

ÁMBITO FITOCLIMÁTICO DE EXISTENCIA DE *JUNIPERUS THURIFERA* L. Y SEPARACIÓN ENTRE SUS SINTAXONES

Inés Pereira Segador, Angel Fernández Cancio & Emilio Manrique Menéndez

E.U.I.T. Forestal. Cátedra de Física. Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria s/n, 28040 MADRID

1. INTRODUCCIÓN

En este estudio, se pretende estudiar la distribución fitoclimática de la sabina albar, (*Juniperus thurifera*), estableciendo los límites de su ámbito de existencia en la Península Ibérica para las diversas variables fitoclimáticas utilizadas, dentro de dichos límites, se supone que la especie presenta un óptimo ecológico. De este modo se podrá conocer en qué tipo de fitoclima de los definidos mediante el sistema de (ALLUÉ ANDRADE, 1990) tiene esta especie su óptimo de existencia.

Así mismo se intentarán separar los sintaxones en los que aparece *J. thurifera* como vegetación potencial, atendiendo a criterios climáticos y ecológicos, mediante un Análisis Discriminante que tiene en cuenta 14 variables fitoclimáticas y la altitud a la que están situadas las estaciones meteorológicas.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Para este estudio, se han localizado en primer lugar, las estaciones meteorológicas en las que potencialmente existe la sabina, utilizando los Mapas de Series de Vegetación de España, (RIVAS MARTÍNEZ, 1987). No se han considerado los datos de vegetación real, dado que se intenta analizar

si los sintaxones definidos tienen una realidad climática propia. Por otro lado, el sabinar es una formación vegetal que ha sido muy alterada por la acción antrópica a lo largo de la historia. Por este motivo, la superficie ocupada actualmente por los sabinares, probablemente no es significativa respecto a la que debería existir atendiendo a criterios ecológicos exclusivamente.

También se ha utilizado el Programa CLIMESP, (desarrollado por E. MANRIQUE, 1994), para hallar los valores de los escalares de cada estación para esta especie en concreto. Estos escalares, se ordenan de menor a mayor, buscando el óptimo de adecuación ecológico.

En la segunda parte del trabajo, se ha utilizado un programa informático de análisis discriminante, del paquete BMDP. Este proceso estadístico, al generar las funciones características como una combinación lineal de las variables discriminatorias, nos permite identificar qué factores fitoclimáticos de los utilizados son discriminantes respecto a las clases de sabinares establecidos atendiendo a criterios Fitosociológicos (RIVAS MARTÍNEZ, 1988).

3. RESULTADOS

Utilizando el sistema Fitoclimático de Allué Andrade: Se establece el espectro de

36 estaciones meteorológicas seleccionadas donde existe potencialmente *J. thurifera*, utilizando los datos de años anteriores a 1970.

Los valores máximos y mínimos de las 14 variables climáticas estudiadas son los siguientes: (Datos hasta 1970).

	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
min	0,0	0,0	322	2	0	-0,7	7,1	16,8	-4,7	-30,0	7,7	24,3	33,0	0
max	1,1	4,8	1186	43	6	6,7	15,7	25,9	4,0	-5,0	15,5	34,4	45,0	9

Se obtienen cuatro subtipos fitoclimáticos agrupados según se muestra en la tabla 1:

- Grupo de estaciones con el genuino en VI(IV)₁ y análogos en IV(VI)₁, y VI(IV)₂
- Grupo de estaciones con el genuino en IV₃ y análogos en IV₄, IV₁ y IV(III)
- Una estación con el genuino en IV₄ y análogo en IV₃
- Una estación con el genuino en VI(VII) y análogos en VI(IV)₄ y VI(V)

La mayor parte de las estaciones se centran en el primer grupo, con el valor del genuino en IV(IV)₁. Es también, geográficamente, la zona con mayor número de estaciones utilizadas en el estudio, y se corresponde con un tipo de clima nemoromediterráneo genuino. Observando la tabla 1, podemos ver que en éste subtipo fitoclimático es donde se alcanza el valor máximo del escalar. Como consecuencia, en la zona donde se encuentran estas estaciones meteorológicas, es donde *J. thurifera* presenta la mejor adecuación ecológica. Corresponde a la provincia biogeográfica que Rivas Martínez denomina Castellano- Maestrazgo-Manchega. En este área aparecen dos series de vegetación en las que la sabina albar toma parte (R. MARTÍNEZ, 1987):

