

Cuando escasea el suelo: roquedos y pedregales

Dr. Francisco José Alcaraz Ariza
Universidad de Murcia
España

(versión de 3 de marzo de 2012)

Copyright: © 2012 Francisco José Alcaraz Ariza. Esta obra está bajo una licencia de Reconocimiento-No Comercial de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/deed.es_CL o envíe una carta a Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA

Índice

1. Introducción.....	1
1.1. Generalidades.....	1
1.2. Casmófitos, comófitos y glerófitos.....	1
2. Factores que influyen en la vegetación rupícola.....	1
3. Principales ambientes rupestres.....	2
3.1. Roquedos secos, sin salinidad ni maresía.....	2
3.2. Acantilados.....	3
3.3. Tobas y paredes rezumantes carbonatadas.....	3
3.4. Canchales.....	4
3.5. Gleras y guijarrales de lechos fluviales.....	4
4. Mapa conceptual.....	6
5. Actividades de aplicación de los conocimientos.....	7
6. Actividades prácticas del tema.....	7
6.1. Estudio de las variaciones de la vegetación rupícola en función del microhábitat.....	7
6.1.1. Introducción, objetivos y tiempo de realización.....	7
6.1.2. Trabajo de campo y laboratorio.....	7
6.1.3. Análisis.....	8
6.1.4. Discusión.....	8
6.1.5. Informe final.....	8
6.2. Vegetación y maresía en zonas costeras.....	9
6.2.1. Introducción, objetivos y tiempo de realización.....	9
6.2.2. Trabajo de campo y laboratorio.....	9
6.2.3. Análisis.....	9
6.2.4. Discusión.....	10
6.2.5. Informe final.....	10
7. Fuentes de consulta.....	10
7.1. Bibliografía básica.....	10
7.2. Bibliografía complementaria.....	10
7.3. Direcciones de Internet.....	10

Índice de cuadros

Cuadro 1: Propuesta de clases de distancia a la base y a la parte culminal de la pared.....	8
Cuadro 2: Propuesta de clases de orientación y pendiente.....	8

Índice de figuras

Figura 1: Ejemplos de casmófitos (A), comófitos (B) y glerófitos (C).....	1
Figura 2: Principales tipos de ambientes rupestres.....	3
Figura 3: Partes de un canchal de alta montaña, con acusados fenómenos de criofractura.....	5

Cuando escasea el suelo: roquedos y pedregales

Interrogantes centrales

- ¿Cuáles son los factores que influyen en la vegetación de roquedos, canchales y gleras y de qué modo lo hacen?
- ¿Qué son los casmófitos y los comófitos?
- ¿Qué características presenta la vegetación de roquedos, acantilados costeros, tobas y paredes rezumantes?
- ¿Qué características presenta la vegetación de canchales y gleras?

1. Introducción

1.1. Generalidades

- Roquedos, canchales y gleras son medios muy particulares para las plantas, pues en ellos:
- Las raíces contactan directamente con la roca.
- Hay un desarrollo muy limitado del suelo.
- Hay escasa influencia de las plantas sobre la evolución del medio (complejo exoserial).
- Son ambientes favorables para el asentamiento de plantas con poca capacidad de competencia (reliquias, paleoendemismos).

1.2. Casmófitos, comófitos y glerófitos

- **Casmófitos:** plantas de los peñascos, en cuyas grietas hincan sus raíces (ej. *Teucrium rivasii*, ver figura 1).
- **Comófitos:** raíces en rellenos terrosos dentro de fisuras más o menos anchas y rellanos (por ejemplo *Sedum album*, ver figura 1).
- **Casmocomófitos:** con ambos tipos de anclaje (por ejemplo *Erodium saxatile*).
- **Glerófitos:** propias de canchales, pedreras y gleras (por ejemplo *Andryala ragusina*, ver figura 1).



Figura 1: Ejemplos de casmófitos (A), comófitos (B) y glerófitos (C)

2. Factores que influyen en la vegetación rupícola

- **La roca:**
 - ✓ Es la fuente de nutrientes para la planta: muy importante su composición.
 - ✓ La textura influye en penetrabilidad de las raíces, la aireación y la posibilidad de existencia de bolsas de agua.
 - ✓ A veces se da toxicidad cuando las rocas son muy puras (dolomías, serpentinas, etc.).

