

Es imposible dar mucha información con sencillez sin el empleo de convenciones. Cuando los signos convencionales siguen un orden lógico, se recuerdan fácilmente y tienen mayor valor representativo. Para facilitar la interpretación del mapa y al mismo tiempo con la finalidad de iniciar a los que se interesen por los problemas relacionados con la vegetación, ha publicado un libro extenso, ameno y desprovisto de tecnicismos poco corrientes. Cuida mucho la descripción estructural de comunidades y su traducción a nombres vulgares; para los ya iniciados aporta gran cantidad de inventarios y describe muchas fitocenosis, completando su primer trabajo (\*).

Dedica un capítulo al paisaje como complejo de asociaciones vegetales y a su interpretación. Basa el estudio de catenas en el clásico para estudiar zonaciones, pero lo amplía y adapta a la zonación, tanto del paisaje como de su representación cartográfica. Las descripciones son clarísimas, llegan a nosotros de manos de un maestro en la materia. Es difícil que pueda ser descrito más claramente el complejo de comunidades vegetales que forman el paisaje tan humanizado de Barcelona.

En su representación cartográfica destaca las climax y comunidades permanentes con un color de fondo uniforme bien contrastado. Sobrecargas en color para los complejos correspondientes a matorral y pastizal no labrado: trazos rojos sobre sustrato silíceo, verdes sobre calizas y azules sobre suelos arcillosos profundos o relictos. Con trazos negros representa las comunidades más influidas por el hombre: cultivos, plantaciones de pinos y la vegetación ruderal.

Pocos signos, muy claros, sitúan comunidades localizadas, pero ecológicamente significativas; escasos números sitúan las plantas raras de mayor significación. La descripción de catenas y series evolutivas permite imaginar la situación topográfica de los distintos elementos en cada complejo de comunidades; cuantifica someramente la extensión de cada fitocenosis en el complejo, por medio de las indicaciones que hemos reseñado (d) (e) y (l). La leyenda debe interpretarse con la ayuda del texto, acudiendo al índice de fitocenosis.

La fitotopografía, nombre creado por Bolós, empieza concretando sus objetivos y presentando un ejemplo concreto de cartografía a pequeña escala que puede ser de gran utilidad en el futuro.

PEDRO MONTSERRAT RECODER

*Instituto de Edafología y Biología  
Vegetal.—Madrid.*

(\*) BOLÓS, A. y O. de: *Vegetación de las comarcas barcelonesas*. I. Español de EE. Mediterráneos, 579 pp. Barcelona, 1950.

## FITOTOPOGRAFIA

Pedro Montserrat Recoder

## BIBLIOGRAFIA

### FITOTOPOGRAFIA (\*)

Comentamos la aparición de un trabajo de síntesis muy claro y sugestivo. Conocemos su gestación y las causas que determinaron la definición clara de conceptos para su aplicación a los trabajos cartográficos en el Nordeste español, patrocinados por la División de Ciencias de nuestro Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Se trata del discurso de ingreso de un nuevo académico; en él destaca el esfuerzo realizado para coordinar la información obtenida por métodos fitosociológicos de la S. I. G. M. A. (Station Geobotanique Méditerranéenne et Alpine, de Montpellier) con el estudio de los paisajes vegetales para su representación cartográfica a pequeña escala.

Los mapas fitocenológicos (fitosociológicos), suelen representarse a escalas que varían entre 1:5.000 y 1:25.000; en ellos el detalle, tan útil para la práctica de la explotación agrícola, dificulta la interpretación fácil del paisaje. Cuando se trata de mapas con escala comprendida entre 1:100.000 y 1:500.000, ya no pueden cartografiarse las unidades fitosociológicas y debe concederse preferencia absoluta al paisaje vegetal, concebido como un complejo de comunidades (fitocenosis) ordenadas en el espacio según reglas conocidas y de fácil descripción.

Bolós define la fitotopografía como: «Nivel superior al de comunidad vegetal en la integración de complejos de comunidades que constituyen el paisaje.» Su autor aprovecha los trabajos de fitocenólogos anteriores, en especial los de la escuela sucesionista americana y en particular los de Tüxen, con sus «Pflanzenlandschaftskunde».

En esta breve reseña nos limitaremos a comentar algunos de los aspectos tratados por Bolós, para que los interesados en problemas de cartografía conozcan el criterio que seguiremos al describir la vegetación del Nordeste español.