- Serie supramediterránea maestrazgo-ibérico-alcarreña de la sabina albar, *Junipereto hemisphaerico-thuriferae* S.,

que son los denominados sabinares de paramera, actualmente considerados como relictos, y en un estado de degradación importante. A la sabina albar acompañan especies como el enebro (*Juniperus communis* ssp. *hemisphaerica*), diversas especies del género *Rosa*, *Genista pumilla*, y matorrales de menor tamaño,

como *Linum appressum* y *Salvia lavandulifolia*. Son formaciones abiertas. Suelen encontrarse en zonas altas de la meseta, con una marcada continentalidad, y en general en zonas poco favorables para otros tipos de bosques. Al degradarse, da paso a tomillares y pastizales que son utilizados para la ganadería.

- Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina, *Junipereto thuriferae-Querceto rotundifoliae* S. En el bosque, con las encinas, hay *J. thurifera*, *J. oxycedrus*, *J. communis* ssp. *hemisphaerica*, y muchas especies comunes con la serie de vegetación anterior. El aspecto general del bosque es diferente, menos abierto y con más especies acompañantes, ya que las condiciones climáticas no son tan severas.

Este grupo de estaciones presenta valores análogos en los climas IV(VI)₁ y VI(VI)₁.

Hay un pequeño grupo de estaciones en IV₃ y IV₄, cuyo espectro se corresponde con un clima mediterráneo genuino. Estas estaciones están ubicadas en dos zonas geográficamente separadas, pero que presentan la misma serie de vegetación potencial:

- Serie supra-mesomediterránea bético-manchego-aragonesa de la sabina albar, *Junipereto phoeniceo-thuriferae*. Son los sabinares de la depresión del Ebro, y zonas manchegas de sabinares en la provincia de

GRUPO 1: <i>Juniperetum hemispherico-thuriferae</i>														
	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
min	0,019	0,53	480	13	1	0,3	7,2	16,5	-3,9	-22,0	7,7	24,6	33,0	5
max	1,193	2,98	1062	26	6	3,8	12,3	23,2	-0,2	-12	15,4	31,3	48,0	8
Altitud: 860/1460														

GRUPO 2: <i>Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae S.</i>														
	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
min	0,05	0,00	376	10	0	1,9	9,3	18,8	-3,1	-30,0	7,7	24,3	35,1	4
max	0,57	3,76	805	41	6	6,4	14,4	25,1	4,0	-7,0	14,6	33,5	45,0	9
Altitud: 680/1344														

GRUPO 3: <i>Juniperetum phoeniceo-thuriferae</i>														
	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
min	0,152	2,32	359	4	0	4,1	13,9	24,1	-0,8	-14,0	7,8	29,2	39,0	5
max	2,246	5,07	534	26	3	6,0	15	25,5	3,1	-6,0	16,3	35,8	45,0	8
Altitud: 284/466														

ÁMBITO DE EXISTENCIA DE <i>Juniperus thurifera</i> ENTRE 1950 Y 1995														
	K	A	P	PE	HS	TMF	T	TMC	TMMF	F	OSC	TMMC	C	HP
min	0,005	0,0	259	4	0	0,3	7,2	16,5	-3,9	-30,0	7,7	24,3	33,0	4
max	2,246	5,07	1062	41	6	6,0	15	25,5	4,0	-6,0	16,3	35,8	48,0	8
Altitud:284/1460														

Albacete. En este caso la sabina albar está acompañada por la sabina mora (*Juniperus phoenicea*). Hay una estación, Medina de Rioseco en Valladolid (2604), que aparece en los mapas de vegetación potencial como perteneciente al segundo tipo de formación aquí comentado, el bosque de encinas y sabina albar. Sin embargo, el bajo valor de su escalar, hace que respecto

al resto de las estaciones, se corresponda con un tipo de clima menos óptimo para la especie estudiada, más parecido al tipo de clima que presentan las estaciones localizadas en la depresión del Ebro.

Por último, la estación con el genuino centrado en VI(VII), se corresponde con un clima nemoral subestepario. Este caso particu-

lar es la estación valenciana de Castelfabib (8376E), zona en la que no disponemos de más estaciones. Potencialmente, la vegetación en el área de ésta estación meteorológica pertenece a la serie *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae S.*, pero el tipo climático VI(VII) es más frío y seco que el tipo climático correspondiente a esta serie de vegetación. Hay que tener en cuenta que esta estación se encuentra a 1344 m de altitud, la cota más alta entre todas las estaciones estudiadas. Posiblemente, un mayor número de estaciones en ésta zona, permitiría obtener conclusiones más claras acerca del motivo por el que aparece en este tipo de clima, o bien es un problema de la ubicación real de la estación, que puede dar lugar a errores de interpretación.

