

MÉTODO PARA EL ESTUDIO Y CARTOGRAFÍA DE LA VEGETACIÓN CLIMÁCICA Y DE LOS FACTORES RESPONSABLES DE SU DEGRADACIÓN, EN EL SUR DEL CAMPO DE GIBRALTAR.

Paloma Ibarra Benlloch / Doctora en Geografía e Historia por la U. de Zaragoza.

El primer objetivo de esta comunicación es exponer el proceso metodológico seguido para establecer y cartografiar a escalas medias (1:25.000 - 1:50.000) las series de vegetación climácica y sus correspondientes etapas de degradación de un territorio dado, en este caso el Sur del Campo de Gibraltar. El segundo objetivo consiste en detectar cuales son los principales factores responsables del estado actual de degradación de la vegetación en este mismo espacio.

Se considera vegetación climácica aquella comunidad estable que existiría en un espacio homogéneo por sus características ambientales, como consecuencia de la sucesión natural y sin la modificación humana. Actualmente la vegetación climácica es un punto de referencia teórico más que una realidad, ya que la intervención del hombre ha sido generalizada. Las formaciones vegetales actuales que identificamos y cartografiamos son etapas de degradación más o menos alejadas de dicha climax. Ahora bien, los factores ambientales de los que depende la vegetación climácica (clima, suelo, presencia de agua...) pueden variar, y ello puede suponer variaciones en la climax inicial. Asumiendo el carácter «transicional» que puede tener la vegetación climax, así como reconociendo la polémica o dificultad de su establecimiento en ciertos espacios muy modificados por el hombre, pensamos que es posible y tiene interés aproximarse a ella como marco teórico para referenciar la vegetación actual e interpretar el sentido de su evolución o dinámica.

Son planteamientos que se enmarcan en el método Sinfitosociológico de análisis de la vegetación. Este tiene como unidad básica de clasificación la serie de vegetación, definida por RIVAS MARTÍNEZ (1982) como unidad que expresa el conjunto de comunidades vegetales o etapas que pueden hallarse en espacios teselares afines como resultado

del proceso de la sucesión. Se incluyen, en consecuencia, tanto las comunidades propias de la etapa madura o climácica, como las comunidades iniciales, subseriales o de degradación que la reemplazan. Partiendo de estas premisas, el proceso metodológico y los principales resultados obtenidos se exponen de forma sintética a continuación ⁽¹⁾.

Abstract.

In the first part of this work a method is presented for the study and charting, at a scale of 1/25.000, the climax vegetation and its stages of degradation of an area, in this case, the south of the Campo de Gibraltar. The first stage is to establish the existing series of vegetation and to superimpose on previously determined information on topography, areas of similar microclimate, vegetation formations and geomorphology, and using as a reference the series defined and charted at a scale of 1/400.000 by Rivas Martinez (1987).

Following this, the series and their respective stages of degradation are charted, using the original maps, to reflect the current position. This is later confirmed by a sample of points to compare the propose vegetation with indicator species in the field.

The object of the second part of the process is to establish which are the (usually man-related) factors responsible for the stages of degradation in the area. Several hypotheses are postulated, be they in relation to direct causes (cork and firewood extraction, cattle grazing, etc.) or indirect causes (accessibility/closeness to human habitation/ ownershid, characteristics of the original vegetation, etc.). These hypotheses are confirmed or rejected by way of a statistical analysis using the point sample data.

1- Análisis y cartografía de los factores de los que depende la vegetación climácica.

