

REQUERIMIENTOS EDÁFICOS DE *Helianthemum polygonoides*

Del Moral Torres, Fernando y De Haro Lozano, Sergio

Departamento de Edafología y Química agrícola. Escuela Politécnica Superior. Campus universitario. Universidad de Almería.

Abstract: We have studied the soil differences decisives for the presence/absence of *Helianthemum polygonoides* in salinity communities of plants (called salt marsh) in Cordovilla, (SE Albacete, Spain). Statistical interpretation of the results obtained from analysis of different physicochemical parameters, shows how this plants likes sandy soil with less electrical conductivity.

Key words: *Helianthemum polygonoides*, salt marsh, saline soil, plant/soil relationships, Albacete.

Resumen: Se estudian las diferencias edáficas que condicionan la presencia/ausencia de *Helianthemum polygonoides* en los saladares de Cordovilla (sureste de Albacete, España). La interpretación estadística de los resultados obtenidos a partir del análisis de diferentes parámetros fisicoquímicos, demuestra que la planta en cuestión prefiere suelos más arenosos y con menor contenido en sales.

Palabras clave: *Helianthemum polygonoides*, saladar, suelos salinos, relaciones suelo/planta, Albacete.

INTRODUCCIÓN:

La vegetación de los saladares representa un caso extremo de adaptación a los suelos salinos, por lo que el estudio de los endemismos vegetales de estas regiones puede aportar datos de gran interés referentes a las relaciones suelo-vegetación.

Un caso particularmente interesante de endemismo estricto de saladar continental es *Helianthemum polygonoides*, exclusivo de los saladares de Cordovilla, en el término de Tobarra (sureste de la provincia de Albacete). Se trata de una planta de la familia de las cistáceas, arbustiva, de inflorescencias racemosas amarillas, y de unos 10-20 cm de altura. Su exclusividad la convierte en una especie constantemente amenazada ya que su área potencial se encuentra cada

vez más alterada por las roturaciones, la construcción de caminos, el vertido de escombros y especialmente por la presión ganadera, que incluye el empleo del fuego para favorecer el establecimiento de pastos.

Como ocurre con cualquier especie que corre peligro de desaparecer, se hace imprescindible obtener el mejor conocimiento posible de la misma desde los puntos de vista que más pudieran interesar para su futura conservación, y entre ellos las características edáficas en que se desenvuelve, y las adaptaciones al medio que presenta.

Nuestro trabajo forma parte de este aspecto concreto, ya que, dentro de un ambicioso y amplio plan de recuperación y manejo de las especies amenazadas, que se integra a su vez dentro del Plan de Conservación del Medio Natural, financiado por la Junta de Comunida-

des de Castilla-La Mancha, hemos tratado de profundizar en los requerimientos edáficos de *H. polygonoides*, con el fin de llegar a establecer cuáles serían las condiciones ecológicas más adecuadas para su hipotética repoblación, en el caso en que la especie llegara a verse en peligro inminente.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Una vez localizada el área de distribución de la especie, dentro del término municipal de Tobarra (Albacete), se tomaron, durante el mes de marzo de 1996, un total de 22 muestras, 11 de ellas donde *H. polygonoides* estaba presente, y el resto donde no lo estaba. En todos los casos se muestrearon los 25 primeros centímetros de suelo, obteniendo cada muestra problema a partir de una muestra bruta homogeneizada compuesta por 10 a 15 unidades de muestreo tomadas al azar. Las muestras problema tenían, finalmente, un peso aproximado de entre 1500 a 2000 gramos.

Estas muestras fueron secadas al aire, molidas y tamizadas a 2 mm, y posteriormente fueron sometidas a las siguientes determinaciones: *análisis granulométrico* según los sistemas USDA, UNIFIED, FAO e INTERNACIONAL, separando las fracciones gruesas por tamización en húmedo y las finas con la técnica de la Pipeta de Robinson (Soil Conservation Service, 1972); *medida del pH* según el método de Peech (1965), sobre una suspensión 1:1 de tierra fina en agua; *carbono orgánico*, empleando la técnica de Tyurin (1951); *nitrógeno total*, según los métodos oficiales de análisis del Ministerio de Agricultura (1971); *carbonato cálcico equivalente*, por volumetría de gases, según métodos oficiales de análisis del Ministerio de Agricultura (1971); *capacidad y bases de cambio* determinadas sobre la misma muestra, de forma sucesiva, lixiviando con acetato amónico (1 N y pH=7), y con acetato sódico (1 N y pH=8,2); la medida de Na y K se realizó por fotometría de llama y la de Ca y Mg por

espectrofotometría de absorción atómica; *retención de agua a 33 y 1500 kPa*, empleando la membrana de presión de Richards (1947); *conductividad eléctrica* que se midió en el extracto de saturación, expresando los resultados ajustados a una temperatura de 25° C.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

En la Tabla 1 se presentan los resultados medios de las variables analizadas, ordenadas según procedan de zonas en que *H. polygonoides* esté presente (1) o ausente (0). Se proporcionan también los valores de la desviación típica para las citadas variables.