Al aplicar el análisis estadístico discriminante, incluimos un número mayor de estaciones hasta un número total de 59. Los datos estudiados, incluyen desde 1950 hasta el año 1995, con lo que varían los valores máximo y mínimo para cada variable. En las tablas siguientes se indican los límites para cada uno de los sintaxones.

Obtenemos que las variables discriminantes significativas con respecto a los tres grupos donde existen sabinares son según orden determinado por el algoritmo paso a paso: (Se indican los valores mínimo y máximo)

- la altitud (284m Lalueza-9908E, 1460m Cuenca «Prado esquiladores»-8083)

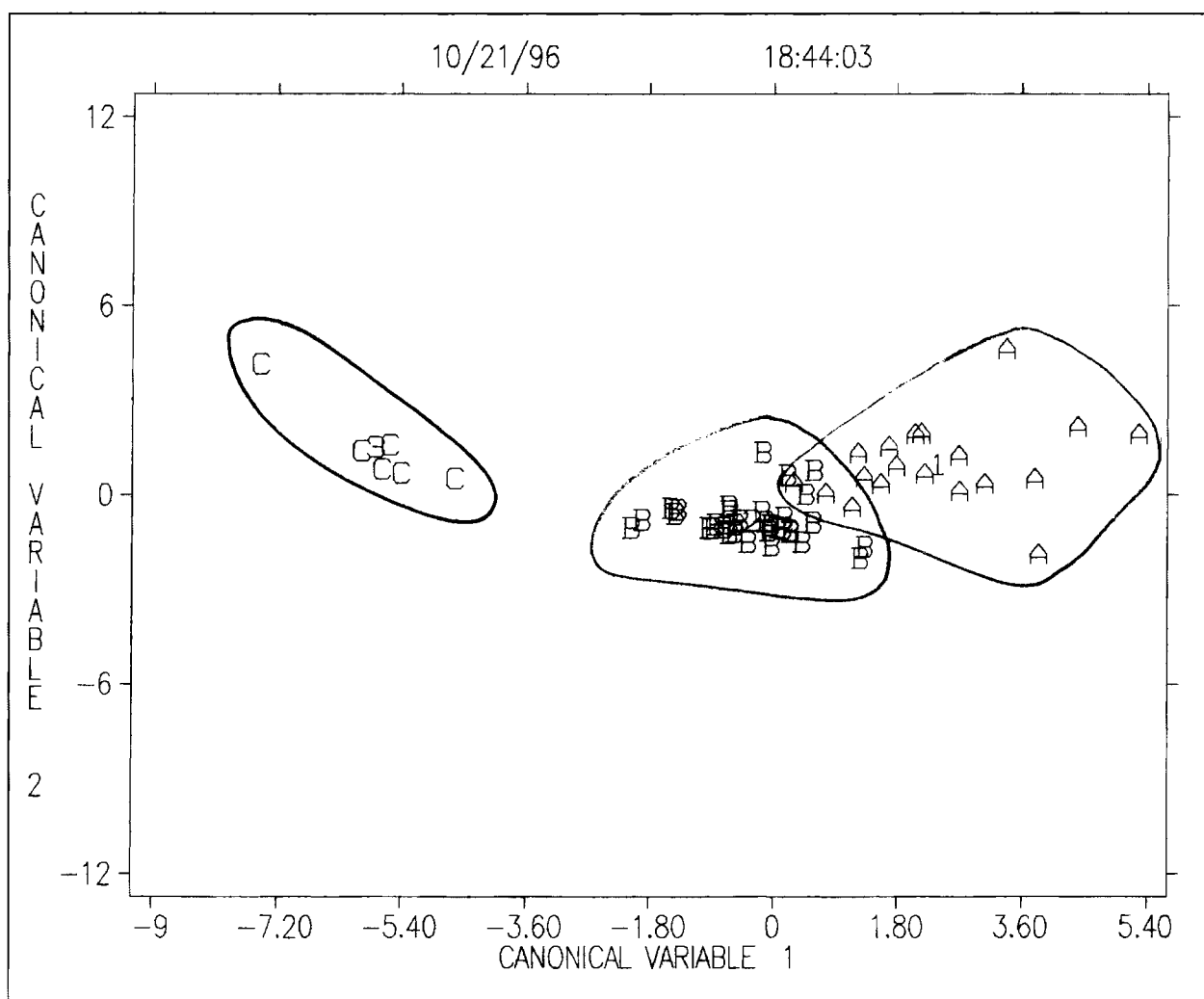


Figura 1.- Separación de sintaxones mediante Análisis Discriminante (Variables que discriminan: P, Altitud, T, PE, K). A: Sabinares de paramera, B: Sabinares con Encinas, C: Sabinares con *J. phoenicea*.

- la precipitación (259mm Valfarta-9576E, 1062mm Buenache de la Sierra-8093)
- la temperatura media (7,2 °C Condemios de Arriba-3150, 15 °C Farlete-9506U)
- la variable K (0 en varias estaciones, 2,246 Valfarta-9576E)
- la precipitación estival (4mm Valfarta-9576E, 41mm Castellfort-9563)

Estas variables separan suficientemente las poblaciones de los tres sintaxones definidos hasta ahora según puede verse en la figura 1.

La variable más significativa en la separación de los 3 grupos de sabinares, es en primer lugar la altitud y en segundo, la precipitación. El grupo de estaciones localizadas en la zona próxima a Los Monegros (depresión del Ebro), se separa claramente de los otros dos grupos. En estas estaciones, la altitud no supera los 470m y el valor inferior es de 284m. En estas zonas, el efecto barrera de las sierras que rodean Los Monegros, hace que la precipitación media anual oscile entre 259 y 534 mm. En el caso de estas dos variables, es en éste grupo de estaciones donde se presenta el valor mínimo con respecto al global de estaciones estudiadas.

Los otros dos tipos de sabinares, no presentan valores tan dispares entre sí en las variables observadas, pero aún así, se separan claramente los dos grupos, uno de ellos localizado en zonas de clima más fríos y con mayor pluviosidad, y en general, con más clara continentalidad (sabinares de paramera), y el otro, con mayor número de estaciones, que se correspondería a zonas un poco más térmicas y con menor pluviosidad, donde las sabinas comparten el terreno con las encinas y otras especies arbóreas.