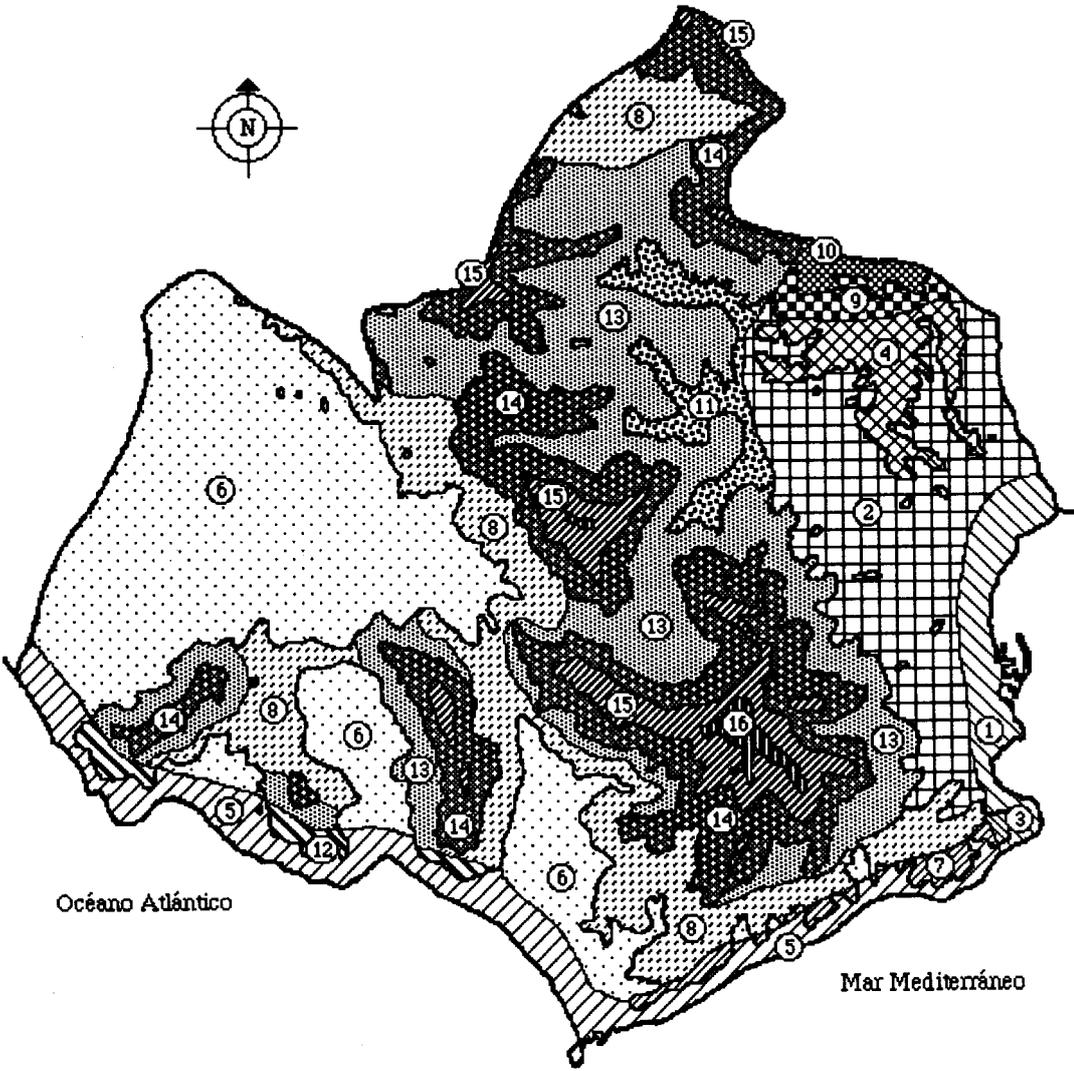
1.1. El clima.

El estudio climático se ha centrado en las variables que permiten la caracterización bioclimática de cada punto del territorio. A partir del análisis de los datos de las estaciones meteorológicas (18 en nuestro caso) y del estudio de sus variaciones en el territorio, en función de las variables independientes, que se confirman como responsables de dichas variaciones (la altitud, la orientación, la posición interior o costera y la influencia mediterránea o atlántica), se llega a proponer espacios de afinidad climática. Estos espacios son cartografiables (mapa 1), puesto que se apoyan en la distribución espacial de dichas variables independientes, y quedan caracterizados por unos valores estimados en base a las relaciones existentes, previamente confirmadas, entre cada valor y las citadas variables independientes. El siguiente paso es la caracterización bioclimática de dichos espacios (cuadro 1). Algunos espacios climáticos se desdoblan según queden dentro (se identifican añadiendo una «n» al espacio de que se trate) o fuera de la zona de nieblas, muy importantes en este sector por disminuir el déficit hídrico estival.

Cuadro 1. Características bioclimáticas de los espacios de afinidad climática

Piso bioclimático	Ombroclima		
	Subhúmedo	Húmedo	Hiperhúmedo
Termomedit. inferior	1 - 2 - 4 - 5 - 6 - 11	8 - 9 - 13	13 n
Termo-Mesomediterráneo	3	7 - 10 - 12 - 14	14 n - 15 - 16

Mapa 1. MAPA DE ESPACIOS DE AFINIDAD CLIMATICA



1.2. El suelo.

El estudio del suelo ha partido de la recopilación de los estudios y cartografía previos - C.E.B.A.C. (1963) a escala 1/200.000, e I.N.I.A. (1970) a escala 1/100.000, fundamentalmente -. Además, ha sido preciso estudiar nuevos perfiles, para completar la información existente y poder establecer relaciones coherentes entre el suelo y dos de sus principales factores formadores, de los que se cuenta con cartografía e información a la escala del trabajo: el material original y la geomorfología. Ha sido necesaria una labor de homogeneización de la información existente, que ha incluido la clasificación de todos los perfiles (de las publicaciones citadas y propios) a nivel de subgrupo, con los criterios de la «Soil Taxonomy» (S.S.S. 1975, revisión de 1988) y de la F.A.O. (revisión de 1989). Todo ello ha permitido elaborar una propuesta de los principales tipos de suelos correspondientes a las distintas unidades geomorfológicas, tipos de material original y posición topográfica (cuadro 2). También es preciso tener en cuenta la información de la humedad edáfica que, condicionada por la geomorfología, imprime variaciones en la vegetación dentro de espacios pertenecientes a un mismo piso bioclimático, ombroclima y tipo de suelo.

