

Estudio de la afinidad entre hayedos y robledales de Navarra (España) mediante la aplicación del índice de Jaccard a su brioflora

A. EDERRA INDURAIN & A. M. de MIGUEL VELASCO
Dpto. de Botànica, Facultad de Ciencias, Universidad de Navarra.

Abstract

Study of the affinity between beech woods and oak by application of the index of Jaccard in their bryoflora.

The affinity between beech woods and oak by application of the index of Jaccard has been studied. Beech woods from three groups related with the community to which they belong, whereas on oak woods the most important fact seems to be their situation in atlantic or mediterranean slope. Considering both kinds of woods together the fact of that none of the beech woods is more resembling to any oak woods than to other beech wood and viceversa is evident.

Resumen

Se ha estudiado la afinidad entre hayedos y robledales mediante la aplicación del índice de Jaccard a su brioflora. Los hayedos se separan en tres grupos según su pertenencia a distintas comunidades, mientras que en los robledales el factor más importante para su agrupación parece ser la vertiente hidrográfica a que pertenecen. Considerados ambos tipos de bosque en conjunto, resalta el hecho de que ningún hayedo se parece más a un robledal que a otro hayedo y viceversa.

INTRODUCCIÓN

Desde 1978 hemos estudiado la brioflora de más de 40 bosques propios de la región eurosiberiana dominados por *Fagus sylvatica* L., *Quercus robur* L. y *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl., y distribuidos por toda la mitad norte de Navarra. Estos bosques (fig. 1) se incluyen en varias asociaciones fitosociológicas distintas, se desarrollan sobre substratos diversos (ácidos, acidificados, básicos), se localizan en distintas vertientes hidrográficas (atlántica o mediterránea), son propios de distintos pisos bioclimáticos (colino o montano), gozan de distinta cantidad de precipitación (ombroclima húmedo o hiperhúmedo), en suma, están sometidos a distintas influencias que provocan en ellos diferencias y semejanzas. Su brioflora refleja asimismo estas influencias y por ello cada bosque alberga briófitos que en conjunto pueden ser parecidos o diferentes a los de otros bosques.

Estas semejanzas o diferencias, apreciables *a priori* y algo subjetivas porque son fruto de observaciones personales, intentamos objetivarlas mediante la aplicación del índice de Jaccard a todos los bosques basándonos en su brioflora y utilizando los datos de EDERRA (1982) y de MIGUEL (1987).

El índice de Jaccard relaciona los bosques dos a dos mediante la fórmula

$$I = \frac{c}{a + b - c} \times 100$$

donde c es el número de especies comunes en los bosques A y B, y a y b son el número total de especies en A y B respectivamente. Los bosques con brioflora semejante quedan relacionados por índices de afinidad elevados, y los bosques con brioflora diferente se separan por tener índices de afinidad bajos. Con el fin de visualizar mejor las relaciones, los índices se sustituyen por cuadros en distinta intensidad de negro, y mediante un juego espacial consistente en intercambiar filas y columnas en los cuadros de doble entrada, se pueden formar grupos de afinidad, integrado cada grupo por bosques con índices elevados entre sí y, al mismo tiempo, con índices de afinidad bajos con bosques que formen parte de otro grupo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para este trabajo se ha considerado toda la brioflora que se localizó en cada área de estudio, es decir, se incluyen briófitos terrícolas, saxícolas y epífitos. A este respecto, sin embargo, conviene hacer notar que la capacidad de robledales y hayedos para albergar especies de uno

u otro substrato es distinta desde el principio por las propias características de los bosques y de los árboles.

Por ejemplo, los robles, con su corteza rugosa que crea variados microhábitats, tanto en vivo como cuando el árbol es talado o cae por causas naturales, permite por lo general el desarrollo de mayor número de epífitos que el haya.

El hayedo, por su parte, puede desarrollarse sobre sustratos de cualquier tipo, incluso sobre suelos poco maduros y en lugares con afloramientos rocosos, mientras que los robledales, además de localizarse en lugares de menor altitud y ocupar casi siempre fondos de valle y laderas de pendiente suave, se desarrollan sobre suelos maduros y evolucionados, con escasos o nulos afloramientos rocosos. De este hecho se desprende la mayor abundancia relativa de especies saxícolas en los hayedos frente a los robledales.

Otra diferencia sustancial entre hayedos y robledales viene marcada por la distinta capacidad de unos y de otros para soportar encharcamientos temporales. Así, mientras el hayedo rehuye los suelos encharcados, una mayoría de robledales se desarrolla prácticamente sobre suelos con carácter gley o pseudogley y soporta encharcamiento parcial durante varios meses al año. Por ello, los musgos terrícolas en los robledales son mucho más variados que en los hayedos y tienen además mayor proporción de especies higrófilas o hidrófilas.

Conviene señalar que el muestreo no fue exactamente igual en hayedos y robledales, si bien las diferencias, en cierta medida, se deben a las características propias de los dos tipos de bosque en Navarra.

Los hayedos, en nuestra provincia, son muy extensos, pero en el seno de cada masa pueden encontrarse áreas incluíbles en distintas asociaciones fitosociológicas si se dan variaciones en substrato, madurez del suelo, pendiente, nivel freático, etc. Por ello el muestreo se realizó de forma exhaustiva pero en parcelas pequeñas, de unos 100 m², teniendo especial cuidado de que dichas parcelas fueran homogéneas y representativas de cada asociación. Una vez realizado el muestreo en varias parcelas de una misma asociación y situadas en la misma masa de hayedo, los resultados se sumaban. Es decir, la lista de briófitos recolectados en cada hayedo considerado como unidad en este trabajo no es la brioflora total de un área determinada y más o menos extensa, sino la suma de listas parciales tomadas en parcelas reducidas, homogéneas y semejantes, dentro de una masa. Ver, en fig. 1, cómo los hayedos U, V y X se encuentran todos ellos en Velate y bastante próximos. Son, en realidad, una única masa boscosa, pero en la cual hay distintas áreas pertenecientes a asociaciones fitosociológicas distintas y por ello la hemos dividido en distintos hayedos. La lista del hayedo U, por ejemplo, se obtuvo a partir de los datos de 4 parcelas próximas identificadas como *Saxifraga hirsutae-Fagetum*.

A diferencia de los hayedos, los robledales en Navarra están muy castigados. Su situación en fondos de valle ha provocado el aprovechamiento de su madera y la introducción de ganado, así como su tala masiva para la obtención de feraces tierras de cultivo próximas a los asentamientos humanos. Por ello, las masas de robledal que restan son en su mayoría poco extensas, con signos evidentes de la intervención del hombre, como el adehesamiento, la existencia de claros, la introducción de zarzas

y espinos, etc. Sin embargo, y salvo excepciones, cada masa de robledal suele ser bastante homogénea desde el punto de vista fitosociológico. Por esto, al realizar el muestreo en los robledales, no se consideró necesario separar parcelas pequeñas, sino que se recolectaba material en toda la masa del conjunto, incluyendo también las especies recogidas en caminos, claros de bosque, taludes, cursos de agua, etc.

