

LOCALIZACIÓN Y VIABILIDAD DE LAS POBLACIONES DE 'CULCITA MACROCARPA' EN EL RÍO DE LA MIEL

Orlando Garzón Gómez / Instituto de Estudios Campogibraltares

Resumen

El presente trabajo tiene como objeto de estudio medir una serie de parámetros ecológicos, fitosociológicos y físico-químicos en el helecho *Culcita macrocarpa*. Esta planta, relicto paleomediterráneo, es el pteridofito de mayor porte del Campo de Gibraltar. El hábitat donde se desarrolla el estudio es el valle del río de la Miel.

Introducción

El valle del río de la Miel está ubicado en el municipio de Algeciras, Campo de Gibraltar, formando parte de las sierras de Algeciras. Flanqueado al norte por la sierra de las Esclarecidas y al sur por la sierra del Algarrobo, se abre hacia el Este, hacia la ciudad de Algeciras y su bahía.

Esta orientación O-E del valle le permitirá acoger los vientos de levante que cargados de humedad, al ascender por el mismo, generarán la formación de nieblas que aportarán agua a la zona en la estación seca.

Los materiales que constituyen el terreno están formados mayoritariamente por la unidad del Aljibe,¹ dando al sustrato un carácter ácido.

La cuenca del río de la Miel abarca una extensión de con pendientes acusadas, tapizadas en general por una abundante vegetación. Dado que en la zona se producen lluvias torrenciales, la presencia de la vegetación se presenta como un factor clave en el mantenimiento del relieve.

¹ Unidad Flysch constituida por areniscas y margoareniscas. De aspecto masivo, caracterizada por un contenido en cuarzo muy alto, con granos gruesos y redondeados y con escasa cementación, formando rocas deleznales.



Figura 1. Ejemplar de *Culcita macrocarpa*.

La altura oscila entre los 100m y los 786m. La precipitación anual alcanza un promedio cercano a los 1600 mm. en las partes más altas y 1000 mm. en las más bajas.

Las temperaturas medias se localizan en torno a 17°C. Esta serie de factores abióticos comentados reducen la evaporación y disminuyen la radiación solar directa, creando inmejorables condiciones bioclimáticas para el desarrollo de una rica vegetación siempre verde, entre la que destacan plantas relictas de los primitivos bosques de laurisilva que dominaban en el terciario.

Dentro de las series de vegetación climatófilas del Parque Natural de Los Alcornocales, localizamos los Ojaranzales, constituyendo la serie Frangulo baeticae – Rhododendro pontici, faciación termomediterránea de carácter subtropical culcitetoso macrocarpa.² Esta serie forma los relictos de laurisilva mejor conservados y de mayor extensión de la península ibérica y por tanto de Europa Continental. Son frecuentes en esta serie, las comunidades brio-pteridofíticas, relictas de saltos de agua y rezumaderos.³

El estudio se centra en las poblaciones de helecho arbóreo o de los colchoneros⁴ –*Culcita macrocarpa* C. Presl., presentes en el río de la Miel. Este río discurre por un valle encajado llamado garganta o "canuto" en el que se dan unas condiciones de humedad elevadas y temperaturas cálidas a lo largo del año. Se constituye como una de las zonas más meridionales en la

distribución de la *Culcita macrocarpa* en Europa continental; de ahí el interés de seguir el desarrollo de esta especie, que distintas normativas han considerado de gran valor:⁵

Catálogo Andaluz de Flora Silvestre Amenazada	Especie en peligro de extinción
Convenio de Berna	•
Anexo II-B directiva 92/43 Unión Europea	•
UICN (Unión Internacional Conservación Naturaleza)	•

² A. Pérez Latorre, A. Galán de Mera, P. Navas, D. Navas, Y. Gil & B. Cabezu. (1999). "Datos sobre la flora y vegetación del Parque Natural de los Alcornocales (Cádiz – Málaga, España)". Acta Botánica Malacitana 24, pág. 166.
³ Pérez Latorre, A., Galán de Mera, A., Navas, P., Navas, D., Gil, Y. & Cabezu, B. (1999). "Datos sobre la flora y vegetación del Parque Natural de los Alcornocales (Cádiz – Málaga, España)". Acta Botánica Malacitana 24, pág. 168.
⁴ S. Castroviejo y otros. (1986). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol I*. Real Jardín Botánico, CSIC. Pág. 77.
⁵ Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. (2000). "5.2.5. Especies objeto de protección en el territorio andaluz según las diferentes normativas." Medio Ambiente en Andalucía, Informe 2000.