- ✓ Los contenidos y las carencias en ciertos nutrientes (potasio, fósforo y nitratos o sales solubles) pueden determinar la presencia edafotendencias.
- **La orientación:**
 - ✓ Infiuye en otros factores:
 - ✓ Recepción de vientos.
 - ✓ Insolación
 - ✓ Temperatura.
 - ✓ Recepción de lluvia.
- **La Insolación**
 - ✓ Infiuye en la fotosíntesis.
 - ✓ Infiuye en la temperatura.
 - ✓ Depende de la pendiente, orientación y latitud.
- **La pendiente**
 - ✓ Infiuye en otros factores como:
 - ✓ Insolación.
 - ✓ Posibilidades de penetración del agua en la roca.
 - ✓ Posibilidades de arraigo de las plantas.
- **El agua superficial y subterránea**
 - ✓ El agua superficial es esencial para comófitos.
 - ✓ El agua subterránea depende de existencia de canales subterráneos, porosidad de la roca, etc.
 - ✓ Si rezuma se originan en las aguas carbonatadas tobas y determina una vegetación particular (*Adiantum capillus-veneris*, *Pinguicula mundii*, *Pinguicula vallisneriifolia*, etc.).
- **El viento**
 - ✓ Produce desecación.
 - ✓ Origina abrasión.
 - ✓ Puede traer o quitar las aguas de lluvia y esorrentía.
- **La salinidad**
 - ✓ Originada en la roca o las aguas que por ella circulan (*Lafuentea rotundifolia*).
 - ✓ Originada por la maresía en las costas (*Crithmum maritimum*).
- **La estabilidad del sustrato**
 - ✓ Problemas adicionales para enraizamiento por su inestabilidad.
 - ✓ Escasa tierra entre las rocas.
 - ✓ Daños en plantas por golpes y desarraigo.
 - ✓ Dos situaciones:
 - ✓ Montaña, pie de cantiles.
 - ✓ Cascajos de ríos y arroyos (gleras).

3. Principales ambientes rupestres

3.1. Roquedos secos, sin salinidad ni maresía

- Vegetación perteneciente a la clase *Asplenietea trichomanis*.
- Múltiples ambientes:
- Grietas escalonadas (*Erodium saxatile*, *Hormatophylla spinosa*, ver figura 2).
- Rellanos terrosos (*Sedum acre*, *Sedum album*, ver figura 1 en la página 1).
- Fisuras en paredes más o menos verticales con *Teucrium (freyunii, rivasii, rotundifolium, etc., ver figura 2)*
- Fisuras anchas terrosas (*Cheilanthes acrostica*, *Cheilanthes maderensis*).
- Extraplomos (*Lafuentea rotundifolia*, *Moehringia intricata*, *Sarcocapnos baetica*, *Sarcocapnos enneaphylla* subsp. *sætabensis*, ver figura 2).
- Llanos y laderas rocosas o pavimento (*Hypericum ericoides*, *Satureja obovata*, ver figura 2).
- Muros y paredes nitrificadas (*Parietaria judaica*, *Umbilicus gaditanus*).