Los sabinares de paramera, suelen estar en zonas altas. La altitud de las estaciones correspondientes a zonas con este tipo de formación, oscila entre 850 y 1460m. Ninguna de las estaciones correspondiente al grupo de encinares con sabinas supera los 1000 m de altitud, exceptuando el caso anteriormente comentado de Castelfabib, con 1344m.

En cuanto a la Temperatura media anual, los valores máximos los presentan las estaciones ubicadas en la depresión del Ebro, (13,9-15 °C), y los valores mínimos, las estaciones correspondientes a zonas de sabinares de paramera, (7,2-12,3 °C).

Se ha de señalar, que no hemos tenido en cuenta para este estudio, los sabinares de la zona del río Luna, en León, ya que no se disponían estaciones meteorológicas en esa zona en concreto.

4. CONCLUSIONES

El taxón *Juniperus thurifera* puede ser analizado respecto al clima de forma precisa, mediante el método del «Modelo de Idoneidad» desarrollado por J.L. ALLUÉ ANDRADE, y expuesto por C. ALLUÉ CAMACHO (1995). La idoneidad del clima para éste taxón, se expresa según el valor del escalar en orden ascendente. Las mejores características ecológicas para la sabina albar, se centran principalmente en el subtipo fitoclimático VI(IV)1, con bifurcaciones a izquierda y derecha hacia los subtipos IV3 y IV4 por un lado y VI(VII) por otro, con pérdidas de genuinidad en ellos. En dichas bifurcaciones, la escasez de estaciones para cada subtipo, hace muy difícil sacar conclusiones acerca de la existencia de *J. thurifera* en ellas.

En general se pasa de un clima Nemoromediterráneo genuino menos húmedo VI(IV)1, en el que se presentan los valores máximos del escalar, con analogías hacia más húmedo o Mediterráneo genuino (VI(IV)2 y IV(VI)1), hasta tipos Mediterráneos genuinos IV3 y IV4 por la izquierda, éstos con analogías más secas IV1, e incluso IV (III), aunque alguna de éstas estaciones presenta analogías Nemoromediterráneas. Por la derecha, una única estación, Castelfabib (ya comentado), alcanza el subtipo Nemoroide estepario VI(VII).