Objetivos planteados

- Localizar y conocer las poblaciones de *Culcita macrocarpa* en el río de la Miel.
- Estudiar su hábitat y las condiciones que favorecen su desarrollo.
- Estudio de las asociaciones vegetales en las que se encuentra.
- Estudio de la viabilidad de las poblaciones localizadas.
- Estudio de los factores analizados y fluctuación de sus valores: pH, HR, Te, Ti.

Metodología

1. Descripción morfológica

Pteridofito muy robusto en su óptimo desarrollo, con rizoma grueso, rastrero, con tricomas rojizos abundantes. Frondes dispuestos en laxa macolla en número variable por individuo. Su longitud puede superar los 3m. Sin embargo, hay ejemplares que tiene un desarrollo muy reducido (plántulas).

Pecíolo fuerte, dilatado en la base. Lámina triangular, 4 ó 5 veces pinnada, malacófila, brillante, verde oscura por el haz y más clara por el envés.

Soros marginales, abultados, reniformes, con paráfisis y situados en el interior de un receptáculo formado por la epivalva (prolongación de la lámina) que recubre la hipovalva (el verdadero indusio). Indusio bivalvo.

Las esporas son tetraédrico-globosas, triletas, amarillentas.⁶

Único género de la familia *Culcitaceae*. De las 10 especies que encontramos en este género, podemos agruparlas en dos subgéneros: *Culcita* (*Culcita conifolia* de América tropical y *Culcita macrocarpa*, iberomacaronésica) y *Calochlaena*, que engloba las 8 especies restantes distribuidas por Taiwán, Malasia, Australia Oriental, Nueva Caledonia, Fiji y Samoa.⁷

2. Distribución

- Mundial. Archipiélagos macaronésicos (Canarias, Azores y Madeira), Sierras de Algeciras (Cádiz), Noroeste de la Península Ibérica (Galicia, Asturias, País Vasco y Portugal).⁸
- Comarcal. Valle del río de la Miel, Sierra del Niño, Sierra de Luna, Sierra de Ojén, Sierra del Algarrobo, Sierra de Montecoche, La Almoraima y Sierra de la Palma.⁹
- Río de la Miel. Próximo al cauce, en la vertiente del Algarrobo, a partir de los 200m de altitud, en rezumaderos y suelos hidromorfos, con abundancia de agua y en zonas umbrías.

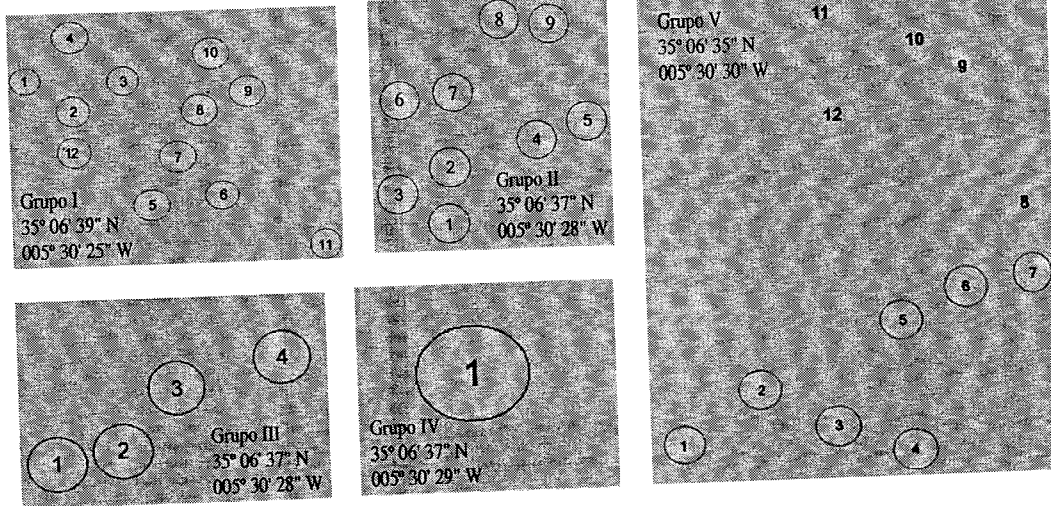
⁶ G. Blanca, B. Cabezudo, J.E. Hernández-Bermejo, C.M. Herrera, J. Muñoz, B. Valdés. (2000). *Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía*. Tomos I. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Pág 94.