La primera aproximación a los datos consiste en una simple representación gráfica de los resultados mediante un diagrama de barras, tal como se muestra en la Figura 1.

Ya podemos observar cómo existen diferencias, apreciables a simple vista, para algunos valores clave en cuanto a medias se refiere. Así, parece que *H. polygonoides* prefiere suelos arenosos con conductividad eléctrica menor, pero con el resto de condiciones, en principio, desfavorables.

El siguiente paso en el análisis determinará si las diferencias observables son o no estadísticamente significativas. Para ello se han realizado múltiples análisis de la varianza (ANOVA) unifactoriales (un análisis para cada variable) que arrojan los resultados indicados a continuación (Tabla 2):

Las diferencias observadas son altamente significativas, salvo en el caso de los nitratos, lo que permite descartarlo como factor determinante en la presencia o no de *H. polygonoides*.

Antes de ir más allá en la valoración de los datos, parece claro que las variables no son independientes entre sí. Existirá una relación estrecha entre la textura y contenido en materia orgánica con el contenido de agua útil, o bien entre el contenido en materia orgánica y el nitrógeno total, o entre el contenido de materia orgánica y la C.I.C.

Tabla 1.- Medias y desviaciones típicas de las variables consideradas ordenadas según Presencia / Ausencia y totales.

CLAVE ELEMENTOS	0 11	1 11	TOTAL 22
MEDIA			
Arena	42,7273	66,8182	54,7727
A.U.	17,0055	12,3855	14,6955
C/N	12,4260	22,9309	17,6785
C.E	37,2091	18,5182	27,8636
C.I.C.	16,0362	5,36202	10,6991
CO ₃ ⁼	27,9379	12,8704	20,4042
HUMEDAD	54,0553	40,2041	47,1297
M.O.	4,41633	1,60408	3,01020
NO ₃ ⁻	10,6364	7,90909	9,27273
Nit. total	0,20556	0,05646	0,13101
pH	9,02727	8,83636	8,93182
DESVIACIÓN TÍPICA			
Arena	9,58218	5,60032	14,5141
A.U.	2,42758	3,56658	3,80182
C/N	1,19959	14,0067	11,0910
C.E.	12,3740	13,5429	15,8665
C.I.C.	3,27309	2,73361	6,20492
CO ₃ ⁼	4,84726	4,34260	8,92351
HUMEDAD	9,09730	5,36736	10,1674
M.O.	1,33515	0,72468	1,78053
NO ₃ ⁻	8,51202	4,48229	6,78361
Nit. total	0,05630	0,03882	0,08972
pH	0,07862	0,33548	0,25706

Tabla 2.- Probabilidad en el ANOVA para cada variable. Valores inferiores a 0,05 indican diferencias significativas entre presencia y ausencia.

Var.	NO ₃ ⁻	Nit. total	M.O.	A.U.	Hum. sat.	C.E.	Arena	CO ₃ ⁼
Prob.	0,3583	0,0000	0,0000	0,0020	0,0003	0,0030	0,0000	0,0000

La razón C/N no se presenta aquí por no cumplir los requisitos paramétricos para aplicar el ANOVA