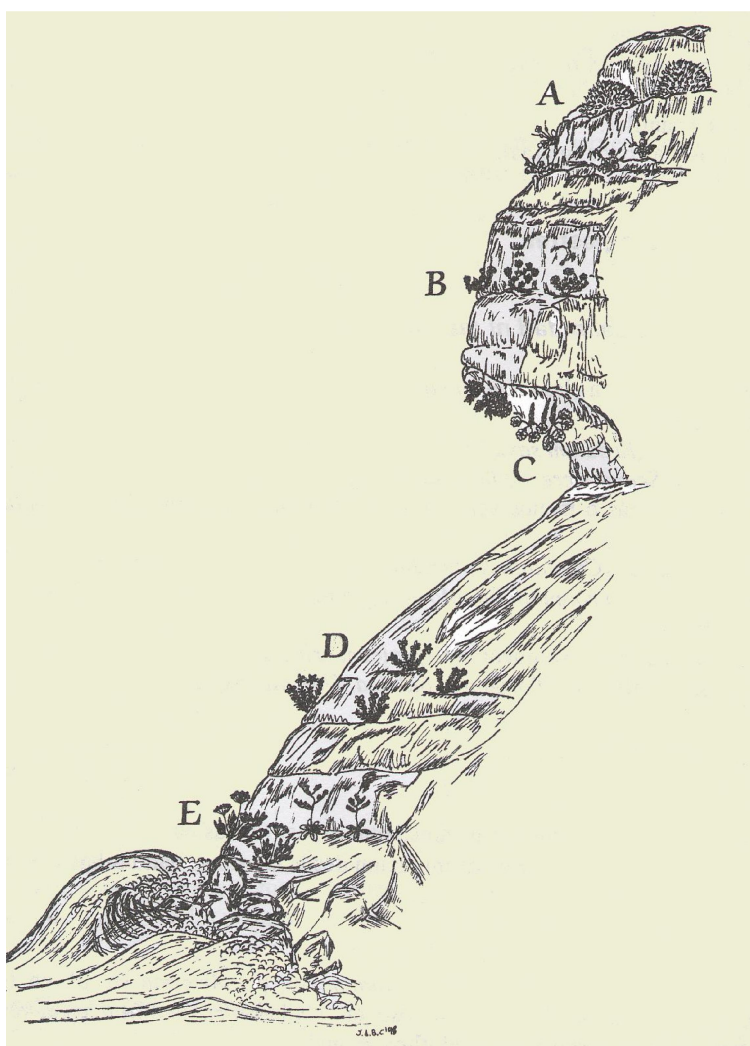


Figura 2: Principales tipos de ambientes rupestres: A. Grietas escalonadas; B. Fisuras verticales; C. Fisuras superverticales; D. Pavimento o ladera rocosa; E. Acantilados afectados por salinidad aérea (maresía)

3.2. Acantilados

- Influencia directa de las olas en las zonas inmediatas al mar (zonas batidas).
- Influencia de maresía y su gradiente de disminución desde las zonas batidas hacia el interior (figura ambientes).
- Geoserie especial con tres bandas:
 - ✓ Zona inferior con líquenes.
 - ✓ Zona media con *Crithmum maritimum*, *Limonium* sp. pl., *Armeria* sp. pl. en fisuras; pastizales en rellanos (*Dactylis maritima*, *Festuca pruinosa*, etc.) (Clase *Crithmo-Staticetea*).
 - ✓ Zona superior con matorrales aerohalófilos e incluso una variante aerohalófila de la vegetación potencial climácica (*Anabasis hispanica*, *Asteriscus maritimus*, *Helianthemum caput-felix*, *Salsola papillosa*). En Baleares matorrales particulares (*Astragalus balearicus*, *Dorycnium fulgurans*, *Launaea cervicornis*, etc.).

3.3. Tobas y paredes rezumantes carbonatadas

- Vegetación de la Clase *Adiantetea*.
- Humedad constante, problemas respiración raíces.

- Precipitación de carbonatos que cubren tallos, raíces e incluso hojas.
- Toxicidad por exceso de calcio, pobreza en otros nutrientes, favoreciendo carnívoras (*Pinguicula* sp. pl.).
- Humedad ambiental elevada.
- Predominio de briófitos (*Cratoneuron commutatum*, *Cratoneuron filicinum*, *Eucladium verticillatum*, etc.) y pteridófitos (*Adiantum capillus-veneris*).

3.4. Canchales

- Vegetación de la Clase ***Thlaspietea rotundifolii***.
- Medios pétreos móviles propios de montaña.
- Plantas adaptadas se denominan glerófitos (figura ejemplos). Influyen en particular:
 - ✓ pH de la roca madre.
 - ✓ Humedad del suelo.
 - ✓ Dimensión de los bloques.
 - ✓ Duración de la cubierta de nieve.
- Vegetación adaptada a:
 - ✓ Germinar en intersticios de los bloques pétreos.
 - ✓ Soportar el movimiento continuo del sustrato, que deja al descubierto las raíces.
 - ✓ Soportar sequía fisiológica y escasez de nutrientes.
 - ✓ Sobrevivir a acción mecánica destructora por los bloques de piedra.
- Geoserie de canchales
 - ✓ Gradiente desde límite pared rocosa hacia el borde inferior del canchal.
 - ✓ Los derrubios se distribuyen en función de su tamaño.
 - ✓ Parte central del canchal con fragmentos de tamaño medio en una gruesa capa inestable.
- Partes del canchal:
 - ✓ **Precanchal**: pie de cantil, con mezcla de grava gruesa y material edáfico exento de movilidad; asiento de comunidades camefíticas (por ejemplo *Hormatophylla spinosa*, *Ononis aragonensis*) (figura 3).
 - ✓ **Canchal móvil**: muy difícil de colonizar, cascajos muy móviles y que hacen difícil la germinación (*Arrhenatherum sardoum*, *Rosa sicula*) (figura 3).
 - ✓ **Canchal semimóvil**: menor energía potencial de los cantos y piedras por descenso pendiente; deposición de grandes bloques de piedra y otros medianos con cierta movilidad; aumento de la cobertura vegetal (*Chaenorhinum glareosum*, *Rumex scutatus*) (figura 3).
 - ✓ **Canchal estabilizado**: representa límite actividad del canchal, con esporádicos aportes de grandes bloques; colonización muy densa, incluso con variantes particulares de la vegetación potencial climática (ver figura 3).