⁷ S. Castroviejo y otros. (1986). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol I*. Real Jardín Botánico, CSIC. Pág. 77.

⁸ E. Salvo Tierra. (1990). *Guía de Helechos de la península Ibérica y Baleares*. Ed. Pirámide. Pág 230.

⁹ Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. (2000). "Plan de recuperación de la culcita macrocarpa". Pág 2. *Los planes de recuperación de especies amenazadas*.

3. Localización



4. Fenología

Se ha seguido a lo largo de un año la evolución de una serie de sub-poblaciones, estudiando los siguientes factores:

- Aparición de esporofitos en primeras fases de desarrollo.
- Materia muerta, presencia de frondes secas.
- Esporulación, presencia de frondes con esporangios.



Figura 2. Ejemplar de helecho arbóreo y frondes secos.



Figura 3. Brote de Helecho.

	2000			2001							
	X	XI	XII	I	II	III	VI	V	VI	VII	VIII
Nuevos esporofitos											
Muerte de frondes											
Esporulación											

5. Ecología.

- Humícola.
- Esciófila.
- Termófila.
- Higrófila.
- Silicícola.
- Ripícola.
- Piso Termomediterráneo con ombroclima hiperhúmedo: 1600 mm de precipitación.
- Altitud de 250 m.
- Nº de subpoblaciones: 5
- Refugio Paleo-mediterráneo.
- Ecosistemas: Vegetación en bosques húmedos y cálidos.
- Biotipos: Hemicriptofitos.
- Relictos de la flora Tropical del Terciario.¹⁰

Sobre las características ecológicas descritas se analizan seis de ellas en la tabla siguiente y se comenta su presencia o no en cada grupo de referencia. El número de grupos analizados es de 5, como posteriormente se tratará con más detalle. Salvo en el grupo 4, en los demás se aprecia la existencia de plántulas (plantas de menor porte, cuyos frondes no alcanzan los 10cm.), que vienen expresadas en diferente columna.

Ecología	G1	G1p	G2	G2p	G3	G3p	G4	G5	G5p
Humícola.	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	NO
Esciófila	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
Termófila.	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Higrófila	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Silicícola.	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Ripícola.	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ

6. Fitosociología

Culcita macrocarpa es especie característica de la asociación *Frangulo baeticae-Rhododendretum baetici* var. de *Culcita macrocarpa* Pérez Latorre, Galán de Mera, Deil y Cabezudo 1996, comunidad arbustiva lauroide.¹¹ Las especies características de esta asociación vienen recogidas en la tabla, manifestando con el símbolo (x) su presencia en cada uno de los cinco grupos estudiados. Se señala de igual modo si tienen algún tipo de protección, bien en el catálogo andaluz de flora silvestre amenazada o en la UICN.

¹⁰ G. Blanca, B. Cabezudo, J.E. Hernández-Bermejo, C.M. Herrera, J. Muñoz, B. Valdés. (2000). *Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía. Tomos I.* Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Pág 95.