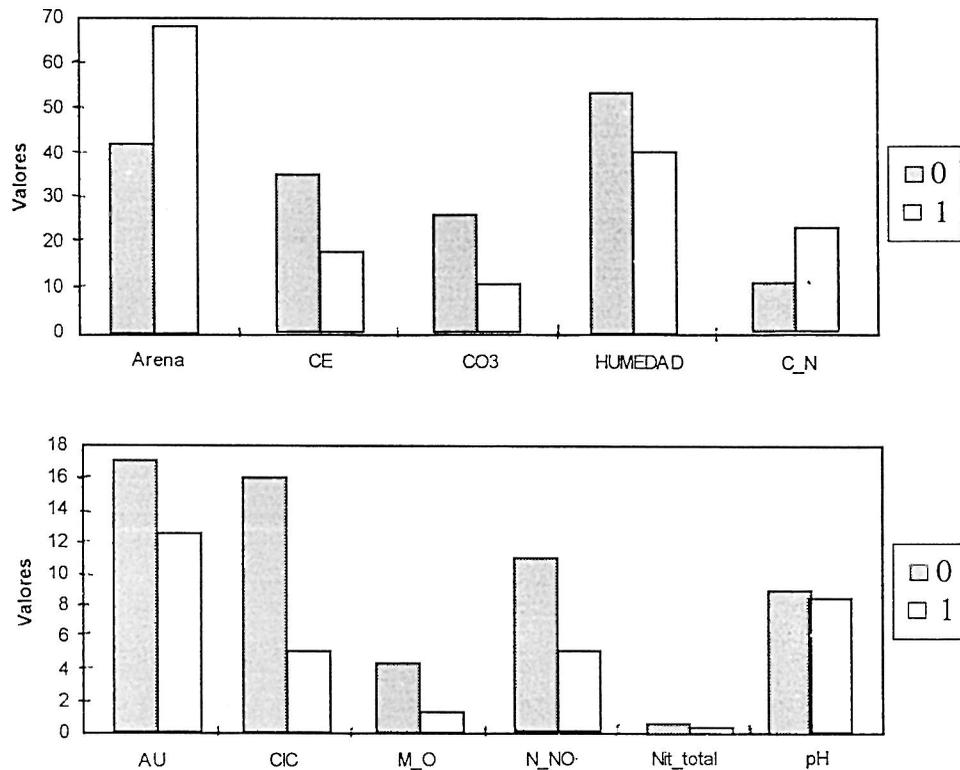


Figura 1.- Comparación de los valores medios de las distintas variables para presencia/ausencia

Cuando queremos realizar un análisis multivariante, es requisito indispensable que las variables implicadas sean linealmente independientes, lo cual generalmente se consigue normalizando dichas variables. Sin embargo, no lo creemos necesario en nuestro caso puesto que, como se observa en la Tabla 3 y en el posterior análisis discriminante, es posible aglutinar gran cantidad de información con pocas variables que realmente puedan describir el porqué de la presencia o ausencia de la planta en cuestión.

La arena presenta una correlación negativa muy fuerte con el contenido en carbonatos y relativamente alta con el agua útil y el contenido en materia orgánica. A su vez el contenido de materia orgánica presenta correlaciones muy elevadas con el nitrógeno total, con la capacidad de intercambio catiónico y con el contenido

de agua a saturación. La conductividad eléctrica sólo presenta buenas relaciones con el pH.

El estudio de la tabla anterior nos permite suponer que las variables arena, materia orgánica y conductividad eléctrica podrían servir para predecir la presencia o ausencia de la planta en cuestión. El análisis discriminante servirá para aglutinar las muestras en función de las variables deseadas. Los resultados obtenidos con esta herramienta estadística se muestran en la Figura 2 y en la Tabla 4

Sin embargo, hemos visto que el contenido en arena está muy bien relacionado con el contenido en materia orgánica. Esto nos permite suponer que es posible obviar una de las dos variables y asumir la pérdida de información que ello implica. Planteando de nuevo el análisis discriminante obtenemos (Figura 3; Tabla 5):

Tabla 3.- Matriz de correlaciones entre las variables consideradas

	Arena	A.U.	C.E.	C.I.C.	CO ₃ ⁻	HUM.	M.O.	Nit_tot	pH
Arena	1,000								
A.U.	-0,715	1,000							
C.E.	-0,527	0,201	1,000						
C.I.C.	-0,741	0,630	0,453	1,000					
CO ₃ ⁻	-0,856	0,673	0,488	0,790	1,000				
HUM.	-0,516	0,548	0,085	0,857	0,640	1,000			
M.O.	-0,715	0,687	0,317	0,937	0,688	0,871	1,000		
Nit_tot	-0,770	0,661	0,401	0,929	0,727	0,834	0,972	1,000	
pH	-0,183	-0,028	0,743	0,380	0,333	0,161	0,249	0,254	1,000

Tabla 4.- Resultado del análisis discriminante para las variables arena, MO, CE.

Valor p= 0,0000

Coefficientes de la función de clasificación

	0	1
Arena	0,795693	1,137300.
CE	0,423875	0,228357
M_O	6,206660	3,143160
CONST	-39,28330	-43,32480

Tabla de clasificación

Actual CLAVE	Tamaño del Grupo	Valor predicho	
		0	1
0	11	11 (100,00%)	0 (0,00%)
1	11	0 (0,00%)	11 (100,00%)

Tanto por ciento de casos correctamente clasificados= 100%

Tabla 5.- Resultado del análisis discriminante para las variables arena y CE.

Valor p= 0,0000

Coefficientes de la función de clasificación

	0	1
Arena	0,707463	1,09262
CE	0,236197	0,133314
CONS	-20,2015	-38,4311

Tabla de clasificación

Actual CLAVE	Tamaño del Grupo	Valor predicho	
		0	1
0	11	11 (100,00%)	0 (0,00%)
1	11	0 (0,00%)	11 (100,00%)

Tanto por ciento de casos correctamente clasificados= 100%

Lo que efectivamente corrobora nuestra hipótesis.