De lo dicho hasta el momento se puede deducir que, tanto por las características del bosque en sí como por las diferencias de muestreo, los robledales albergan una flora briofítica más rica que los hayedos. Este hecho, observable también en la flora vascular, podría influir en cierta medida, como veremos después, en la comparación entre los hayedos y los robledales.

HAYEDOS

A partir de la tabla 1, que representa el número de especies coincidentes en cada pareja de hayedos, y la tabla 2, que representa los índices de Jaccard correspondientes, hemos obtenido el cuadro de la fig. 2. En él se puede observar que los hayedos quedan separados en tres grupos. El primero, formado por X, V, P, L, I, O y Q, integra a los hayedos mesotrofos de la subalianza *Scillo-Fagenion*; el segundo está formado por U, M, J y E, que son hayedos ácidos caracterizados como *Saxifraga hirsutae-Fagetum*; el tercero, formado por A, S, C, D, G, H y B, agrupa a los *Helleboro-Fagetum* de carácter básico. (cf. fig. 1). Se puede señalar como excepción Q, hayedo en la Sierra de Urbasa, próximo por su flora fanerogámica a los *Helleboro-Fagetum*, pero que por su brioflora se parece más a los *Scillo-Fagenion*. Por otra parte B, hayedo en Fuente Urona, fue caracterizado como *Scillo-Fagetum* (MONTERRAT, 1968) pero su brioflora se asemeja más a la de los *Helleboro-Fagetum*.

También se observan algunos casos particulares de hayedos con bajos índices de afinidad respecto a cualquier otro. F es un hayedo meridional, instalado sobre areniscas, muy ácido, pero en ningún caso caracterizable como *Saxifraga hirsutae-Fagetum*. R es en realidad un bosque mixto en el que aunque el haya sea la especie dominante, conviven otras muchas especies arbóreas. K es una parcela de hayedo en Quinto Real, instalado sobre afloramientos de calizas y dolomías con magnesitas, en un entorno de hayedos oligotrofos de *Saxifraga hirsutae-Fagetum*. Véase cómo en estos tres bosques los bajos índices de afinidad señalan la existencia de características especiales en cada caso.

Por otra parte, es interesante observar cómo el grupo de hayedos mesotrofos de la subalianza *Scillo-Fagenion*, de características ecológicas intermedias entre los *Saxifraga hirsutae-Fagetum* y los *Helleboro-Fagetum*, se relaciona bastante con ambos, mientras que entre los grupos de hayedos de estas dos últimas asociaciones la relación es prácticamente nula. Este hecho se observa con claridad en la fig. 3, donde líneas de tres grosores distintos representan los tres intervalos mayores de índices de afinidad. Es evidente la existencia de tres grupos de hayedos, y se puede ver cómo no hay ninguna línea que relacione los hayedos ácidos (U, M, J y E) con los hayedos básicos (A, S, C, D, G, H y B).

Obsérvese también (fig. 1) cómo, al igual que ocurre en los robledales, parece tener importancia la situación geográfica, puesto que el grupo A, S, C, D, G, H, B incluye a los hayedos más meridionales, mientras que los otros dos grupos incluyen a los de situación más septentrional.

ROBLEDALES

Siguiendo las misma pauta que en el caso de los hayedos, a partir de las tablas 3 y 4 se obtienen las figuras 4 y 5. El factor que parece decisivo en la agrupación de los robledales es la situación geográfica: los robledales 21, 6, 14, 15, 10, 1, 8 y 11 de la vertiente mediterránea forman un conjunto con índices de afinidad muy elevados; los robledales de la vertiente atlántica 12, 9, 13, 3, 17, 16, 20, 5 y 7 forman otro grupo, si bien es menos homogéneo ya que en este caso pueden influir otros factores, en especial la altitud, la acidez del sustrato y la existencia de pequeños cursos de agua.

Cabe destacar que casi todos los robledales de la vertiente mediterránea pertenecen a la asociación *Crataego laevigatae-Quercetum roboris*, mientras que los de la vertiente atlántica se reparten en dos asociaciones distintas: *Tamo communis-Quercetum roboris* y *Polysticho setiferi-Fraxi netum excelsioris*.

También entre los robledales se puede señalar algún caso particular. Por ejemplo, el número 18 corresponde a Olaldea, que es el único robledal de *Quercus petraea* entre todos los estudiados; se observa que se relaciona tanto con los robledales de la vertiente atlántica como con los de la mediterránea, pero en ningún caso con índices máximos. El número 19 corresponde a Peñas de Aya y se trata de muestras no recolectadas por nosotros, sólo 24 especies entre las que faltan la mayoría de las comunes en otros robledales y se encuentran algunas sólo encontradas en ese lugar; de ahí su escasísima afinidad con otros bosques.

HAYEDOS Y ROBLEDALES

Con el fin de hacer más claras las comparaciones y evitar la interferencia de bosques que presentan características especiales (ver apartados anteriores), para el estudio de hayedos y robledales en conjunto hemos seleccionado los bosques que nos parecen más representativos de cada grupo. Entre los hayedos, V, P, O y Q pertenecen al grupo de los *Scillo-Fagenion*, M, J y E son *Saxifrago hirsutae-Fagetum* y A, S y C pertenecen al grupo de los *Helleboro-Fagetum*. De los robledales, 21, 6, 15, 1 y 11 son de la vertiente mediterránea y 9, 3, 17, 16 y 5 son de la vertiente atlántica.

A partir de los datos de las tablas 5 y 6 hemos obtenido las figuras 6 y 7. También hemos confeccionado la tabla 7, que representa los índices medios entre los cinco grupos de bosques considerados. Estos índices medios se han calculado dando un valor de 0 a 5 a cada intervalo del índice de Jaccard y haciendo la media aritmética de

los valores de todos los cuadros de cada grupo. Después se ha operado para que el valor máximo sea 100 y el mínimo 0.