¹¹ A. Pérez Latorre, A. Galán de Mera, P. Navas, D. Navas, Y. Gil & B. Cabezudo. (1999). "Datos sobre la flora y vegetación del Parque Natural de los Alcornocales (Cádiz - Málaga, España)". *Acta Botánica Malacitana* 24, pág. 168.

Asociación *Frangulo baeticae-Rhododendretum baetici*

	G1	G2	G3	G4	G5	CA	UICN
Plantas de frondes grandes	12	6	1	1	8	E	EN
Plantas de frondes pequeños	0	2	3	0	4	E	EN
<i>Vandenboschia speciosa</i>	2	6	2	0	6	V	EN
<i>Rhododendrum ponticum</i>	X	X	X	-	X	E	EN
<i>Frangula alnus subsp. Baetica</i>	X	X	X	-	X	V	VU
<i>Ilex aquifolium</i>	-	X	X	-	X	V	VU
<i>Pteris incompleta</i>	-	-	-	-	-	V	CR
<i>Diplazium caudatum</i>	-	-	-	-	-	E	CR
<i>Viburnum tinus</i>	X	X	X	-	X	-	-
<i>Laurus nobilis</i>	-	X	X	-	X	V	VU
<i>Erica arborea</i>	X	X	X	X	X	-	-
<i>Quercus canariensis</i>	X	X	X	X	X	V	VU
<i>Hedera helix subsp. Canariensis</i>	X	X	X	X	X	-	-
<i>Davallia canariensis</i>	X	X	X	X	X	R	-
<i>Ruscus hypophyllum</i>	X	X	X	-	X	-	-
<i>Alnus glutinosa</i>	X	X	X	X	X	V	VU
<i>Osmunda regalis</i>	X	X	X	X	X	R	-
<i>Blechnum spicant</i>	X	X	X	-	X	-	-
<i>Athyrium filix-femina</i>	X	X	X	X	X	-	-

- CA: Catálogo andaluz de la flora silvestre amenazada.
 - E: Taxón en riesgo inminente de extinción dentro del territorio andaluz.
 - V: Vulnerable de extinción.
 - R: Rara.
 UICN: Unión Internacional para la conservación de la naturaleza.
 - CR: En peligro crítico.
 - EN: En peligro
 - VU: Vulnerable

7. Estudio de las poblaciones

Se han localizado 5 grupos de helechos que por la relativa cercanía entre ellos se pueden considerar como sub-poblaciones dentro de una única población, situada a una altura de 250m. de promedio. Se señalan el número de plantas por grupo.

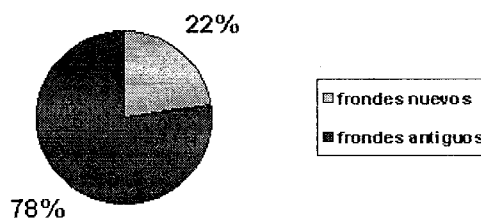
Grupos	G1	G2	G3	G4	G5
Plantas	12	8	4	1	12

En la tabla siguiente aparece cada grupo denominándose G1, G2, G3, G4 y G5 respectivamente, con el número de frondes desarrollados y en fase de desarrollo para cada planta de ese grupo. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Poblaciones de *Culcita macrocarpa* y su incremento (2000-2001)

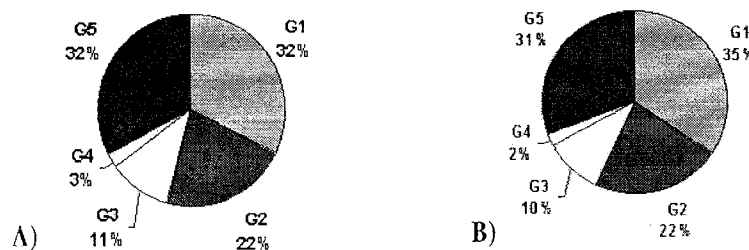
Nº frondes totales						Nº de frondes nuevos					
G1	G2	G3	G4	G5	TOTAL	G1	G2	G3	G4	G5	TOTAL
6	12	3	9	6		2	2	1	1	1	
4	7	4		4		1	2	1		1	
9	6	5		7		1	1	2		2	
7	6	4		3		2	2	1		1	
8	4			3		2	1			1	
14	3			6		2	1			2	
5	3			1		3	2			0	
5	4			4		2				0	
9				4		1				1	
9				11		1				3	
8				8						2	
4				4						1	
88	45	16	9	61	219	17	11	5	1	15	49
						19%	24%	31%	11%	25%	22%