Cuadro 2. Principales tipos de suelo del Sur del Campo de Gibraltar

Unidad geomorfológica	Mat. original	Topografía	Tipo de suelo
SIERRAS DEL ALJIBE	- Flysch de areniscas del Aljibe	- Crestas, cumbres - Laderas altas con fuertes pendientes - Laderas medias o medio-altas	1- Roca al desnudo (<i>Leptosol lítico</i>) 2- Xerorthent lítico (<i>Regosol eútrico</i>) 3- Palexeralf áquico Palexeralf típico Palexeralf útrico (<i>Luvisol háplico</i>)
PIEDEMONTES DE LAS SIERRAS	- Coluvios a partir del flysch de areniscas aljibe	Laderas medias o bajas	4- Palexeralf típico (<i>Luvisol háplico</i>)

Clasificación Soil Taxonomy, ej.: Xerorthent lítico; Clasificación F.A.O, ej: (*Regosol eútrico*)

CERROS ABRUPTOS	- Flysch margo-areniscoso- micáceo - Flysch lutítico-calcáreo o calcáreo margoso - Arenas, margas y calcarenitas pliocenas	- Laderas altas - Laderas medias - Laderas altas-media - Laderas medias Laderas pendiente moderada	5- Xerorthent lítico (<i>Regosol calcárico</i>) 6- Xerochrept típico (<i>Cambisol calcárico</i>) 7- Xerorthent lítico (<i>Regosol calcárico</i>) 8- Haploxeroll típico (<i>Phaeozems calcárico</i>) 9- Calcixeroll típico (<i>Kastanozem calcárico</i>)
COLINAS	- Flysch de arcillas y margas	-Laderas pendiente suaves Chromoxerert típico (<i>Vertisol eútrico</i>)	10- Chromoxerert éntico Chromoxerert áquico
VEGAS	- Depósito aluvial material fino y arcilloso - Depósito aluvial material grosero - Depósito aluvial material grosero	- Fondos de valle VEGAS bajas - Fondos de valle vega media-alta regadío antiguo - Fondos de valle vega media-alta	11- Chromoxerert áquico (<i>Vertisol eútrico</i>) 12- Haplaquent aérico (<i>eútrico</i>) 13- Xerorthent típico (<i>Regosol eútrico</i>)
LITORAL	- Fango aluvial - Arenas algo fijadas	- Marisma - Dunas, mantos	14- Chromudert áquico (<i>Vertisol eútrico</i>) 15- Quarzipsamment típico (<i>Arenosol háplico</i>)

1.3. La red hidrográfica y la presencia constante, estacional o esporádica de agua.

En cuanto a la red hidrográfica se ha confeccionado, por un lado un mapa hidrográfico con el método de las inflexiones de las curvas de nivel (MORISAVA, 1985) sobre el mapa topográfico escala 1:50.000 completándolo con la ayuda de la fotografía aérea. La información sobre la presencia constante, estacional o esporádica del agua en los cauces de esta red hidrográfica se ha obtenido mediante observaciones directas sobre el terreno, puesto que no existen puntos de aforo en esta zona.

2 - Análisis y cartografía de la vegetación actual.

La provincia de Cádiz y, en concreto el Campo de Gibraltar, han sido tradicionalmente centro de interés para botánicos y naturalistas debido a que su peculiar localización geográfica y sus características geomorfológicas y climáticas han posibilitado la existencia de especies de gran interés. Ello explica que existan numerosos trabajos, en un primer momento florísticos, a los que se añaden otros fitosociológicos, biogeográficos o corológicos y de formaciones vegetales.

Sin embargo, desde el punto de vista cartográfico a escalas medias no hay apenas aportaciones que se adapten a nuestros objetivos. En consecuencia, ha sido preciso elaborar cartografía de las principales formaciones vegetales existentes y cartografiadas a escala 1:25.000. Para ello, se ha tenido en cuenta la composición florística principal, los biotipos dominantes y la biomasa o densidad diferenciando entre bosque denso, bosque poco denso, bosque claro, matorral denso, matorral claro y pastizal. Las etapas seguidas en la elaboración de este mapa han sido las siguientes:

- Revisión de los trabajos existentes y reconocimiento general del territorio con objeto de establecer la tipología de formaciones vegetales existentes:
- Bosques autóctonos de ladera: alcornocal (de solana y de umbría), quejigal, acebuchal.
- Bosques de ribera: formación de los canutos, alisedas, fresnedas, olmedas y alamedas.
- Bosques de repoblación: pinar (de interior y costero), eucaliptal.
- Matorrales: robledillar, lentiscar, palmitar, escobonal, brezal, jaral, adelfar, matorral costero, rupícola y de saladares...
- Formaciones herbáceas: formaciones dunares y pastizales.
- Fotointerpretación del vuelo a color escala 1/18.000.
- Trabajo de campo para comprobar la fotointerpretación y caracterizar las unidades cartografiadas.
- Restitución mediante el pantógrafo a una base topográfica escala 1/25.000.