3.5. Gleras y guijarrales de lechos fluviales

- Vegetación pionera, heterogénea (clase *Thlaspietea rotundifolii*).
- Estructura de matorral abierto dominado por pequeñas matas (caméfitos) y hemicriptófitos.
- Sometida a remoción constante provocada por el flujo ripario y por sus crecidas episódicas.
- Especies más características: *Andryala ragusina* (ver figura 1), *Scrophularia (canina, crithmifolia)*.

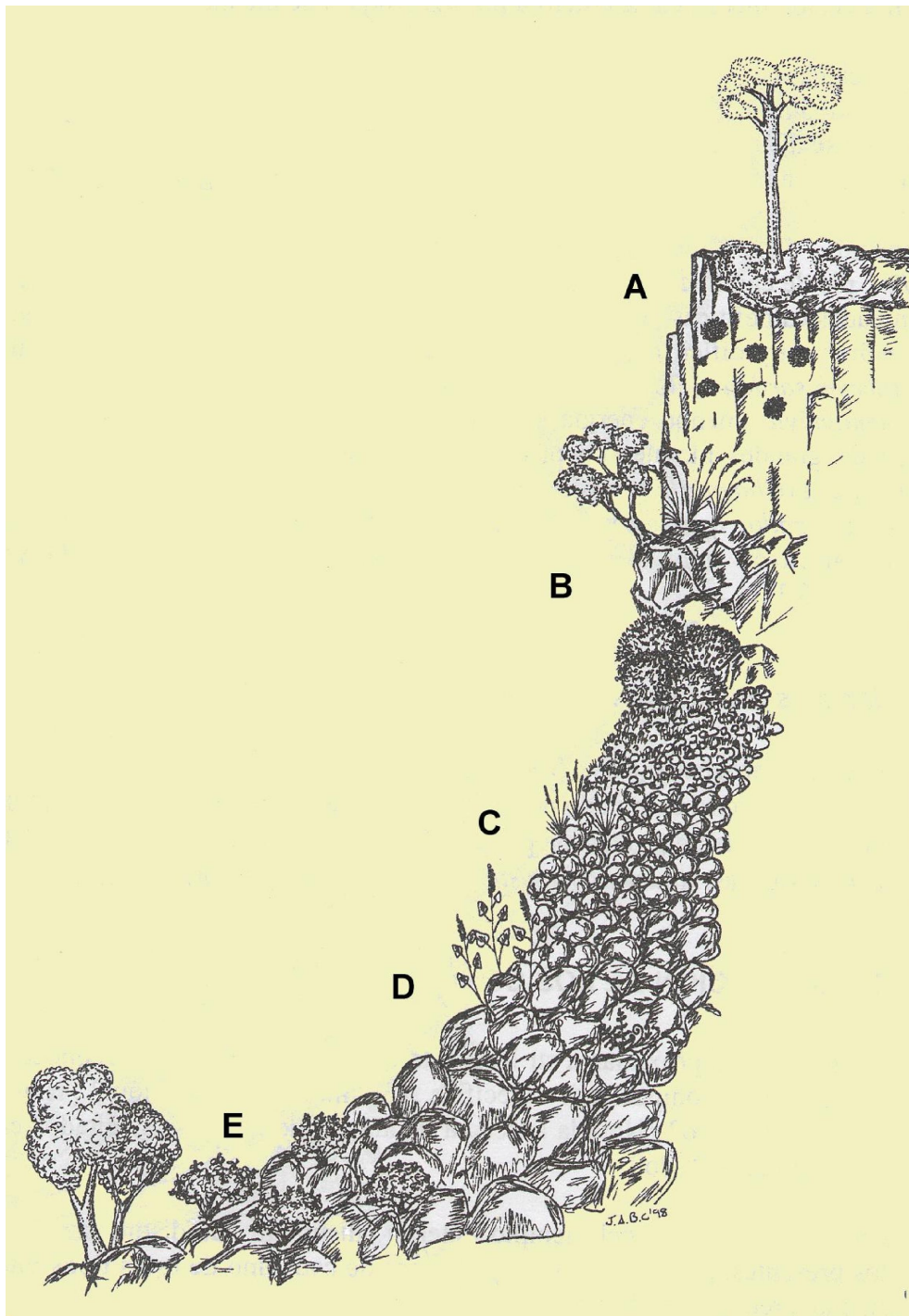
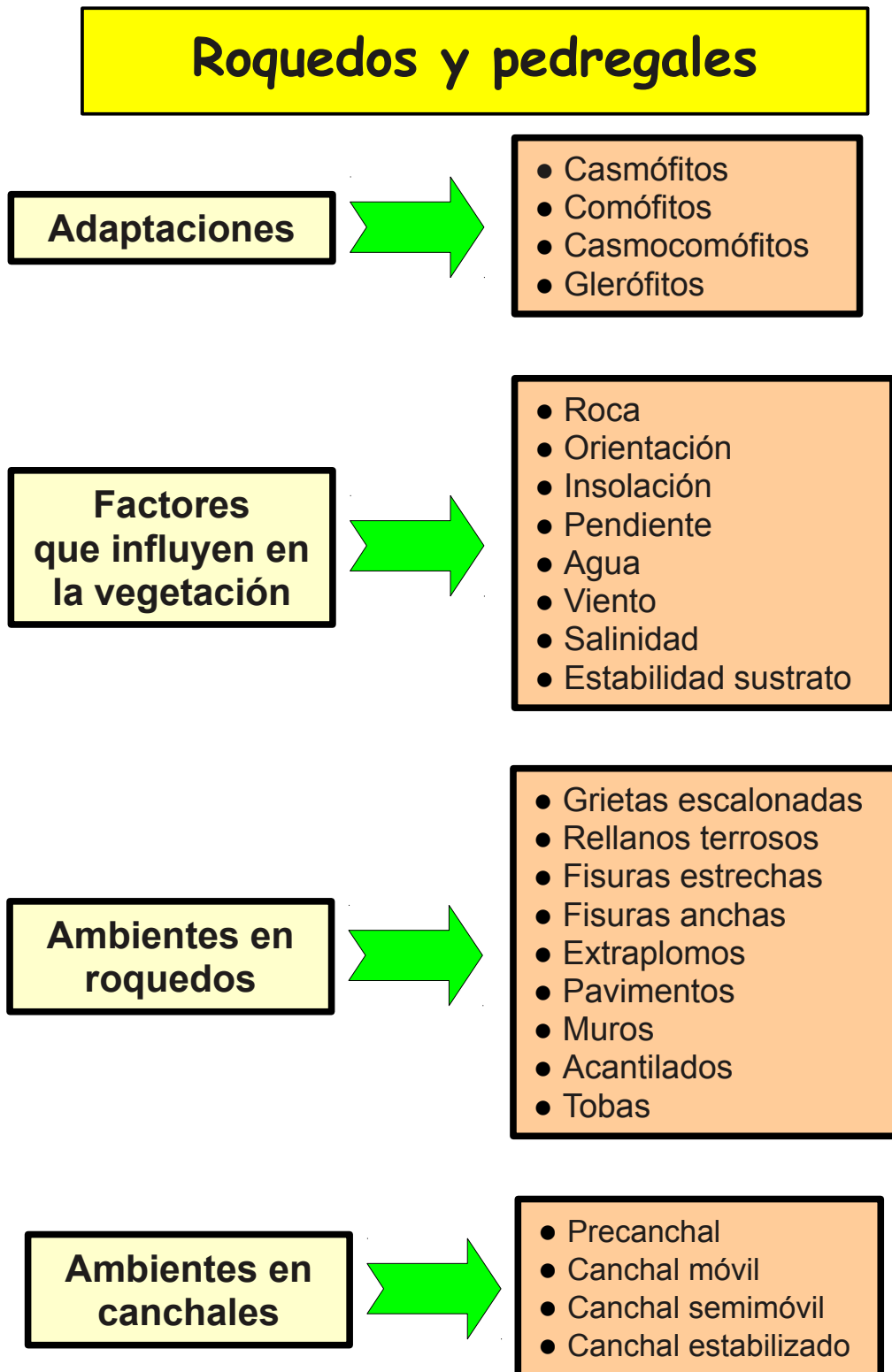


Figura 3: Partes de un canchal de alta montaña, con acusados fenómenos de criofractura: A. Cantil, B-E: Canchal; B. Precanchal, C. Canchal móvil, D. Canchal semimóvil, E. Canchal estabilizado.

4. Mapa conceptual



5. Actividades de aplicación de los conocimientos

1. Observe roquedos en zonas próximas a su localidad de residencia, intente reconocer diferentes tipos de hábitats y cómo cambia la composición específica. ¿Es muy variada la flora? ¿Hay muchas diferencias florísticas de un hábitat a otro? ¿Nota la ausencia de alguno de los hábitats citados en el presente tema? ¿A qué cree que pueda ser debido?
2. Intente en un roquedo como el del ejemplo anterior, distinguir los distintos cascómfitos, comófitos y cascocomófitos presentes. ¿Cambian las proporciones de cada uno de estos tipos vitales de un hábitat a otro? ¿Si es así, cuál cree que puede ser la causa?
3. ¿Porqué cree que una especie típica de gleras como *Andryala ragusina* es muy frecuente en cunetas de carreteras?
4. Estudie el sistema radical de varias especies de canchales. Observe la ramificación y tamaño de las raíces y realice hipótesis sobre la dirección del movimiento de las rocas y otros fenómenos que llamen su atención.

6. Actividades prácticas del tema

6.1. Estudio de las variaciones de la vegetación rupícola en función del microhábitat

6.1.1. Introducción, objetivos y tiempo de realización

La vegetación rupícola y de canchales presenta una alta tasa de paleoendemismos. Esta vegetación está principalmente integrada por plantas de origen antiguo, las cuales eluden la competencia en estos hábitats aislados, donde es muy raro que dos individuos entren en contacto. Sin embargo, al vivir en un ambiente tan peculiar, son muy sensibles a las características del sustrato y a la microtopografía del mismo; además, suelen mostrar una gran sensibilidad a los cambios generales de temperatura y humedad con la altitud.

En esta práctica estudiará algunos de los principales aspectos que afectan a la vegetación rupícola y de canchales en dos áreas altitudinalmente diferentes de una montaña de altitud media. Los objetivos perseguidos son los siguientes:

1. Reconocer los diversos microhábitats que se pueden observar en roquedos y canchales.
2. Realizar un muestreo estratificado de los distintos hábitats.
3. Analizar numéricamente los datos obtenidos a través de métodos de análisis multivariante.

6.1.2. Trabajo de campo y laboratorio

1. Seleccione dos áreas altitudinalmente bien diferenciadas, con una buena representación de roquedos y, en la medida de lo posible, canchales (será más fácil encontrar canchales a cierta altura, donde la gelifracción es intensa). Una de las áreas preferiblemente por debajo de los 800 m de altura, otra por encima de los 1100-1200 m. La zona debe de ser homogénea desde el punto de vista del tipo de roca, preferiblemente elija zona de rocas carbonatadas consolidadas, como calizas y dolomías.
2. En cada área, realice un muestreo estratificado en función de los siguientes factores: a) distancia a la base de la pared, b) distancia a la parte cacuminal de la pared, c) orientación, d) pendiente. Utilice para ello las categorías especificadas en los cuadros 1 y 2.
3. Intente buscar al menos un microhábitat de cada una de las combinaciones posibles de los 4 factores mencionados. En cada uno de ellos realice al menos un inventario, preferiblemente varios, de 0,5 x 0,5 metros cuadrados, anotando todos los datos del medio que considere de interés.
4. Realice análisis multivariantes con de los datos obtenidos con el programa **R**. Primero utilice por separado el conjunto de datos de cada una de las localidades e intente obtener conclusiones; después realice análisis de matrices con la información de ambas localidades.