* En global, la relación entre nuevos frondes y los preexistentes en el momento de la medición se correspondería con:



La tasa de regeneración es del 22%, oscilando entre el 11% de G4 y el 31% de G3. Como se en la tabla, los valores obtenidos son muy desiguales, pues mientras G1, G2 y G5 poseen un número de plantas y frondes a tener en cuenta, los valores de G3 y especialmente de G4 nos sitúan ante un desarrollo problemático. A pesar de lo dicho, se nos presenta el grupo G3 como el de mayor renovación, según los datos obtenidos en el tiempo de estudio realizado.

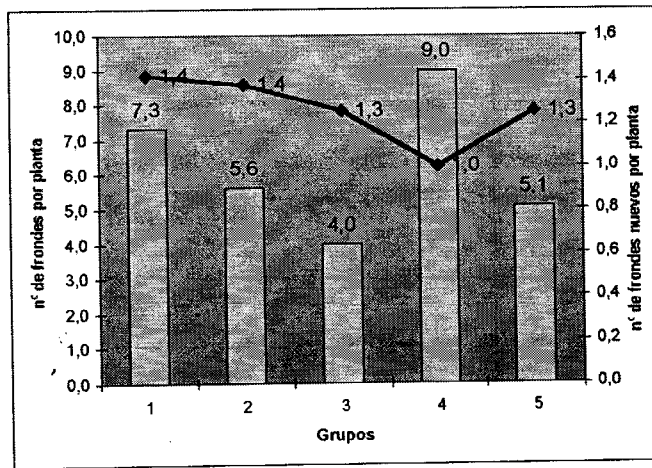
* En el estudio comparativo entre los distintos grupos:



En la gráfica A se hace referencia al número de plantas por grupos y en la gráfica B se hace referencia al número de frondes por grupo. Vistos los valores y comparándolos se puede deducir:

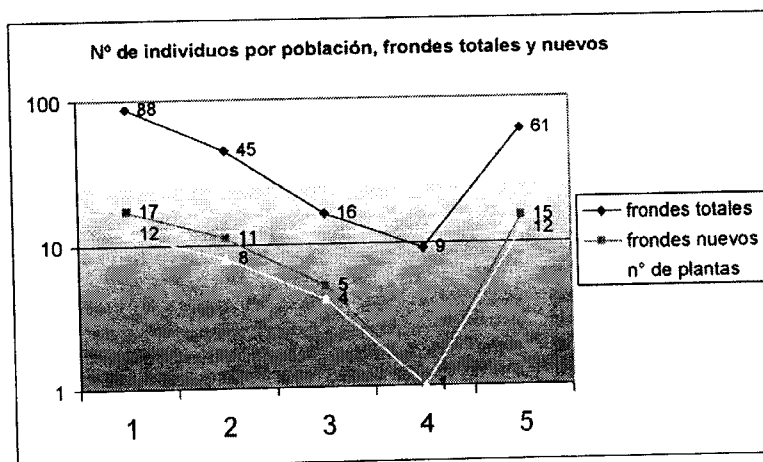
- Las subpoblaciones G1 y G5 son las más desarrolladas, y dentro de estas dos, la G1 presenta un mayor número de frondes por planta, por tanto, un mayor desarrollo.
- Las subpoblaciones G3 y G4, que cuentan con menor número de plantas, de igual manera cuentan con menor número de frondes por planta.
- La subpoblación G2 tienen unas características intermedias a las descritas y presenta un desarrollo sostenido.

* En la siguiente gráfica se representan el promedio de frondes por planta y el número de frondes nuevos por planta en cada grupo:

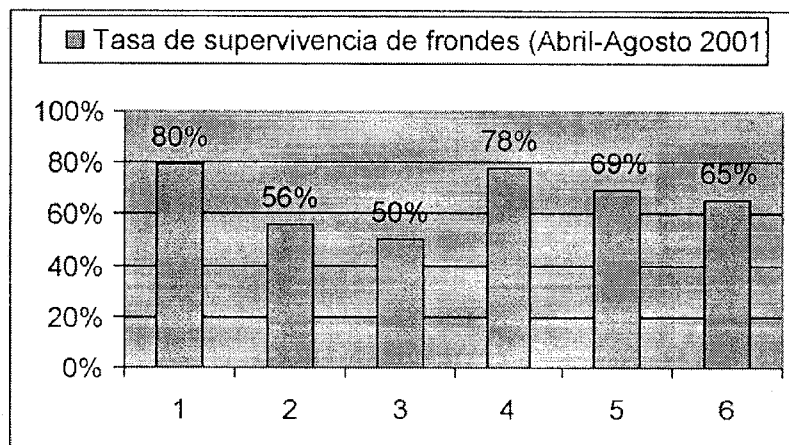


G1 y G2 poseen la mayor tasa de regeneración con 1,4 frondes nuevos por planta. G3 y G5 poseen una tasa de regeneración de 1,3 y G4 una tasa de regeneración de 1,0.

En general, las sub-poblaciones de mayor número de frondes por planta poseen una mayor tasa de regeneración, a excepción del G4, que al estar constituido por una única planta, sus valores no son significativos.

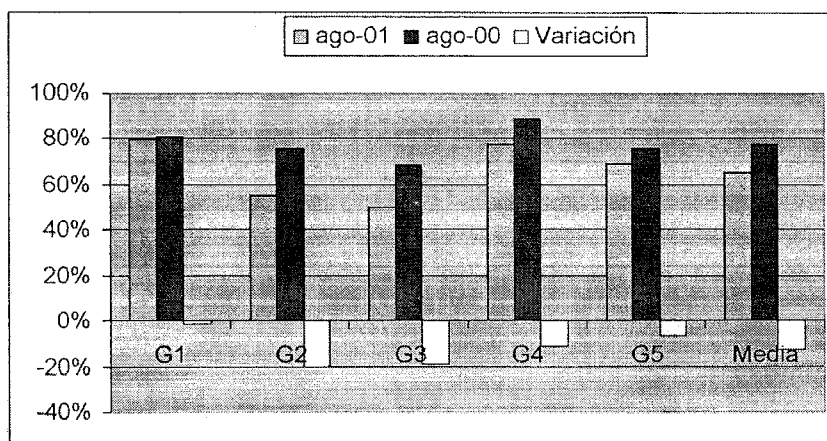


La siguiente gráfica nos muestra la variación de frondes con respecto a los valores máximos medidos. El número de frondes se ha medido el 22/08/2001 y se compara con los valores máximos obtenidos en Abril-Mayo del mismo año. Es conveniente resaltar que una planta de G3 ha sido desprendida de su sustrato y está seca. El ejemplar de G4 ha sufrido una gran agresión, encontrándose sus frondes en un estado paupérrimo.



La columna 6 nos muestra la media general de supervivencia de los frondes por grupo.