3 - Diseño del inventario de campo y del muestreo para la recogida sistemática de información sobre el terreno

Una parte de las variables a analizar son de tal naturaleza que la información respecto a las mismas sólo puede obtenerse estudiándolas directamente sobre el terreno, en puntos concretos. Con objeto de recoger esta información de forma sistemática conviene diseñar un inventario de campo que contenga, por un lado, variables necesarias para la cartografía y caracterización de las series de vegetación y, por otro lado, para la explicación de sus etapas de degradación. En el caso del Sur del Campo de Gibraltar las variables han sido las siguientes (se detallan únicamente las que se han utilizado para el logro de los objetivos expuestos):

- Variables de localización
- Variables geomorfológicas

- Variables de cubierta del suelo: tipo de cubierta del suelo, estructura o estratos y composición de la vegetación (índice de abundancia- dominancia de BRAUN BLANQUET, 1979 tanto por especie como por estrato), diámetro medio del arbolado, distancia media entre los pies arbóreos, enfermedades del arbolado.
- Variables hidrológicas: caudal permanente o estacional.
- Variables climáticas: localización en zona de nieblas, grado y dirección de la deformación del arbolado por el viento (según la escala de Barsch).
- Variables antrópicas: accesibilidad/ proximidad a núcleos de población, propiedad, presencia de enclavados, extracción de corcho, extracción masiva de leña, roza reciente, carga ganadera en unidades lanares por Ha., incendios en la última década, incendios antiguos, roturación, caza mayor, repoblación con especies autóctonas.

Por otro lado, para que la información obtenida de dichos inventarios de campo sea representativa del conjunto del territorio y de cada una de las unidades en que éste se divide, se ha realizado un muestreo de puntos estratificado. En nuestro caso, han sido utilizadas como estratos las unidades de paisaje previamente delimitadas, incluyéndose un número de puntos de cada unidad proporcional a su extensión, pero podrían utilizarse también como estratos las propias formaciones vegetales cartografiadas. Dentro de cada unidad la localización de los puntos se realiza distribuyéndolos de forma que abarquen la diversidad existente dentro de la misma. En el Sur del Campo de Gibraltar la muestra ha sido de 365 puntos, lo que supone una densidad de un punto cada 200 Ha.

4 - Establecimiento de las series de vegetación y etapas de degradación

Se distinguen tres tipos de series: Climatófilas son aquellas que se ubican en suelos que sólo reciben agua de lluvia y, por tanto, dependen del clima; Edafófilas son aquellas que se desarrollan en biotopos excepcionales, sobre suelos muy específicos determinados, por ejemplo, por la presencia constante de agua, que condicionan una vegetación diferente a la que correspondería por el clima; Climatófilas-edafófilas son un tipo mixto ya que se localizan sobre suelos específicos pero la influencia climática es también determinante. Nos referimos con el nombre de series permanentes a las edafófilas y a las climatófilas-edafófilas.

Como resultado de la combinación de la información de los espacios climáticos, de los tipos de suelo, de la presencia de aguas corrientes temporales o constantes en los cauces de los barrancos y ríos y, teniendo en cuenta las formaciones vegetales actuales, así como la referencia de las series de vegetación definidas y cartografiadas a escala 1/400.000 por RIVAS MARTÍNEZ (1987)⁽²⁾, se proponen 12 series de vegetación para el territorio estudiado. En el cuadro 3 se resumen, para cada serie, sus rasgos climáticos, edáficos y paisajísticos.

En un segundo momento, combinando, por un lado, criterios fisionómicos que tienen en cuenta la estructura de las distintas formaciones vegetales y su biomasa y, por otro lado, criterios basados en los requerimientos ecológicos de las especies para poder interpretar la degradación que representan dentro de su serie correspondiente, se describen seis etapas de degradación para cada una de las series climatófilas. En el caso de las series permanentes, su propia naturaleza y su diversidad hacen difícil cualquier intento de homogeneizar unas etapas de degradación como se ha hecho en las series climatófilas, por lo que se ha optado por distinguir dos etapas aplicando el criterio de su estado de conservación, más o menos degradado, respecto al óptimo. La descripción de cada una de estas series con sus etapas puede encontrarse en IBARRA (1993).

Cuadro 3. Series de vegetación y relaciones con clima, suelo y paisaje

<u>Termomed. subhúmedo-húmeda verticícola del acebuche</u>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 5,6,7,8,9,10,11,12,13 Vegas, colinas, cerros abruptos
<u>Termomed. subhúmedo-húmeda silicícola del alcornoque</u>	4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 1,3 Sierras, piedemonte
<u>Termo-mesomed. hiperhúmeda silicícola del alcornoque</u>	13n, 14n, 15, 16, vaguadas, b° de 8, 13, 14 1,3 Sierras y piedemonte de zona de nieblas
<u>Termo-mesomed. hiperhúmeda silicícola del quejigo</u>	13n, 14n, 15, 16 con gran humedad edáfica 1, 3 Piedemonte y laderas bajas de las sierras
<u>Termo-mesomed. húmedo-hiperhúmeda de cumbres de la robledilla</u>	14, 15, 16 con fuertes vientos 2 Cimas y laderas altas de las sierras
Riparia de las alisedas	Con agua constante 1,12,13 B° del piedemonte, vegas altas y medias
Riparia de las alisedas con rododendro	Agua constante, gran humedad ambiental 3 Fondos de B° de las sierras
Riparia de las fresnedas, alamedas y olmedas	Sin contacto con agua constante 11 Vegas amplias
Riparia de las ramblas	Caudal esporádico En cerros abruptos, piedemonte y vegas
Edafoserie de los saladares	1, 5 14 Marismas en la costa
Edafoserie de los arenales costeros	1, 5 15 Playa, dunas y relieves prelitorales en costa
Edafoserie rupícola aerohalina	1, 5 - Acantilados en costa

Series climatófilas

1, 2, 3...: Espacios climáticos

Series edafófilas

1, 2, 3...: Tipos de suelo

Series mixtas

5 - Elaboración y comprobación del mapa de series de vegetación.

Combinando la información cartográfica de los factores influyentes citados, es posible confeccionar el mapa de distribución teórica de las series de vegetación. De esta manera se organizan u ordenan las distintas formaciones vegetales cartografiadas en un primer momento (correspondientes a las diversas etapas de degradación) estableciendo relaciones dinámicas entre ellas en relación a su respectiva vegetación climática. El siguiente paso, consiste en la confirmación de la hipótesis que supone la confección de este mapa, mediante el contraste con la información de la vegetación contenida en los inventarios de campo de la muestra. Para ello, en primer lugar se localiza el punto del

inventario en el mapa de series de vegetación, con lo que se adjudica a cada uno de los inventarios, la serie que le corresponde según la hipótesis de trabajo. En segundo lugar, se analiza la composición florística del inventario con objeto de comprobar, según la coincidencia de las especies bioindicadoras, si puede pertenecer o no a la serie de vegetación adjudicada⁽³⁾.

Realizado el contraste estadístico, los valores suponen un balance positivo, pues en un 89,4 % (303 puntos) del total de la muestra existe coincidencia entre la serie propuesta y la deducida de la composición florística del punto de muestreo, mientras que tan sólo en un 10,6 % (36 puntos) de la muestra no se da la coincidencia prevista. En el conjunto del territorio, el error muestral es de 1,67, lo que permite afirmar que existe una probabilidad del 95 % de que el porcentaje de coincidencia entre serie teórica y real, para todo el espacio estudiado, se encuentre entre el 92,6 % y 86,1 % (extremos del intervalo de confianza), lo que constituye un resultado positivo que permite considerar la hipótesis propuesta como válida.

6 - Factores reponsables de las etapas de degradación

Las etapas de degradación de las series de vegetación son resultado de la influencia de diversos factores, de tipo antrópico sobre todo. En la historia particular de cada territorio, existen unos factores que se destacan como responsables principales de las modificaciones de la cubierta vegetal, de su conservación y de su dinámica. Consideramos que, en nuestro territorio, los factores más influyentes son los que se presentan en el cuadro 4. Esta propuesta se apoya en el estudio previo y detallado que es obligado realizar sobre la actividad antrópica del territorio. Para el Campo de Gibraltar se han analizado: población y actividad urbanizadora, distribución de la propiedad (confeccionando cartografía con los datos del catastro), actividades económicas (agrícola, ganadera, forestal, recursos cinegéticos, pesca, explotación de áridos, actividad industrial y de servicios) e incendios forestales.

Cuadro 4. Factores responsables de la degradación de la vegetación

FACTORES INDIRECTOS	FACTORES DIRECTOS	ETAPAS DE DEGRADACION
		Series climatófilas
Accesibilidad/proximidad	Extracción de corcho	1. Bosque denso
Propiedad	Extracción masiva de leña	2. Bosque poco denso
Potencialidad serie	Exceso de carga ganadera	3. Bosque claro
Caza mayor	Incendio	4. Matorral denso
	Repoblación	5. Matorral degradado
		6 Pastizal
		7. Cultivo
		Series permanentes
	Roturación	1. Poco degradada
		2. muy degradada

Capacidad de regeneración

Los factores denominados directos hacen referencia a los aprovechamientos y tipos de intervenciones cuyo ejercicio incluye acciones modificadoras de la cubierta vegetal, siendo, por tanto, causa inmediata de la presencia de unas u otras etapas de degradación; su presencia o ausencia en cada punto puede relacionarse directamente con la etapa de degradación en que se encuentre la vegetación en dicho punto. Son el aprovechamiento del corcho, la extracción masiva de leñas, el exceso de carga ganadera, los incendios, las repoblaciones con especies alóctonas y las roturaciones. Cada uno de estos factores está relacionado con determinadas etapas de degradación según las hipótesis que concretan estas relaciones.