Cuadro 1: Propuesta de clases de distancia a la base y a la parte culminal de la pared

Distancia a la base de la pared	Distancia a la parte culminal
0-25 cm	0-25 cm
25-50 cm	25-50 cm
50-100 cm	50-100 cm
100-200 cm	100-200 cm
> 200 cm	> 200 cm

Cuadro 2: Propuesta de clases de orientación y pendiente

Tipos de orientación	Tipos de pendiente
N-EN	0-10°
EN-E	10-20°
E-SE	20-30°
SE-S	30-45°
S-SW	45-70°
SW-W	70-90°
W-NW	>90°
NW-N	

6.1.3. Análisis

- ¿Qué combinaciones de los 4 factores seleccionados no fueron encontradas? ¿Hay alguna razón lógica o se trató de un hecho casual?
- ¿Encuentra muchas diferencias entre la vegetación de roquedos o canchales en las áreas de altitud media y las elevadas? ¿A qué pueden ser debidas?
- ¿Las distintas formas vitales propias de roquedos (casmófitos, comófitos y casmocomófitos) presentan diferentes proporciones en los diversos hábitats estudiados? Si es así, ¿a qué puede ser debido? ¿Qué otras adaptaciones que no encajan en estos tres grupos observa?
- ¿Algunas especies aparentan vivir en mayor número de hábitats que otras, es decir, presentan un nicho efectivo más amplio? ¿Cuáles? ¿Por qué?
- ¿Hay medios rupestres en los que se presenta un mayor número de plantas no rupícolas? ¿En cuáles? ¿Por qué?
- ¿La mayor proximidad a la base o a la cumbre del roquedo influye de algún modo en la vegetación rupícola? ¿Cómo? ¿Por qué? ¿En caso de existir, qué especies indican mejor tales influencias?

6.1.4. Discusión

El estudio de la vegetación de roquedos debe hacerse en superficies grandes, sin entrar en todos los detalles de microhábitats que muchas veces no son fácilmente colonizados por la ausencia de suelo o fisuras en las que puedan arraigar las plantas.

La colonización de los diversos hábitats es un hecho al azar, por lo que no hay una relación clara entre aquellos y las comunidades vegetales que se pueden reconocer.

6.1.5. Informe final

- Incluirá los apartados: resumen, introducción y objetivos, material y métodos, resultados, discusión y

referencias bibliográficas. Estará escrito en impresora de calidad e incluirá mapa de situación, esquemas de las diversas zonas estudiadas y las especies más características de los diversos hábitats.

- Adjunte como apéndice copias de sus notas de campo.
- Adjunte sus sinceras consideraciones sobre la experiencia. ¿Se consiguieron los objetivos perseguidos? ¿Aprendió algo de la misma? ¿Cuánto tiempo le llevó realmente realizarla? ¿Cómo podría mejorarse el ejercicio?

6.2. Vegetación y maresía en zonas costeras

6.2.1. Introducción, objetivos y tiempo de realización

La vegetación de costas de acantilado está determinada por la mayor o menor intensidad de la maresía, la cual depende de la distancia horizontal y vertical a las masas de agua marina. Como el fenómeno es más intenso en costas próximas a mares abiertos y océanos, en la Península Ibérica la influencia de este factor se deja notar mucho más en las costas atlánticas y cantábricas; no obstante en el litoral del Mediterráneo se puede observar como este fenómeno se expresa en un gradiente de la vegetación desde las zonas más próximas al oleaje hasta aquellas lo suficientemente alejadas o protegidas como para que la maresía deje de ser el factor limitante.

En este trabajo práctico se analizará a base de transectos perpendiculares a la costa, el gradiente de maresía y su reflejo en la composición florística de la cubierta vegetal. Los objetivos perseguidos son los siguientes:

1. Conocer la variación cualitativa y cuantitativa de la vegetación en relación con el gradiente de maresía.
2. Realizar un muestreo sistemático del gradiente.
3. Analizar numéricamente los datos obtenidos a través de métodos de análisis multivariante.