A partir de los datos de tablas y figuras se pueden observar varios hechos:

— En ningún caso se da la circunstancia de que un hayedo tenga mayor índice de afinidad con un robledal que con otros hayedos. Evidentemente, ningún robledal tiene mayor índice de afinidad con un hayedo que con otros robledales. Es decir, los hayedos tienen mayor afinidad entre sí y los robledales tienen mayor afinidad entre sí. Podríamos estudiar las listas de especies que provocan este hecho y veríamos cuáles son las especies comunes en hayedos o en grupos de hayedos y que no aparecen en los robledales, y cuáles son comunes en robledales y no aparecen en hayedos. Aunque el propósito de este trabajo no es determinar especies propias de hayedos o robledales, lo cual requeriría un muestreo aún más profundo y un análisis detallado, podríamos señalar *Porella arboris-vitae* (With.) Grolle, *Scapania aspera* H. Bern., *Diphyscium foliosum* (Hedw.) Mohr, *Encalypta streptocarpa* Hedw., *Plagiopus oederi* (Brid.) Limpr., *Polytrichum piliferum* Hedw., *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P. Beauv., *Pterigynandrum filiforme* Hedw., *Rhytidiadelphus loreus* (Hedw.) Warnst. y *Tortula subulata* Hedw., entre otras, como especies comunes en todos o algún grupo de hayedos y que no aparecen o lo hacen de forma puntual o son muy escasas en los robledales. De igual manera, podríamos señalar *Fissides viridulus* (Sw.) Wahlenb., *Isopterygium elegans* (Brid.) Lindb., *Pterogonium gracile* (Hedw.) Sm., *Thuidium delicatum* (Hedw.) Mitt., *Zygodon baumgartneri* Malta, *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske, *Orthodicranum montanum* (Hedw.) Loeske, *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. y *Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst. como especies comunes en los robledales y que no se encuentran difundidas en los hayedos.

— Si consideramos los grupos establecidos previamente entre los hayedos (*Scillo-Fagenion*, *Saxifrago hirsutae-Fagetum* y *Helleboro-Fagetum*) y robledales (vertiente atlántica y mediterránea), se observa que los grupos *Scillo-Fagenion* y *Saxifrago hirsutae-Fagetum*, además de tener afinidad elevada entre sí, presentan índices de afinidad relativamente elevados con los robledales de ambas vertientes. Sin embargo, mientras que en los *Scillo-Fagenion* los índices medios son similares, en los *Saxifrago hirsutae-Fagetum* la relación es mucho más acusada con los robledales de la vertiente atlántica que con los de la mediterránea. La explicación de este hecho habrá que buscarla probablemente en el factor pluviosidad. Los robledales de la vertiente atlántica soportan mayor precipitación que los de la mediterránea (ombroclima hiperhúmedo) y el sustrato, si no es ácido, se acidifica por el intenso lavado, de tal manera que el contingente de especies acidófilas se encuentra favorecido. De ahí que se parezcan más los *Saxifrago hirsutae-Fagetum* a los robledales de la vertiente atlántica que a los de la mediterránea, pues este grupo de hayedos, por sus características ecológicas, alberga también gran cantidad de especies acidófilas.

— Ya vimos que los *Helleboro-Fagetum* se relacionaban bastante con los *Scillo-Fagenion* y prácticamente nada con los *Saxifrago hirsutae-Fagetum*. Ahora podemos ob-

servar que, además, los *Helleboro-Fagetum* tienen bastante afinidad con los robledales de la vertiente mediterránea, pero escasísima con los de la vertiente atlántica. Esto puede deberse a que en Navarra los *Helleboro-Fagetum* tienen un claro matiz submediterráneo, con la consiguiente presencia de especies de distribución mediterránea. Este hecho los acerca a los robledales de la vertiente mediterránea en los que este elemento corológico está muy bien representado.

— En cuanto a los robledales, son mucho más afines entre sí los de ambas vertientes que cualquiera de los dos grupos con algún grupo de hayedos. En este punto, hay que recordar que el muestreo de briófitos fue algo distinto en los hayedos y en los robledales. Mientras que en los hayedos procuramos ceñirnos a la recolección en áreas homogéneas y representativas de cada asociación fitosociológica, en algunos robledales el muestreo se realizó de forma más amplia, incluso intentando localizar especies comunes.

Como consideración final, deseamos hacer notar que los resultados obtenidos son bastante próximos a lo supuesto *a priori* a partir de la experiencia de campo. Probablemente una ampliación del área de muestreo de cada hayedo o una limitación en los robledales (eliminando especies de caminos, taludes, cursos de agua, etc.) tendría como consecuencia una aproximación en el número de especies de ambos tipos de bosque. Sin embargo, no creemos que este hecho modificara de forma sustancial el fondo de los resultados, sino que más bien los haría más evidentes, de manera que los bosques o grupos de bosques que con nuestros datos actuales tienen afinidad elevada, la tendrían aún mayor, y la separación entre grupos sería igualmente más clara. En todo caso, esta hipótesis se puede confirmar en trabajos futuros.

BIBLIOGRAFÍA

EDERRA INDURAIN, A. 1982.— *Flora briofítica de los hayedos navarros*. Tesis doctoral. Universidad de Navarra.

MIGUEL VELASCO, A. de 1987.— *Brioflora de los robledales de Navarra*. Tesis doctoral. Universidad de Navarra.

MONTSERRAT RECODER, P. 1968.— Los hayedos navarros. *Collect. Bot.*, 7 (2): 845-893. Barcelona.

Aceptado: Junio 1989

HAYEDOS ▲

ROBLEDALES ●

- A: Echauri, 30TWN9439, Helleboro-Fagetum.
- B: Fuente Urona, 30TXN6752. Scillo-Fagenion.
- C: Peña Izaga, 30TXN2831. Helleboro-Fagetum.
- D: Sierra de Izco, 30TXN2524. Helleboro-Fagetum.
- E: Lanz, 30TXN1464. Saxifrago hirsutae-Fagetum.
- F: Leyre, 30TXN5425. Hayedo meridional sobre areniscas.
- G: Leyre, 30TXN4924. Helleboro-Fagetum (?).
- H: Mintxate, 30TXN7158. Helleboro-Fagetum.
- I: Oroquieta, 30TXN0269. Saxifrago hirsutae-Fagetum.
- J: Quinto Real, 30TXN2067. Saxifrago hirsutae-Fagetum.
- K: Quinto Real, 30TXN2565.
- L: San Miguel de Aralar, 30TWN8757. Scillo-Fagenion.
- M: Fábrica de Orbaiceta, 30TXN4564. Saxifrago hirsutae-Fagetum.
- O: Selva de Irati, 30TXN4862. Scillo-Fagenion.
- P: Selva de Irati, 30TXN5362. Scillo-Fagenion.
- Q: Sierra de Urbasa, 30TWN6539. Helleboro-Fagetum (?).
- R: Nacedero de Urederra, 30TWN7138.
- S: Sierra de Urbasa, 30TWN7245. Helleboro-Fagetum.
- U: Velate, 30TXN1268. Saxifrago hirsutae-Fagetum.
- V: Velate, 30TXN1269. Scillo-Fagenion.
- X: Velate, 30TXN1369. Scillo-Fagenion.