Si comparamos los datos obtenidos con los equivalentes para el mes de agosto de 2000, se aprecia lo siguiente:

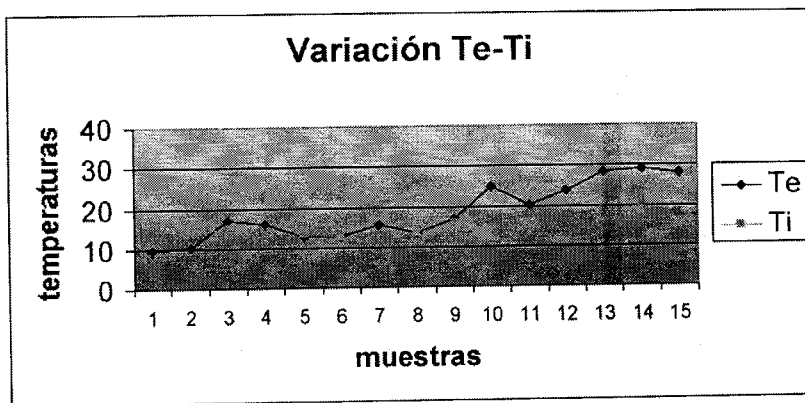


	G1	G2	G3	G4	G5	Media
ago-01	80%	56%	50%	78%	69%	65%
regeneración	20%	44%	50%	22%	31%	45%
ago-00	81%	76%	69%	89%	75%	78%
regeneración	19%	24%	31%	11%	25%	22%
Variación	-1%	-20%	-19%	-11%	-7%	-12%

La evolución para los grupos estudiados resulta negativa. Es decir, el número de frondes vivos en agosto 2001 es menor que en agosto 2000. Para restablecer el mismo número de frondes debería darse una tasa de crecimiento mayor a la medida este año.

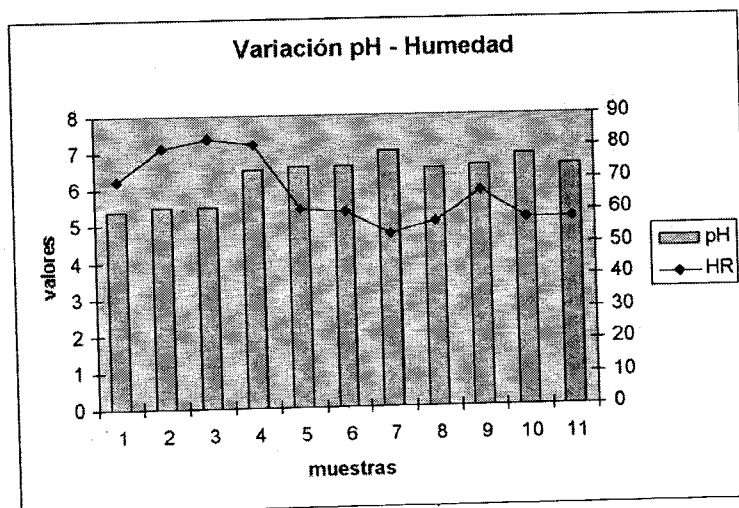
8. Estudio de los parámetros

- En cada grupo se han estado realizando una serie de mediciones de pH, Humedad relativa, Temperatura externa y Temperatura interna, a nivel de rizoma. Los datos obtenidos de las mediciones a nivel general han sido los siguientes:



Los valores de Ti medidos oscilan entre 13,7°C y 18,9°C. Los valores de Te oscilan entre 9,7°C y 28,9°C. Como se aprecia, la variación de la temperatura interna, del rizoma es pequeña, manteniendo un intervalo de temperaturas en torno a los 5°C de diferencia. En la Temperatura exterior, que hace referencia a la temperatura del hábitat donde se desarrolla la planta, los contrastes son más acusados.

- Las mediciones de pH y Humedad relativa nos han dado los siguientes valores:



El pH del sustrato es ácido, con valores que oscilan entre 5,4 y 6,9, siendo este valor influenciado por la cantidad de agua. En general, se aprecia que en la medida que aumenta el valor de HR, disminuye el de pH.

Los valores medios para los parámetros estudiados son los siguientes:

Temperatura exterior	17,4°C
Temperatura interior	15,4°C
pH	6,4
HR	65%

9. Conclusiones

Condiciones ecológicas:

1. Índice de regeneración: 22%. Esta tasa de regeneración no parece que pueda ser suficiente para mantener a las actuales sub-poblaciones estudiadas. Los datos deben ser contrastados con observaciones realizadas en el próximo año y sucesivos para corroborar si esa es la tendencia gradual de los esporofitos. El valor global de los dos últimos años arroja un crecimiento negativo del 12%.
2. Se aprecia una aparición gradual de nuevos frondes, siendo el factor altura el determinante del orden de aparición, desarrollándose primero los frondes nuevos de las poblaciones situadas a menor altitud.
3. Las sub-poblaciones 1, 2, 3 y 5 presentan un hábitat conservado y características ecológicas estrictas. La sub-población 4 presenta un hábitat deteriorado siendo afectadas sus condiciones de luminosidad y estando expuesta a agresiones.
4. En todos los casos, es constante la característica higrófila y ripícola.
5. En todos los casos el medio es humícola, acidófilo y termófilo.
6. La característica esciófila se verifica en las sub-poblaciones 1, 2, 3 y 5. No así en la sub-población 4.
7. El tipo de sustrato determina el tamaño de la planta. Los ejemplares de *Culcita* sobre roca poseen un tamaño tipo plántula.

Parámetros físico-químicos:

1. Valores de pH oscilan entre 5,4 – 6,9
2. Valores de Ti oscilan entre 12,2°C – 18,9°C
3. Valores de Te oscilan entre 9,7°C – 28,9°C
4. Humedad relativa entre 57% - 83%
5. Los contrastes de temperatura se acentúan en las estaciones seca y fría, estando los valores de media en torno a 3°C.
6. En la época de aparición de nuevos esporofitos, las diferencias entre Ti-Te se sitúan en torno a 1,5°C.
7. Los valores considerados óptimos para el desarrollo de nuevas plantas serían:
 - * pH 6
 - * HR 70%
 - * Ti 12,2°C – 15,8°C
 - * Te 12,8°C – 17°C
8. El incremento del crecimiento de los frondes se da en las condiciones determinadas por mayor humedad y temperatura, y menor pH, en las condiciones óptimas citadas anteriormente.

Agradecimientos

A los alumnos que me han acompañado en las salidas al campo y han mantenido una ilusión por conocer nuestro entorno natural. Al Colegio Montecalpe que ha brindado los medios para poder realizar el trabajo.

Bibliografía

- PÉREZ LATORRE, A., A. Galán de Mera, P. Navas, D. Navas, Y. Gil. & B. Cabezudo. (1999). "Datos sobre la flora y vegetación del Parque Natural de los Alcornocales (Cádiz - Málaga, España)". *Acta Botánica Malacitana* 24.
- HERNÁNDEZ BERMEJO, J.E. & M. Clemente Muñoz (1994). *Protección de la Flora en Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- NAVAS, P., A.V. Pérez Latorre, Y. Gil, B. Cabezudo, D. Mariscal & F. Sánchez (1998). "Datos sobre Biología y Conservación de algunos pteridofitos relicticos del Campo de Gibraltar." *Almoraima* nº19. Abril 1998.
- SALVO TIERRA, E. (1990). *Guía de Helechos de la península Ibérica y Baleares*. Ed. Pirámide.
- SALVO TIERRA, E. (1994). "La conservación de la biodiversidad en el Campo de Gibraltar: análisis de su pteridoflora como estrategia de conservación." *Almoraima* nº11. Mayo 1994.
- CASTROVIEJO, S., y otros. (1986). *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol I*. Real Jardín Botánico, CSIC.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, JUNTA DE ANDALUCÍA. (2000). *Medio Ambiente en Andalucía, Informe 2000*.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, JUNTA DE ANDALUCÍA. (2000). *Los planes de recuperación de especies amenazadas*.
- VALDÉS, B., S. Talavera, E. Fernández-Galiano. (1987). *Flora vascular de Andalucía Occidental, Vol I*. Ed. Ketres. Barcelona.
- BLANCA, G., B. Cabezudo, J.E. Hernández Bermejo, C.M. Herrera, J. Muñoz, B. Valdés. (2000). *Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía. Tomos I y II*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.