6.2.2. Trabajo de campo y laboratorio

1. Una vez elegida la zona de estudio, que deberá estar junto a la costa, busque lugares desde los que sean accesibles tramos que vayan desde la misma costa hasta unos cientos de metros hacia el interior si la geomorfología litoral es relativamente llana o hasta unos 50 – 100 metros de altura en caso de geomorfologías abruptas. Evite incluir en el trazado a muestrear costas arenosas y de gravas.
2. Seleccione al menos dos zonas alargadas con las características anteriores, intentando incluir en ellas todo el gradiente. En caso de que alguna de las zonas esté parcialmente interrumpida por tramos muy alterados, podrá dividir uno de los transectos en varios parciales, pero procure que se solapen parcialmente los tipos de vegetación, de modo que tengamos la seguridad de haber incluido la mayor parte, sino todo, el gradiente
3. Estas dos bandas longitudinales, de una anchura variada pero mínima de 10 metros, serán objeto de muestreo en parcelas de 2 x 2 metros cuadrados, separadas entre sí si la costa no es muy abrupta unos 5 metros longitudinales o si es abrupta unos 5 metros de desnivel.
4. En cada parcela, además de anotar los datos de su orientación, pendiente en grados, litología, tipos de alteración y distancia al mar, debe tomar nota de todas las especies de plantas presentes y realizar una estima visual de su cobertura¹.
5. Realice análisis multivariantes con de los datos obtenidos con el programa **R**, aplicando técnicas estándar de clasificación, ordenación PCA y combinación de ordenación con clasificación. Compare los resultados utilizando sólo la presencia/ausencia de especies y, por otro lado, incluyendo la cobertura.

6.2.3. Análisis

- ¿Se observa un gradiente desde las zonas más próximas a la costa a las más alejadas? ¿Qué especies son exclusivas o más abundantes en los primeros tramos del gradiente y cuáles en los finales, más alejados de la costa?
- ¿Se observan diferencias en el tipo de formas de vida predominantes en unos y otros tramos del gradiente?
- ¿Hay adaptaciones evidentes para soportar la maresía y la salinidad en las especies más próximas a la costa?

¹ Algunas de las especies de estos medios son gramíneas perennes en las que es imposible saber lo que es un individuo, por lo que las medidas de densidad no son aplicables.

Geobotánica Tema 17

- ¿La transición entre las zonas con especies de acantilados y las de zonas más próximas a la vegetación climácica del territorio es brusca o gradual?
- ¿La riqueza florística es homogénea o hay mayor número de especies en las parcelas de uno u otro tramo de los transectos? ¿En caso de que haya diferencias, a qué cree que pudieran ser debidas?

6.2.4. Discusión

La maresía determina la existencia de medios muy inhóspitos para las plantas, por lo que en los tramos más afectados por este factor la cubierta vegetal se caracteriza por una menor riqueza florística, una menor cobertura vegetal y la prevalencia de especies adaptadas a estos hábitats.

6.2.5. Informe final

- Incluirá los apartados: resumen, introducción y objetivos, material y métodos, resultados, discusión y referencias bibliográficas. Estará escrito en impresora de calidad e incluirá mapa de situación, esquemas de las diversas zonas estudiadas y las especies más características de los diversos hábitats.
- Adjunte como apéndice copias de sus notas de campo.
- Adjunte sus sinceras consideraciones sobre la experiencia. ¿Se consiguieron los objetivos perseguidos? ¿Aprendió algo de la misma? ¿Cuánto tiempo le llevó realmente realizarla? ¿Cómo podría mejorarse el ejercicio?

7. Fuentes de consulta

7.1. Bibliografía básica

Alcaraz, F. Las plantas de los ambientes rupestres en Yecla. *Athene*, 13: 38-48.

Alcaraz, F.; Clemente, M.; Barreña, J.A. y Álvarez Rogel, J. 1999. *Manual de teoría y práctica de Geobotánica*. ICE Universidad de Murcia y Diego Marín. Murcia.

Folch, R. 1981. *La vegetació dels Països Catalans*. Ketres, Barcelona, pp: 176-190.

7.2. Bibliografía complementaria

Folch, R. (Ed.) 1986. *Història Natural dels Països Catalans. 7. Vegetació*. Enciclopèdia Catalana, Barcelona, pp: 168-174.

Ríos, S. y Alcaraz, F. 1996. *Flora de las riberas y zonas húmedas de la cuenca del río Segura*. Serv. Publ. Universidad de Murcia, Murcia, pp: 71-72.

Rivas Martínez, S.; Díaz, T.E.; Fernández Prieto, J.A.; Loidi, J. y Penas, A. 1984. *La vegetación de la alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa*. Ed. Leonesas, León, pp: 159-171.

7.3. Direcciones de Internet

http://europa.eu.int/comm/dg11/index_en.htm

<http://www.carm.es/cma/dgmn/mnatural/LIB/vegeta/vegrupic.htm>