En todos los casos se considera una intensidad del factor suficiente como para provocar el paso de una etapa de sustitución a otra, es decir, no se tienen en cuenta intervenciones puntuales o leves que no alteren en profundidad a la formación vegetal como puede ser la carga ganadera equilibrada, la extracción de leña selectiva y no masiva, la caza mayor como uso muy reciente... El exceso de carga ganadera, pensamos que no es por sí solo un factor responsable de la existencia de una u otra etapa de degradación, sino que actúa siempre en combinación con otro factor que ha actuado previamente, ya sea la roturación, el incendio o la extracción masiva de leña, condicionando la posterior regeneración y, por tanto, la dirección de la dinámica de la correspondiente formación vegetal. No hay que olvidar en ningún caso el factor tiempo, que interviene siempre, pero de forma determinante cuando ha transcurrido un amplio periodo desde el cese de la influencia de un factor hasta el momento actual: es el caso de la extracción masiva de leña y de los incendios.

La capacidad de regeneración es un factor especial puesto que constituye una característica intrínseca de la propia serie de vegetación e interviene de forma constante en la dinámica de la comunidad vegetal sea cual sea el factor o factores que la hayan modificado. Por lo tanto, la capacidad de regeneración la podremos relacionar con las etapas de degradación independientemente del resto de los factores directos, pero también la consideramos asociada a factores como la extracción masiva de leña y los incendios, para explicar las consecuencias actuales de la acción pasada de los mismos. En cualquier caso, la capacidad de regeneración es un condicionante de la dinámica vegetal que interviene con posterioridad a la acción de otros factores.

Los factores indirectos son aquellos que no inciden directamente en las etapas de degradación de la vegetación, pero influyen sobre la presencia, ausencia o intensidad de los factores directos que acabamos de citar; se trata de la accesibilidad/proximidad a los núcleos de población, del tipo de propiedad, de la dedicación prioritaria a la caza mayor y de las potencialidades económicas de la propia serie. El factor accesibilidad/proximidad a los núcleos de población pensamos que está relacionado con la extracción de corcho y de leña masiva, con el exceso de carga ganadera, con los incendios y también con la roturación. El tipo de propiedad afecta al exceso de carga ganadera, a la extracción masiva de leña, a los incendios, a las roturaciones, a las repoblaciones y también a otro factor indirecto como la caza mayor. En el caso de la series, sus propias características o, más concretamente, sus potencialidades económicas, actúan como un factor que condiciona de forma clara la extracción de corcho y la roturación. La caza mayor, por último, se relaciona con las roturaciones, con el exceso de pastoreo, con la extracción de corcho y con los incendios.

7 - Hipótesis explicativas de la degradación de la vegetación

La siguiente etapa consiste en plantear una serie de hipótesis explicativas de la degradación de la vegetación, basadas en la influencia de los factores previamente estudiados. La confirmación o rechazo de estas hipótesis requerirá relacionar las etapas de degradación con la presencia de los distintos factores explicativos, todo ello a partir de la información recogida en los inventarios de campo. El análisis se ha realizado mediante la prueba de ji^2 , por ser un

contraste estadístico adecuado para variables categóricas (se ha establecido un nivel de significación del 5 %).

Las hipótesis explicativas se han agrupado en tres bloques según se deriva del planteamiento expuesto en el cuadro 4. El cuadro 5 incluye para cada una de las hipótesis, las variables independiente y dependiente relacionadas, la confirmación o rechazo de la relación esperada y la dirección de dicha relación. Las flechas incluidas en la última columna del cuadro son las que indican la dirección de la relación confirmada entre la variable independiente y la variable dependiente: cuando la flecha señala hacia arriba (↑) indica que la variable dependiente se incrementa a medida que lo hace la variable independiente, y viceversa; cuando la flecha señala hacia abajo (↓) indica que la variable dependiente disminuye a medida que se incrementa la variable independiente, y viceversa. Entendemos por incremento o disminución de las variables su tendencia a tomar valores que indican mayor o menor frecuencia o intensidad del fenómeno al que se refieren. Cuando la variable independiente tiene unas categorías que no indican una progresión, como es el caso de la propiedad (excepto cuando se tiene en cuenta la abundancia de enclavados), no puede sintetizarse la dirección de la relación. Cuando la hipótesis no se ha confirmado, obviamente, tampoco se indica ninguna dirección de la relación. Con el apoyo del cuadro 5, pueden establecerse las siguientes conclusiones (se citan entre paréntesis las hipótesis o subhipótesis correspondientes a cada conclusión):

Bloque A: Relación entre capacidad de regeneración y degradación de la vegetación

- La degradación de la vegetación disminuye a medida que la capacidad de regeneración es mayor (A 1), en las series climatófilas. Sin embargo, la hipótesis se rechaza para las series permanentes, talvez a causa de que las agresiones sufridas por éstas han sido demasiado intensas y aún próximas en el tiempo para que la influencia de la capacidad de regeneración se manifieste.

Bloque B: Relaciones entre factores directos y degradación de la vegetación

- La degradación de la vegetación aumenta coincidiendo con la extracción de corcho (B 1) y la roturación (B 4).
- La degradación de la vegetación aumenta en relación al incremento de la extracción masiva de leña, ya sea considerada de forma aislada (B 2 a) o, más claramente, en combinación con la menor capacidad de regeneración (B 2 b), y tanto en las series climatófilas como en las permanentes; en las series climatófilas también es más claro el aumento de la degradación de la vegetación relacionado con la extracción de leña combinada con la carga ganadera excesiva (B 2 c).
- La degradación de la vegetación aumenta con los incendios en la última década (B 3 a), y más aún cuando éstos se consideran combinados con la carga ganadera excesiva (B 3 c), todo ello únicamente en las series climatófilas.
- Cuando intervienen la carga ganadera o los incendios (B 2 c - B 3), las subhipótesis se rechazan para las series permanentes, lo que indica un efecto distinto de estos factores respecto a las series climatófilas, debido a una menor influencia de los mismos o a un enmascaramiento de su efecto por la influencia más importante de otros factores. La explicación también puede estar en la heterogeneidad de dinamismos y tipos de respuesta existentes en el grupo de series permanentes, pues esto puede hacer que los factores responsables de la degradación de cada serie sean distintos.

Bloque C: Relaciones entre factores indirectos y factores directos

Se extraen conclusiones para cada uno de los factores directos (que en este bloque constituyen las variables dependientes), con objeto de valorar en conjunto las influencias recibidas por cada uno de ellos y explicar mejor sus variaciones y, por tanto, su efecto sobre la vegetación:

- El exceso de carga ganadera se incrementa en relación con una mayor accesibilidad/proximidad (C 2 b) y con la pequeña propiedad y la propiedad pública (C 3 a), mientras que disminuye en relación con los cotos de caza mayor (C 4 b). Las subhipótesis se han confirmado en todos los casos.

- La subhipótesis sobre la relación entre la extracción de corcho y el tipo de propiedad (C 3 b) se rechaza, debido, posiblemente, a que el interés y la rentabilidad de la explotación de este recurso está por encima de los condicionamientos planteados. Se confirma, sin embargo, aunque de forma menos rotunda que otros casos, la disminución de la extracción de corcho en relación con la gestión del espacio como coto de caza mayor (C 4 c) y el incremento de la misma en relación a una suficiente accesibilidad/proximidad (C 2 a).

Cuadro 5: Confirmación de las hipótesis sobre la degradación de la vegetación

Hipótesis	Variable independiente	Variable dependiente	Confirm	Direc	
A 1	climatófilas permanentes	Capacidad de regeneración	Degradación vegetación	sí no	↓
B 1	climatófilas permanentes	Extracción de corcho	Degradación vegetación	sí	↑
B 2 a		Extracción de leña	Degradación vegetación	sí	↑
B 2 b	climatófilas permanentes	Ext. leña - C. regeneración	Degradación vegetación	sí	↑
B 2 c	climatófilas permanentes	Ext. leña - Ex. carga ganad. Exceso carga ganadera	Degradación vegetación	sí	↑
			Degradación vegetación	no	↑
B 3 a	climatófilas permanentes	Incendios última década	Degradación vegetación	sí no	↑
B 3 b	climatófilas	Incendios - Regeneración	Degradación vegetación	-	↑
B 3 c	climatófilas	Incendios - Ex. carga ganad.	Degradación vegetación	sí	↑
B 4	climatófilas	Roturación	Degradación vegetación	sí	↑
C 1	Accesibilidad/proximidad	Potencialidad económica	Roturación	sí	↑
C 2 a		Accesibilidad/proximidad	Extracción de corcho	sí	↑
C 2 b	Accesibilidad/proximidad	Exceso de carga ganadera	sí	↑	
C 2 c	Accesibilidad/proximidad	Incendios última década	no	↑	
C 2 d	Accesibilidad/proximidad	Extracción leña	sí	↑	
C 2 e	Accesibilidad/proximidad	Roturación	sí	↑	
C 3 a	Propiedad	Exceso de carga ganadera	sí		
C 3 b	Propiedad	Extracción de corcho	no		
C 3 c	Propiedad	Extracción de leña	sí		
C 3 d	Propiedad	Caza mayor	sí		
C 3 e	Propiedad (enclavados)	Incendios última década	no		
C 3 e'	Propiedad (enclavados)	Incendios en algún momento	sí	↑	
C 3 f	Propiedad	Roturación	sí		
C 3 g	Propiedad	Replacación	sí		
C 4 a	Caza mayor	Roturación	sí	↓	
C 4 b	Caza mayor	Exceso de carga ganadera	sí	↓	
C 4 c	Caza mayor	Extracción de corcho	sí	↓	
C 4 d	Caza mayor	Incendios última década	no		
C 5	Incendios antiguos	Replacación	sí	↑	

Comunicaciones

- No existe relación aparente entre los incendios en la última década y la accesibilidad/ proximidad (C 2 c), el tipo de propiedad (presencia de enclavados, C 3 e) o la caza mayor (C 4 a), ya que en todos casos las subhipótesis se rechazan. Por el contrario, se confirma la relación entre propiedad (enclavados) e incendios cuando se consideran no sólo los incendios ocurridos en la última década sino todos aquellos conocidos (C 3 e'), en el sentido de que aumentan en relación con las áreas con mayor presencia de enclavados. Pensamos que esto puede interpretarse como una reducción de la conflictividad que tradicionalmente ha caracterizado a las actividades de los vecinos de los enclavados, de forma que en épocas pasadas dicha conflictividad pudo influir en los incendios y en los últimos años ha ido disminuyendo y no se manifiesta de esta manera.

- La extracción de leña aumenta a medida que lo hace la accesibilidad/ proximidad a los núcleos de población (C 2 d), incrementándose también en la propiedad pública (C 3 c), tal y como se esperaba.

- La roturación disminuye en relación con la existencia de cotos de caza mayor (C 4 a); en cambio aumenta a medida que la accesibilidad/ proximidad es mayor (C 2 e) y cuando la potencialidad de la serie correspondiente es agraria y no forestal (C 1) o la propiedad es privada de tamaño mediano o pequeño (C 3 f).

- La gestión del espacio como coto de caza mayor es más frecuente en la gran propiedad privada (C 3 d).

- La repoblación con especies alóctonas se incrementa coincidiendo con los incendios antiguos (C 5) y también con la propiedad pública (C 3 g).

Notas:

- (1) El método y los resultados que se presentan en esta comunicación forman parte de una investigación más amplia que ha constituido la Tesis Doctoral de la autora (IBARRA, P. 1993).
- (2) Estas series son coincidentes, en gran parte, con las de RIVAS MARTINEZ (1987), pero presentan respecto a ellas algunas matizaciones o variaciones y se incorporan, además, nuevas propuestas.
- (3) Hay que señalar que se han excluido de este contraste los inventarios de las unidades ambientales cultivadas y de las plataformas rocosas, debido a la ausencia de información a analizar, por ser espacios sin vegetación espontánea.

Bibliografía:

- BARSCH, D. (1963). Studien zum problem der deformation von baumkronen durch wind. *Freiburger Geographische Hefte*, 1.
- BRAUM BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología*. Blume. Madrid.
- C.E.B.A.C. (Centro de Edafología y Agrobiología Aplicada del Cuarto) (1963): *Estudio agrobiológico de la provincia de Cádiz*, Instituto Nacional de Edafología y Biología Aplicada del C.S.I.C. Sevilla.
- CEBALLOS, L. y MARTÍN BOLAÑOS, M. (1929). *Notas botánicas sobre algunos aspectos de la flora forestal de Cádiz*. Ronda.
- CEBALLOS, L. y MARTÍN BOLAÑOS, M. (1930) *Estudio sobre la vegetación forestal de la provincia de Cádiz*. Madrid.
- F.A.O. (1977). *Guía para la descripción de perfiles de suelo*, F.A.O. Roma.
- I.N.I.A. (Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias) (1970): *Mapas comarcales de suelos del Campo de Gibraltar*, Ministerio de Agricultura. Madrid.
- IBARRA, P. (1993). *Naturaleza y hombre en el Sur del Campo de Gibraltar; un análisis paisajístico integrado*. Agencia de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. En prensa.
- MORISAVA, M.E. (1985). *Rivers form and process Geomorphology*. Texts 7, Longman., London.
- RIVAS MARTINEZ, S. (1982). Etages bioclimatiques, secteurs chronologiques et séries de végétation de l'Espagne méditerranéenne. *Ecologia Mediterranea*, 8 (1-2), pp. 275-288.
- RIVAS MARTINEZ, S. (1987). *Memoria del Mapa de Series de vegetación de España*. Mº de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- U.S.D.A. (United States Department of Agriculture) (1975): *Soil taxonomy*. Agricultural Handbook nº 436. Washington D.C.