Estas transiciones se explican tanto formal como geográficamente, observándose una tendencia hacia tipos mediterráneos genuinos cuando se pierde idoneidad. El sintaxón

Junipereto phoeniceo-thuriferae parece tener preferencia en suelos básicos por el subtipo IV3, centrándose en él la totalidad de las estaciones de la zona de Los Monegros, mientras que Gontar (7058), en Albacete, prefiere el tipo IV4. La inclusión de Medina de Rioseco (2604), en Valladolid, estación propia del sintaxón *Junipereto thuriferae-Querceto rotundifoliae*, podría ser autodepurada por el sistema, ya que geográficamente se incluye en la región del subtipo VI(IV)1.

Los sintaxones *Junipereto thuriferae-Querceto rotundifoliae* S. y *Junipereto hemispherico-thuriferae*, es decir, los sabinares de paramera y los encinares con sabinas en alguna de sus etapas, no son separables totalmente con esta metodología, perteneciendo ambos al subtipo VI(IV)1, con la mejor idoneidad. Sin embargo, los mayores valores de escalar se alcanzan para el sintaxón *Junipereto hemispherico-thuriferae*, los sabinares de paramera, siendo por lo tanto este escalar un posible criterio de separación.

La separación de los sintaxones, surge al aplicar la estadística clásica mediante el análisis discriminante paso a paso. Las estaciones del sintaxón *Junipereto phoeniceo-thuriferae* se separan claramente siguiendo criterios de altitud y precipitación sobre todo, que en este grupo de estaciones presentan los valores más bajos. Los otros dos sintaxones *Junipereto thuriferae-Querceto rotundifoliae* S. y *Junipereto hemispherico-thuriferae*, tienden a separarse dejando solamente una pequeña región de solape. El sintaxón *Junipereto hemispherico-thuriferae*, ocupa los lugares más altos, fríos, de mayor pluviosidad y menor aridez, dando la impresión de que la encina podría tener aquí un límite termico-pluviométrico difícil de precisar.

En todo caso las series de vegetación potencial que incluyen a la sabina albar, parece que sí poseen una entidad climática que las diferencia.

Resumiendo, el taxón *Juniperus thurifera* queda caracterizado suficientemente mediante la metodología del “modelo de idoneidad”, pero no claramente los sintaxones,

quizá por un número insuficiente de estaciones con datos anteriores a 1970. Queda también establecida su región de existencia y la de sus sintaxones.

La inclusión de un número mayor de estaciones, y la ampliación de los datos desde 1950 hasta 1995, permite a través del análisis discriminante separar suficientemente los sintaxones como para considerar a las series de vegetación potencial con *Juniperus thurifera* como entidades climáticas separables.

5. BIBLIOGRAFÍA

ALLUÉ ANDRADE, J.L.; 1990. *Atlas Fitoclimático de España, Taxonomías*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.

ALLUÉ ANDRADE, J.L.; 1995. El cambio climático, y los Montes españoles. *Cuadernos de la SECF*, N.º2, pp, 35-64.

ALLUÉ CAMACHO, C.; 1995. *Idoneidad y expectativas de cambio fitoclimático en los principales sintaxa pascícolas de los montes españoles*. Inédito, Tesis Doctoral, E.T.S.I.M. Madrid.

COSTA, M., GÓMEZ, F., SAIZ, H., MORLA, C.; 1993. Caracterización fitoecológica de los sabinares albares de la Península Ibérica. *Orsis* 8, pp, 79-93.

COSTA, M., SAIZ, H., MORLA, C.; 1996. *Estudio fitoecológico de los sabinares albares (Juniperus thurifera) de la provincia de Teruel*. Inst. de Estudios Turolenses. Exma. Diputación Prov. de Teruel.

GÓMEZ MANZANEQUE, F.; 1991. *Los sabinares de Juniperus thurifera de la Península Ibérica: Cartografía, tipificación y consideraciones biogeográficas*. Inédito. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.

MANRIQUE MENÉNDEZ, E.; 1993. *Informatizaciones CLIMOAL*. Fundación Conde del Valle de Salazar. E.U.I.T.F.

PEINADO, M. & al.; 1987. *La vegetación de España*. Universidad de Alcalá de Henares.

RIVAS MARTÍNEZ, S.; 1987. *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA.