	4	6	5	
C. Longitud del limbo, mm.	35	33	26	29	28	32	5
D. Anchura del limbo, mm.	23	20	20	13	18	17	11
E. Longitud: anchura del limbo...	1,5	1,5	1,3	2,2	1,6	1,9	1,
F. Número de pares de nervios ...	7	5	5	8	5	6	
G. Borde dentado espinoso del limbo ...	—	+	+	—	—	+	—
H. Longitud media de los pelos del envés, μ ...	150	170	150	170	150	150	17

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
4	3	5	3	3	3	6	5	5	3	2	3	4	3	4	3	3	4
28	26	29	36	26	40	30	38	27	23	28	23	38	46	24	28	24	32
29	18	25	22	20	20	18	19	22	16	26	15	20	36	14	24	15	18
25	1,4	1,2	1,6	1,3	2	1,7	2	1,2	1,4	1,7	1,5	1,9	1,3	1,7	1,2	1,6	1,8
6	6	5	6	6	8	6	6	5	6	5	5	7	6	6	5	6	5
—	+	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	150	108	170	139	124	150	124	186	201	150	180	180	170	170	150	150	139
23	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
23	2	2	6	2	5	5	4	4	5	5	3	5	3	4	4	5	3
21	27	30	28	30	31	35	30	28	32	40	32	24	24	27	31	29	34
22	17	20	18	21	16	24	20	20	18	25	20	14	19	22	18	15	19
4	1,6	1,5	1,6	1,4	1,9	1,5	1,5	1,4	1,8	1,6	1,6	1,7	1,3	1,2	1,7	1,9	1,8
25	6	6	7	6	7	6	6	8	6	7	5	5	5	5	6	5	8
24	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	+	+	+
20	170	170	150	180	170	150	180	150	150	170	170	150	170	170	150	150	180
28	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
25	7	4	4	5	4	4	3	5	2	5	5	4	4	5	4	5	2
20	35	37	35	31	25	27	27	32	30	30	29	24	35	29	26	32	29
29	15	29	26	22	15	17	18	20	22	16	18	12	20	19	15	18	17
26	2,3	1,3	1,3	1,4	1,7	1,6	1,5	1,6	1,4	1,9	1,6	2	1,8	1,5	1,7	1,8	1,7
25	6	6	6	6	5	5	5	6	6	7	6	6	7	7	5	6	5
24	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	170	150	150	150	150	139	150	180	150	150	150	150	150	170	170	150	150
23	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	86	97	98	99	100
23	3	3	3	3	4	2	3	5	5	3	5	3	4	3	5	2	4
29	25	21	37	43	28	21	30	25	37	29	39	37	31	21	23	25	36
29	18	20	22	27	18	18	17	17	26	20	24	30	23	20	13	13	19
25	1,4	1	1,7	1,6	1,6	1,2	1,8	1,5	1,4	1,5	1,2	1,2	1,3	1	1,8	1,9	1,9
25	4	4	7	6	5	5	5	5	5	5	7	8	5	6	5	5	5
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	150	150	150	170	139	150	150	150	130	150	170	170	150	150	170	139	150

Los caracteres ponderados han sido en todos los casos los siguientes:

- A. Longitud del pecíolo
- B. Longitud del limbo
- C. Anchura máxima del limbo
- D. Relación longitud: anchura del limbo.
- E. Número total de pares de nervios
- F. Presencia de un borde dentado-espinoso en el limbo
- G. Longitud de los pelos del indumento del envés

RESULTADOS

De acuerdo con lo sugerido por DAVIS & HEYWOOD (1963), hemos valorado una serie de caracteres elegidos entre los que a priori consideramos de mayor bondad sistemática. Su medida la efectuamos en milímetros para los tres primeros caracteres (A, B, C), en todo (+) o nada (—) para la presencia de espinas en el borde del limbo (F) y, finalmente, en micras la longitud de los pelos del envés de la hoja (G). Este último carácter se ha valorado siguiendo la técnica empleada por nosotros en trabajos anteriores (1967, 1969). El número de lecturas en cada preparación microscópica, realizada con el indumento del envés de la hoja problema, fue $n = 50$. Su media aritmética correspondiente, $\bar{M}_x = \frac{\sum x}{n}$, es el número manejado en las tablas.

En la tabla 1 se relacionan los resultados obtenidos en la valoración cuantitativa de las cien hojas de un mismo individuo de *Quercus ilex* L. subsp. *rotundifolia* (Lam.) T. Morris.

En la tabla 2 se exponen los resultados obtenidos al medir todos los caracteres mencionados en las cien hojas de la población, en que cada una de ellas pertenecía a un árbol distinto.

En la tabla 3 comparamos la media aritmética $\bar{M} x = \frac{\sum x}{n}$ y desviación *standard*

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

de los caracteres estudiados en las tablas 1 y 2, siendo $n = 100$.

	100 árboles distintos	100 hojas del mismo
	$\bar{M}x \pm \sigma$	árbol $\bar{M}x \pm \sigma$
A. Longitud peciolo... ..	4 \pm 1 mm	3 \pm 1 mm
B. Longitud limbo	30 \pm 5 mm	30 \pm 4 mm
C. Anchura limbo	19 \pm 4 mm	19 \pm 3 mm
D. Longitud anchura limbo	1,6 \pm 0,8 mm	1,6 \pm 0,7 mm
E. Número de pares de nervios	6 \pm 1	5 \pm 1
F. Presencia borde dentado-espinoso	88 %	95 %
G. Longitud pelos del envés... ..	150 \pm 15	150 \pm 15

CONCLUSIONES

Del estudio de las tablas se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1) El encinar estudiado es homogéneo y el arbolado pertenece a un solo taxon, *Quercus ilex* L. subsp. *rotundifolia* (Lam.) T. Morais, ya que los caracteres examinados en los cien árboles de la población presentan una variabilidad muy semejante a la que poseen las cien hojas de un mismo individuo.

2) Los datos biométricos de las hojas, expuestos en ambas tablas, son coincidentes con los que conocemos del *typus* de *Quercus rotundifolia* Lamark, conservado en el herbario del Museo de Ciencias Naturales de París (P).

3) Tanto la longitud (B) como la anchura del limbo (C) y su cociente (D) presentan cierta variabilidad, por lo que no pueden ser considerados, por sí mismos, buenos caracteres diferenciales del taxon.

4) Parecen ser los mejores macrocaracteres morfológicos del taxon la longitud del peciolo y el número de pares de nervios de la hoja, ya que su desviación *standard*, y por lo tanto su variabilidad, es menor que la de los caracteres anteriormente comentados.

5) El borde dentado-espinoso de la hoja también parece que podría ser usado como otro carácter diferencial frente al *Quercus ilex* L. subsp. *ilex*.

6) La longitud de los pelos del indumento del envés de la hoja es muy constante y representa, por tanto, un carácter diferencial de pri-

mer orden. Los datos que ahora hemos obtenido son coincidentes con los resultados expuestos por mí en anteriores trabajos (1967).

7) Basándonos en todo ello podemos concluir, en definitiva, que para la identificación del taxon *Quercus rotundifolia* Lam. pueden manejarse los caracteres biométricos foliares siguientes:

Longitud del peciolo	De 3 a 5 mm
Longitud del limbo	De 25 a 35 mm
Anchura máxima del limbo	De 15 a 23 mm
Relación longitud: anchura del limbo... ..	De 1,6 a 2,4 mm
Número de pares de nervios... ..	De cinco a siete pares
Longitud del indumento del envés... ..	De 135 a 165 micras
Presencia de un borde dentado espinoso... ..	88 % de los casos

SUMMARY

We have study seven morphological characters from 100 trees of a population of *Quercus ilex* L. ssp. *rotundifolia* (Lam.) T. Morais from El Pardo (Madrid). For this study we have used only one leave from each tree. Afterwards, we have done the same comparative study taking 100 leaves from one tree of the same population.

This population belong to one taxon, and we have summarised the «good» characters in this classification.

BIBLIOGRAFÍA

- Camus, A. — 1934-39 — Monographie du genre *Quercus* — Paris.
- Davies, P. H. & Heywood, V. H. — 1963 — Principles of Angiosperm Taxonomy — Edinburgh.
- Guerra & col. — 1968 — Mapa de suelos de España — Inst. Nac. de Edafología y Agrobiología, C. S. I. C. Madrid.
- Pereira Coutinho, A. X. — 1888 — Os *Quercus* de Portugal — Bol. Soc. Broteriana.
- Sáenz de Rivas, C. — 1967 — Estudios sobre *Quercus ilex* L. y *Quercus rotundifolia* Lam. — Anales del Instituto A. J. Cavanilles, 25: 246-262, Madrid.
- Sáenz de Rivas, C. — 1969 — Estudios biométrico-taxonómicos sobre *Quercus faginea* Lam. — V Simposio de Flora Europea (20-30 de mayo de 1967), Publicaciones de la Universidad de Sevilla, 335-350, Sevilla.
- Sáenz de Rivas, C. & Rivas-Martínez, S. — 1969 — Híbridos meridionales ibéricos de *Quercus faginea* Lam. — Pharmacia Mediterranea, 7 (en prensa).
- Vicioso, C. — 1950 — Revisión del género *Quercus* en España — Inst. Forest. Inv. Exp., 51, Madrid.

Instituto A. J. Cavanilles, C. S. I. C.
Sección de Botánica