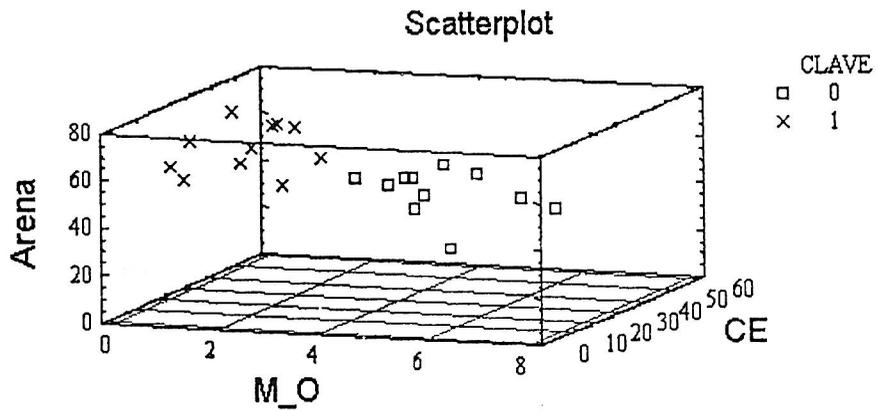


Figura 2.- Distribución espacial de las muestras para las tres variables consideradas

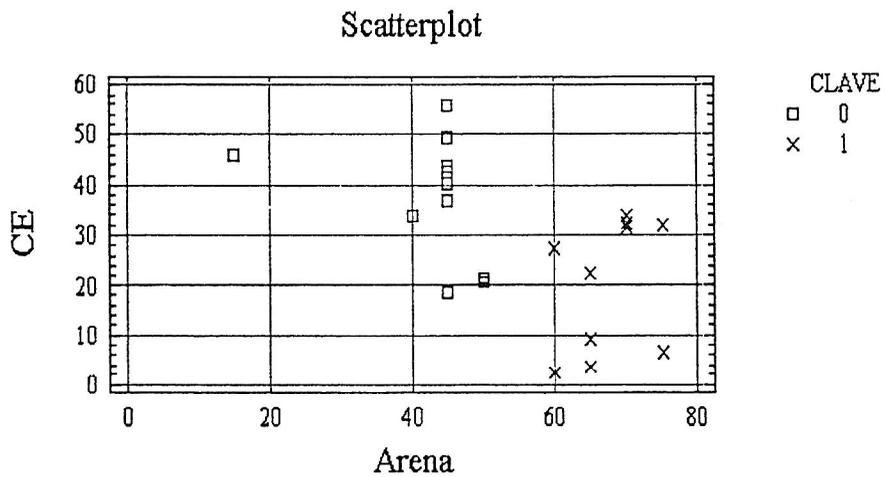


Figura 3.- Distribución en el plano de las muestras, según las variables consideradas

CONCLUSIONES:

Según los resultados obtenidos, *H. polygonoides* prefiere aquellas zonas que presentan un contenido de arena superior a las adyacentes, con una conductividad eléctrica inferior.

Más aún, el que la conductividad eléctrica sea menor en zonas en las que el contenido de arena sea mayor, es en cierto modo

lógico, debido por una parte a la menor capacidad de retención de cationes y por otra a que, aún tratándose de clima semiárido y con régimen de humedad ascensional, la pequeña precipitación anual producirá cierto lavado de sales que no tendrán la posibilidad de ascender de nuevo en el perfil como consecuencia de la ruptura de los poros capilares del suelo. Por tanto, es posible que

podamos diferenciar la presencia de la ausencia en función única y exclusivamente del contenido en arena.

Todo lo anterior no quiere decir que *H. polygonoides* prefiera exclusivamente la arena, sino las condiciones que un contenido mayor de arena lleva aparejadas, en relación con las zonas que son menos arenosas.

Carece de interés poder saber si está o no presente la planta en cuestión a partir del análisis de suelo. Lo que sí resulta interesante es el caso contrario. Los resultados obtenidos muestran cómo la presencia de *H. polygonoides* puede considerarse como indicador de suelos con un mayor contenido de arena, menor conductividad eléctrica y menores condiciones "fértiles" que los suelos de alrededor, donde probablemente la presión de otras especies sea mayor.

BIBLIOGRAFÍA:

- Black, C.A. (1975): Relaciones suelo-planta. Ed. Hemisferio sur. Buenos Aires. Argentina.
- Ministerio de Agricultura (1971): Métodos oficiales de análisis. Madrid.
- Peech, M. (1965): Hidrogen-ion activity. En Black, C.A. (1975)
- Richards, L.A. (1947): Pressure-membrane apparatus. Construction and use. *Agr. Engin.* **28**.
- Soil Conservation Service (1972): Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. *Soil Survey Report 1*. U.S.D.A. Washington.
- Tyurin, I.V. (1951): Analytical procedure for a comparative study of soil humus. *Trudy Pochr. Inst. Dokuchaev*, **38**. (Descrito por Kononova en 1961)