- 1: Alcoz, 30TXN0864. Vertiente mediterránea.
- 2: Arano, 30TWN8985. Vertiente atlántica.
- 3: Arizcun, 30TXN2482. Vertiente atlántica.
- 4: Aróstegui, 30TXN0557. Vertiente mediterránea.
- 5: Azpilicueta, 30TXN2283. Vertiente atlántica.
- 6: Bacaicoa, 30TWN7349. Vertiente mediterránea.
- 7: Elizondo, 30TXN2178. Vertiente atlántica.
- 8: Elzaburu, 30TXN0464. Vertiente mediterránea.
- 9: Goizueta, 30TWN9381. Vertiente atlántica.
- 10: Iraizoz, 30TXN0861. Vertiente mediterránea.
- 11: Iribas, 30TWN8960. Vertiente mediterránea.
- 12: Irurita, 30TXN1676. Vertiente atlántica.
- 13: Ituren, 30TXN0577. Vertiente atlántica.
- 14: Lizarrusti, 30TWN75. Vertiente mediterránea.
- 15: Lizaso, 30TXN0757. Vertiente mediterránea.
- 16: Maya, 30TXN2385. Vertiente atlántica.
- 17: Mendaur, 30TXN0682. Vertiente atlántica.
- 18: Olaldea, 30TXN4057. Vertiente mediterránea.
- 19: Peñas de Aya, 30TWN9993. Vertiente atlántica.
- 20: Urdax, 30TXN2192. Vertiente atlántica.
- 21: Urdiain, 30TWN7050. Vertiente mediterránea.

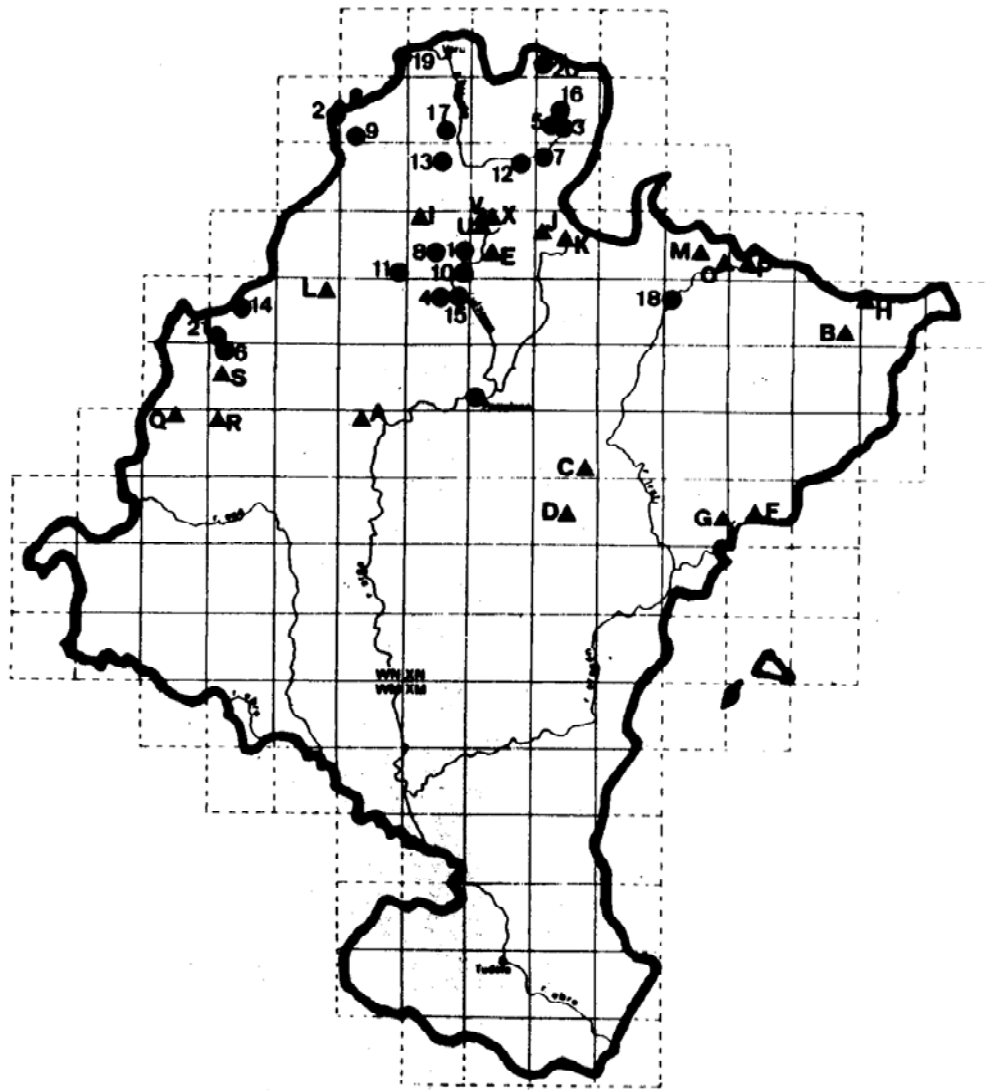


Fig. 1: Localidades estudiadas. Las listas dan la situación y las características más importantes de cada zona

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P	Q	R	S	U	V	X
A	45	16	35	26	17	13	19	20	13	15	13	17	6	18	17	20	18	28	8	11	10
B	16	22	20	17	13	10	14	15	14	13	9	11	6	16	15	16	11	16	6	11	5
C	35	20	65	33	29	21	26	23	21	29	18	24	13	28	29	26	23	35	12	22	12
D	26	17	33	42	21	14	21	22	17	18	15	18	10	19	23	21	13	24	11	14	8
E	17	13	29	21	67	18	19	12	26	42	20	27	24	27	29	31	16	26	18	22	17
F	13	10	21	14	18	42	15	9	13	20	9	13	10	14	12	15	7	15	10	13	8
G	18	14	26	21	19	15	37	21	17	18	11	16	12	19	21	23	12	23	12	17	11
H	20	15	23	22	12	9	21	31	15	12	11	14	8	17	18	16	16	19	11	11	7
I	13	14	21	17	26	13	17	15	40	27	15	23	17	22	26	23	6	19	15	17	12
J	15	13	29	18	42	20	18	12	27	79	14	27	31	27	34	33	15	23	21	26	21
K	13	9	18	15	20	9	11	11	15	14	32	17	10	21	16	17	12	13	6	11	8
L	17	11	24	18	27	13	16	14	23	27	17	39	17	24	28	28	8	21	15	23	14
M	6	6	13	10	24	10	12	8	17	31	10	17	40	14	19	18	6	14	18	14	14
O	18	16	28	19	27	14	19	17	22	27	21	24	14	46	30	29	20	26	11	20	10
P	17	15	29	23	29	12	21	18	26	34	16	28	19	30	50	30	18	25	14	24	11
Q	20	16	26	21	31	15	23	16	23	33	17	28	18	29	30	50	16	31	17	26	16
R	18	11	23	13	16	7	12	16	6	15	12	8	6	20	18	16	44	18	6	8	6
S	28	16	35	24	26	15	23	19	19	23	13	21	14	26	25	31	18	49	12	21	13
U	8	6	12	11	18	10	12	11	15	21	6	15	18	11	14	17	6	12	26	11	10
V	11	11	22	14	22	13	17	11	17	26	11	23	14	20	24	26	8	21	11	36	16
X	10	5	12	8	17	8	11	7	12	21	8	14	14	10	11	16	6	13	10	16	23

Tabla 1. Especies totales y coincidentes en cada hayedo y cada par de hayedos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	O	P	Q	R	S	U	V	X
A	100	31	47	43	18	18	30	36	18	14	20	25	8	25	22	27	25	42	13	16	17
B	31	100	30	36	17	19	31	40	29	15	20	22	11	31	26	29	20	29	14	23	13
C	47	30	100	45	28	24	34	32	25	25	23	30	14	34	34	29	27	44	15	28	16
D	43	36	45	100	24	20	36	43	26	18	25	29	14	28	33	30	18	26	19	22	14
E	18	18	28	24	100	20	22	14	32	40	25	34	29	31	33	36	17	29	24	27	23
F	18	19	24	20	20	100	23	14	19	20	14	19	14	19	15	20	9	20	17	20	14
G	28	31	34	36	22	23	100	45	28	18	19	27	19	30	32	36	17	37	24	30	22
H	36	40	32	43	14	14	45	100	27	12	21	25	13	28	29	25	27	31	24	20	15
I	18	29	25	26	32	19	28	27	100	29	26	40	27	34	41	34	8	27	29	29	24
J	14	15	25	18	40	20	18	12	29	100	14	30	35	28	36	34	14	22	25	30	26
K	30	20	23	25	25	14	19	21	26	14	100	32	16	37	24	26	19	19	12	19	17
L	25	22	30	29	34	19	27	25	40	30	27	100	27	39	46	46	11	31	30	44	29
M	8	11	14	14	29	14	19	13	27	35	16	27	100	19	27	25	8	19	38	23	29
O	25	31	34	28	31	19	30	28	34	28	37	39	19	100	46	43	29	38	18	32	17
P	22	26	34	33	33	15	32	29	41	36	24	46	27	46	100	43	24	34	23	39	18
Q	27	29	29	30	36	20	36	25	34	34	26	46	25	43	43	100	21	46	29	43	28
R	25	20	27	18	17	9	17	27	8	14	19	11	8	29	24	21	100	24	9	11	10
S	42	29	44	36	29	20	37	31	27	22	19	31	19	38	34	46	24	100	19	33	22
U	13	14	15	19	24	17	24	24	29	25	12	30	38	18	23	29	9	19	100	22	26
V	16	23	28	22	27	20	30	20	29	30	19	44	23	32	39	43	11	33	22	100	37
X	17	13	16	14	23	14	22	15	24	26	17	29	29	17	18	28	10	22	26	37	100

Tabla 2. Índices de afinidad entre cada pareja de hayedos

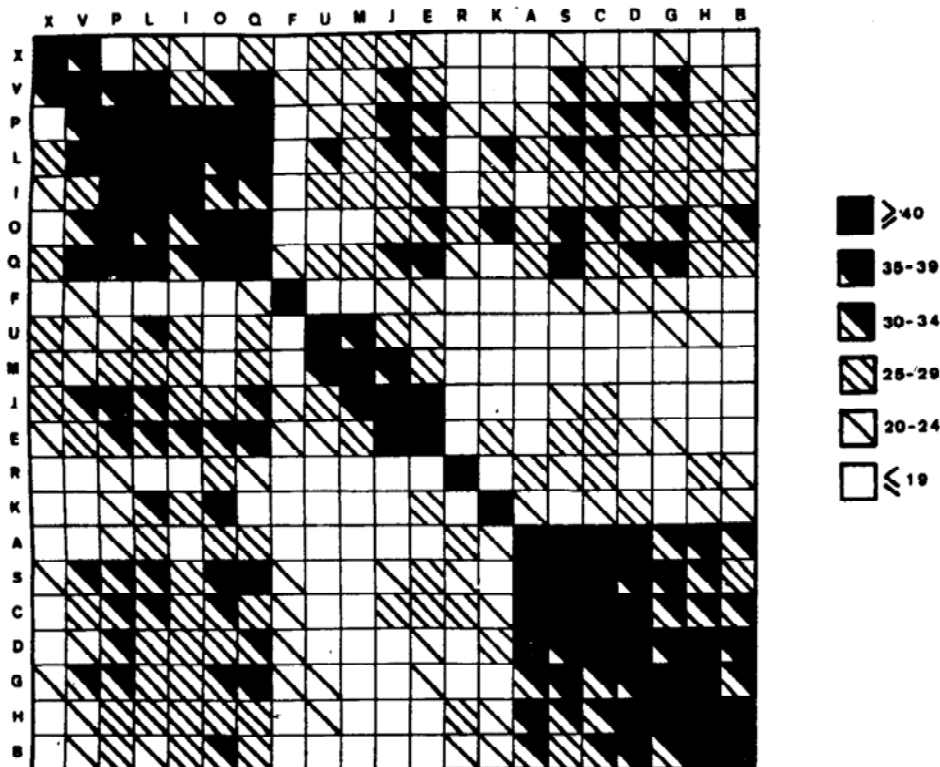


Fig. 2. Cuadro de doble entrada representativo de los grupos de afinidad en hayedos

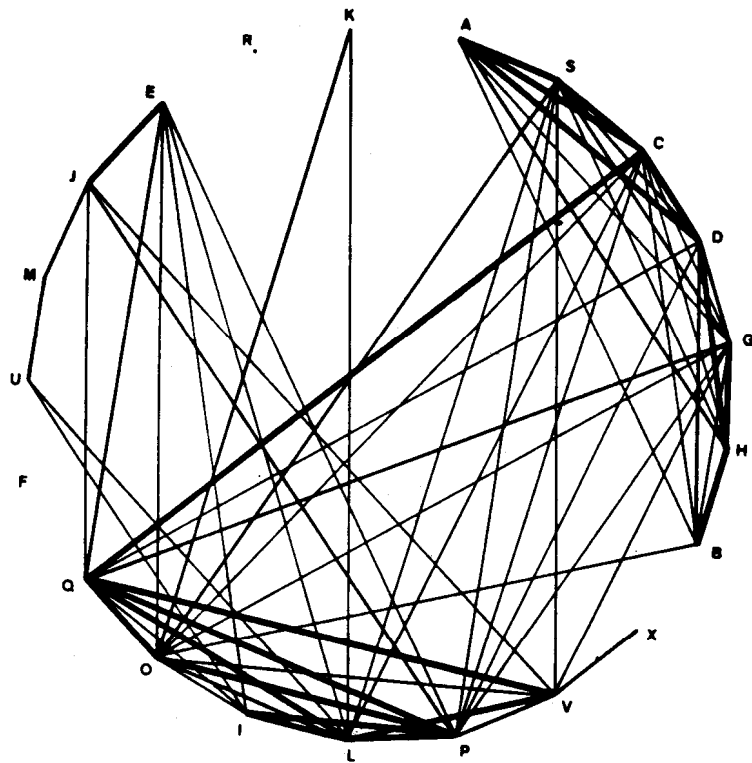


Fig. 3: Representación de los índices de afinidad en círculo para los hayedos. Sólo se han trazado las líneas correspondientes a los tres intervalos mayores del índice (≥ 40 , 35-39 y 30-34)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	100	24	43	27	45	51	34	79	44	58	74	42	33	78	65	43	50	50	11	63	50	
2	24	100	43	9	22	16	15	28	30	22	26	18	16	25	23	24	25	25	12	31	12	
3	43	23	100	17	34	31	24	49	40	38	47	33	37	47	40	41	44	49	6	49	29	
4	27	9	17	100	20	31	20	26	19	29	30	19	15	31	31	19	21	25	4	25	29	
5	45	22	34	20	100	68	33	34	54	39	42	52	32	29	49	47	38	35	43	14	51	34
6	51	16	31	31	33	100	29	52	29	53	56	33	21	60	56	34	36	48	6	44	53	
7	34	15	24	20	34	29	44	39	28	32	38	23	21	37	35	24	22	33	9	35	27	
8	79	28	49	26	54	52	39	124	50	58	78	44	40	81	62	48	54	64	11	68	51	
9	44	30	40	19	39	29	28	50	86	37	60	30	35	53	43	42	45	47	14	59	31	
10	58	22	38	29	42	53	32	58	37	78	60	40	28	66	61	38	45	52	8	53	50	
11	74	26	47	30	52	56	38	78	60	60	127	48	41	87	68	52	53	65	11	69	57	
12	42	18	33	19	32	33	23	44	30	40	48	57	23	45	41	35	34	35	5	43	31	
13	33	16	37	15	29	21	21	40	35	28	41	23	54	39	32	27	34	41	6	41	24	
14	78	25	47	31	49	60	37	81	53	66	87	45	39	124	73	47	57	62	12	68	67	
15	65	23	40	31	47	56	35	62	43	61	68	41	32	73	96	41	47	52	10	58	54	
16	43	24	41	19	38	34	24	48	42	38	52	35	27	47	41	65	42	42	9	54	28	
17	50	25	44	21	35	36	22	54	45	45	53	34	34	57	47	42	77	51	7	56	33	
18	50	25	49	25	43	48	33	64	47	52	65	35	41	62	52	42	51	109	9	58	44	
19	11	12	6	4	14	6	9	11	14	8	11	5	6	12	10	9	7	9	24	15	5	
20	63	31	49	25	51	44	35	68	59	53	69	43	41	68	58	54	56	58	15	94	45	
21	50	12	29	29	43	53	27	51	31	50	57	31	24	67	54	28	33	44	5	45	82	

Tabla 3. Especies totales y coincidentes en cada robledal y cada par de robledales

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	100	20	35	25	36	39	30	54	30	48	48	36	27	53	48	35	39	31	9	48	37
2	20	100	27	13	24	14	20	20	30	22	18	21	19	17	19	28	26	19	21	29	10
3	35	27	100	20	35	27	28	35	36	36	32	37	46	33	33	47	45	39	7	45	25
4	25	13	20	100	24	36	33	19	18	34	22	26	20	24	30	23	23	21	7	24	32
5	36	24	35	24	100	28	43	39	33	40	36	34	31	34	39	40	31	32	17	45	29
6	39	14	27	36	28	100	30	34	21	50	37	31	18	41	45	30	29	34	6	33	48
7	30	20	28	33	43	30	100	30	27	35	28	29	27	28	32	28	22	27	15	33	27
8	54	20	35	19	39	34	30	100	31	40	45	32	28	48	38	34	36	37	8	45	32
9	30	30	36	18	33	21	27	31	100	29	39	26	33	33	30	38	38	31	14	48	22
10	48	22	36	34	40	50	35	40	29	100	41	42	26	48	53	36	40	38	8	44	45
11	48	18	32	22	36	37	28	45	39	41	100	45	29	53	43	37	35	28	7	45	37
12	36	21	37	26	34	31	29	32	26	42	35	100	26	33	35	40	34	26	6	39	28
13	27	19	46	20	31	18	27	28	33	26	29	26	100	28	26	29	35	33	8	38	21
14	53	17	33	24	34	41	28	48	33	48	53	33	28	100	48	33	39	36	8	45	48
15	48	19	33	30	39	45	32	38	30	53	53	35	26	48	100	33	36	33	8	43	42
16	35	28	47	23	40	30	28	34	38	36	37	40	29	33	33	100	42	31	11	51	23
17	39	26	45	23	31	29	22	36	38	40	35	34	35	39	36	42	100	37	7	48	26
18	31	19	39	21	32	34	27	37	31	34	38	26	33	36	33	31	37	100	7	40	29
19	9	21	7	7	17	6	15	8	14	8	7	6	8	8	8	11	7	7	100	14	4
20	48	29	45	24	45	33	33	45	48	44	45	39	38	45	43	51	48	40	14	100	34
21	37	10	25	32	29	48	27	32	22	45	37	28	21	48	42	23	26	29	4	34	100

Tabla 4. Índices de afinidad entre cada pareja de robledales

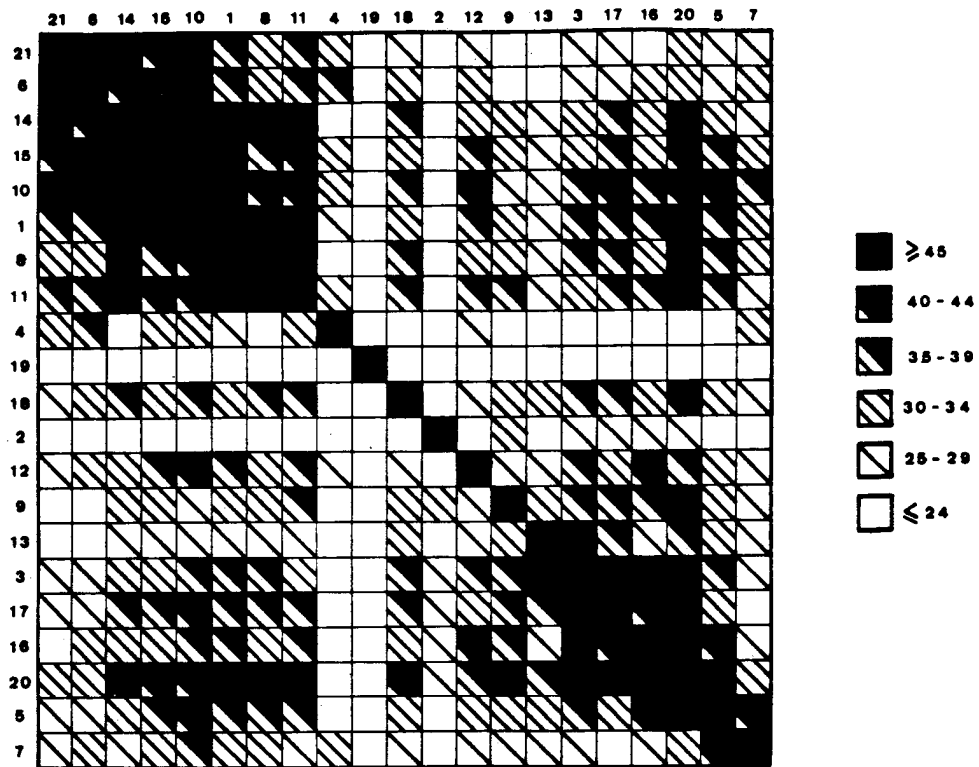


Fig. 4: Cuadro de doble entrada representativo de los grupos de afinidad en robledales

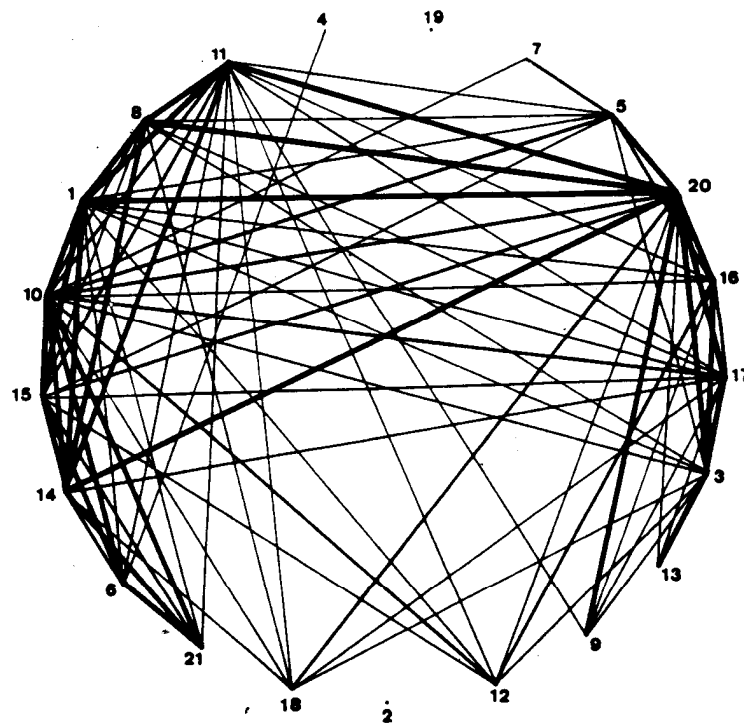


Fig. 5: Representación en círculo de los índices de afinidad para los robledales. Sólo figuran las líneas correspondientes a los tres intervalos mayores del índice (≥ 45 , 40-44, 35-39)

	V	P	O	Q	M	J	E	A	S	C	21	6	15	1	11	9	3	17	16	5
V	46	35	17	15	6	18	17	20	28	11	22	16	16	30	14	31	21	15	15	22
P	35	65	29	29	13	28	29	36	35	22	35	25	27	42	25	48	36	27	24	34
O	12	29	67	42	24	27	29	31	26	22	39	30	30	27	38	46	35	31	30	25
Q	15	29	42	79	31	27	34	33	23	26	48	36	40	29	46	54	41	39	37	28
M	6	13	24	31	40	14	19	18	14	14	27	16	22	15	23	28	24	18	22	15
J	18	28	27	27	14	46	30	29	26	20	33	20	26	32	22	36	33	22	19	27
E	17	29	29	34	19	30	50	30	25	24	35	25	32	31	24	40	36	25	24	29
A	20	26	31	33	18	29	30	50	31	26	36	24	34	29	27	42	33	25	26	26
S	28	35	26	23	14	26	25	31	49	21	26	19	23	28	20	38	26	18	20	24
C	11	22	22	26	14	20	24	26	21	36	25	19	26	22	21	28	24	20	19	17
21	22	35	39	48	27	33	35	36	26	25	100	43	45	51	44	74	65	43	50	50
6	16	25	30	36	16	20	25	24	19	19	43	63	34	31	40	47	40	41	44	29
15	16	27	30	40	22	26	32	34	23	26	45	34	68	33	39	52	47	38	35	34
1	30	42	27	29	15	32	31	29	28	22	51	31	33	80	29	56	56	34	36	53
11	14	25	38	46	23	22	24	27	20	21	44	40	39	29	86	60	43	42	45	31
9	31	48	46	54	28	36	40	42	38	28	74	47	52	56	60	127	68	52	53	57
3	21	36	35	41	24	33	36	33	26	24	65	40	47	56	43	68	98	41	47	54
17	15	27	31	39	18	22	25	25	18	20	43	41	38	34	42	52	41	65	42	28
16	15	24	30	37	22	19	24	26	20	19	50	44	35	36	45	53	47	42	77	33
5	22	34	25	28	15	27	29	26	24	17	50	29	34	53	31	57	54	28	33	82

Tabla 5. Especies totales y coincidentes en hayedos y robledales

	V	P	O	Q	M	J	E	A	S	C	21	6	15	1	11	9	3	17	16	5
V	100	47	18	14	8	25	22	27	42	16	18	17	16	32	12	22	17	16	14	21
P	47	100	28	25	14	34	34	29	44	28	27	24	25	41	20	33	28	26	20	30
O	18	28	100	40	29	31	33	36	29	27	30	30	29	22	33	31	27	31	26	20
Q	14	25	40	100	35	28	36	34	22	30	37	34	37	22	39	36	30	37	31	21
M	8	14	29	35	100	19	27	25	19	23	24	18	26	14	22	20	21	21	23	14
J	25	34	31	28	19	100	46	43	38	32	29	22	30	34	20	26	30	25	18	27
E	22	34	33	36	27	46	100	43	34	39	30	28	37	31	21	29	32	28	23	28
A	27	29	36	34	25	43	43	100	46	43	32	27	40	29	25	31	29	28	26	25
S	42	44	29	22	19	38	34	46	100	33	21	20	24	28	17	28	21	19	19	22
C	16	28	27	30	23	32	39	43	33	100	23	24	33	23	21	21	22	25	20	17
21	18	27	30	37	24	29	30	32	21	23	100	35	36	39	30	48	48	35	39	37
6	17	24	30	34	18	22	28	27	20	24	35	100	35	27	36	32	33	47	45	25
15	16	25	29	37	26	30	37	40	24	33	36	35	100	28	33	36	39	40	31	29
1	32	41	22	22	1*	34	31	29	28	23	39	27	28	100	21	37	45	30	29	48
11	12	20	33	39	22	20	21	25	17	21	30	36	33	21	100	39	30	38	38	22
9	22	33	31	36	20	26	29	31	28	21	48	32	36	37	39	100	43	37	35	37
3	17	28	27	30	21	30	32	29	21	22	48	33	39	45	30	43	100	33	36	42
17	16	26	31	37	21	25	28	28	19	25	35	47	40	30	38	37	33	100	42	23
16	14	20	26	31	23	18	23	26	19	20	39	45	31	29	38	35	36	42	100	26
5	21	30	20	21	14	27	28	25	22	17	37	25	29	48	22	37	42	23	26	100

Tabla 6. Índices de afinidad entre las parejas de hayedos y robledales

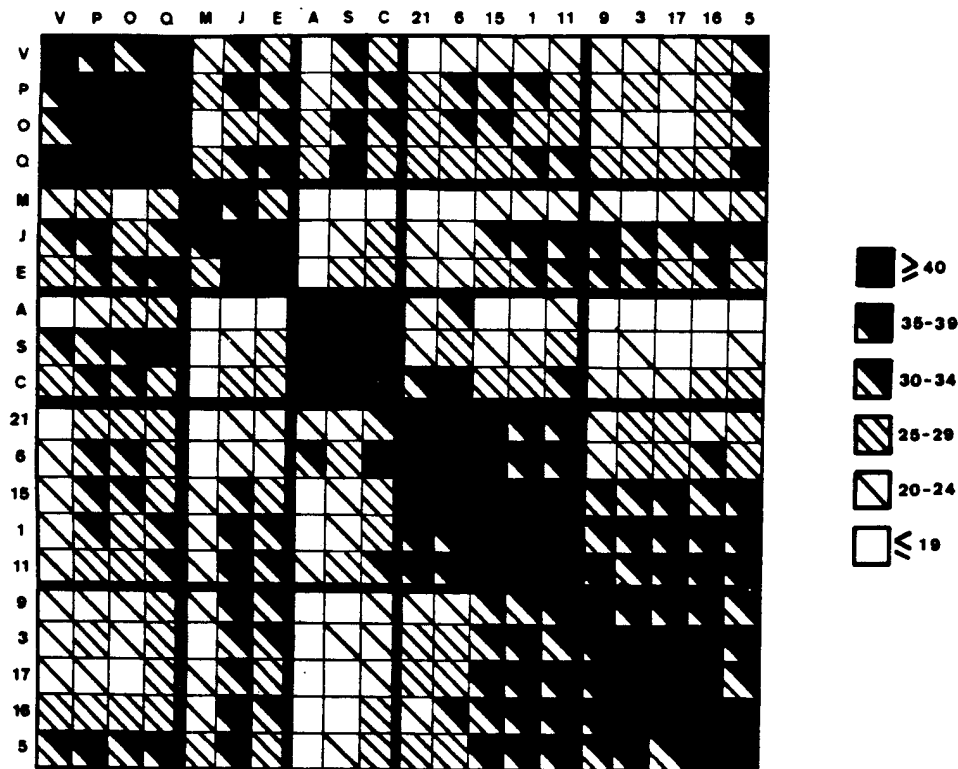


Fig. 6: Cuadro de doble entrada representativo de los índices de afinidad entre hayedos y robledales

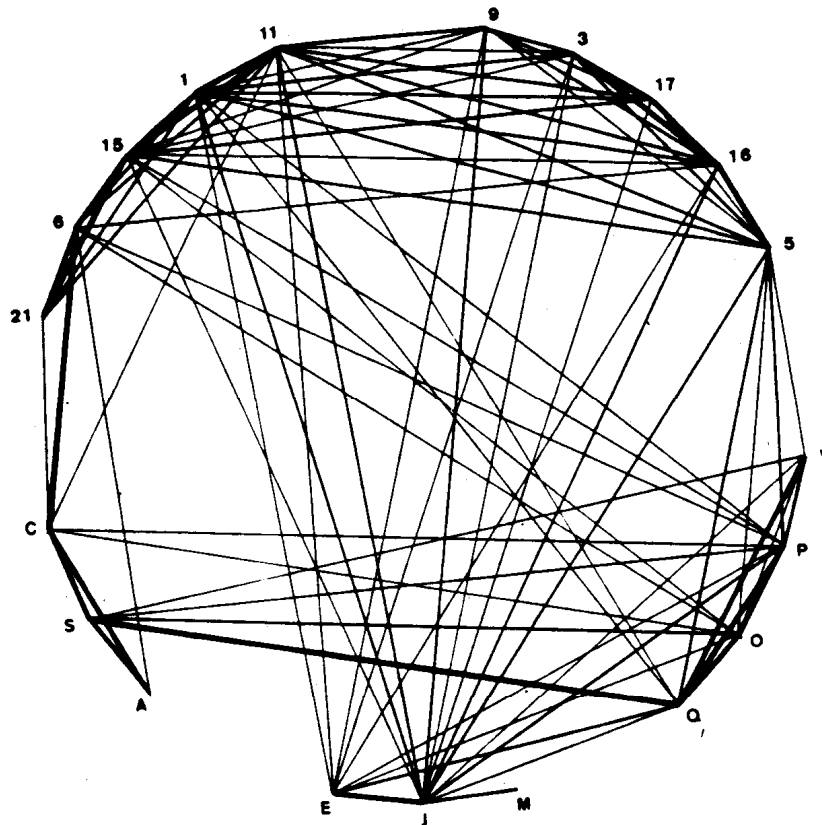


Fig. 7: Representación en círculo de los índices de afinidad entre hayedos y robledales. Sólo figuran los tres intervalos mayores del índice (≥ 40 , 35-39 y 30-34)

	SF	ShF	HF	VM	VA
SF	93	48	50	41	37
ShF	48	82	16	35	48
HF	50	16	100	36	12
VM	41	35	36	94	58
VA	37	48	12	58	87

Tabla 7. Índices medios de afinidad entre los grupos de bosques *Scillo-Fagenion* (SF), *Saxifraga hirsutae-Fagetum* (ShF), *Helleboro-Fagetum* (HF), robledales de la vertiente mediterránea (VM) y robledales de la vertiente atlántica (VA)