(\*) BOLÓS, O de: «Botánica y Geografía». *Mem. R. Ac. de Ciencias y Artes de Barcelona*, 34 (14): 443-491. Memoria de ingreso; contestación de P. FONT QUER. Barcelona, junio 1963.

## LOS NIVELES DE INTEGRACIÓN

*Nivel individual*

Corresponde a un nivel de organización celular muy bien definido e indiscutible. Entre los individuos existen relaciones de generación y parentesco. Las categorías de individuos se estudian en taxonomía biológica, más propiamente *sistemática filogenética*.

*Nivel de comunidad vegetal (o animal)*

Individuos agrupados en comunidades. Existen interacciones individuales que se manifiestan morfológicamente por la aparición de una estructura comunitaria y un funcionalismo de dicha comunidad: este funcionalismo no es aditivo, sino que resulta del propio de cada individuo modificado por los del resto de la comunidad. En este aspecto existe toda una gama de coacciones más o menos intensas, ligada fundamentalmente a la mayor o menor complejidad estructural comunitaria. Es abusivo emplear para estas relaciones el nombre de sociología; conviene reservar este nombre para las comunidades animales. Para las plantas creemos, con Bolós, que basta el nombre de *fitocenología*: «Ciencia que trata de las comunidades vegetales».

Para comunidades bióticas complejas (de plantas y animales) suele emplearse el nombre de *biocenología*. La dependencia de animales sobre plantas es fundamentalmente trófica y secundariamente de cobijo, etcétera; por ello la tendencia de la biocenología actual es hacia el estudio de *ecosistemas*: biocenosis complejas situadas en su ambiente geofísico. Margalef (\*) ha publicado un trabajo muy orientador en este sentido.

*Nivel de paisaje vegetal*

«Complejos de asociaciones que caracterizan los distintos paisajes.» Un paisaje vegetal corresponde a la «yuxtaposición de distintas comunidades que se distribuyen el terreno de acuerdo con leyes más o menos precisas y constituyen un mosaico en el que cada pieza entra en contacto sólo con otras determinadas y ocupa un lugar fijo dentro de una combinación que se repite con mayor o menor regularidad» (Bolós, 1963, p. 447).

Es un concepto implícito en los trabajos de muchos fitocenólogos del presente siglo, pero a pesar de su extraordinaria importancia, estas unidades superiores de integración no recibieron una atención sistemática hasta hace muy pocos años.

(\*) *Comunidades naturales*. Publicación especial del I. Biol. Marina. Universidad de Puerto Rico, 469 pp. Mayaguez, 1962.

manentes forman la vegetación estable; comunidades inestables son todas las demás.

Nuestra vegetación actual se dispone de un modo al parecer irregular. Para descifrarla deben distinguirse las teselas subyacentes (o complejos teselares), junto con sus series correspondientes, *comunidades sustituyentes*, que presentan distribución irregular por serlo las acciones zooantropógenas.

Los complejos teselares pueden ordenarse en catenas y grupos de las mismas, variables de un territorio a otro. Bolós distingue un *complejo principal* de los valles (doble catena de teselas), los complejos edafógenas, los orógenas, los zoógenas, los antropógenas, etc.

Es muy importante comprender la trabazón entre dichas catenas y llegar a describirlas para interpretar los complejos que se cartografían. Clímax y comunidades permanentes ordenan las series evolutivas; la topografía nos sitúa las teselas zonales; la intensidad de la acción zooantropógena varía a partir de centros de influencia y depende de la accesibilidad. En las regiones habitadas desde la prehistoria, es más difícil ordenar las catenas secundarias zooantropógenas.

Bolós admite que es posible describir los complejos sucintamente por medio de tablas, en las que se representaría para cada comunidad presente: su fidelidad al complejo, su extensión y la función que realiza.

En este estudio de complejos fitocenológicos, conviene destacar el criterio fundamental de ordenación: a) Por funciones; b) Por su fidelidad al conjunto; y c) Por la extensión que ocupan. Por orden de importancia jerárquica:  $a > b > c$ .

Se comprende que en el paisaje, la función de las comunidades estables supera a la de las inestables, la de las etapas próximas a la clímax es superior a la de las más degradadas y la de las más complejas estructuralmente supera a las poco diferenciadas. El bosque natural supera los matorrales de su serie; de los pastizales destacan siempre los más fieles a bosques estables.

En estas ideas se encuentra el germen de lo que será la fitotopografía en un futuro próximo. El paisaje vegetal humanizado se superpone y es dependiente del mismo; la ordenación de teselas nunca es completamente arbitraria; por lo tanto, existe la posibilidad de describir complejos de comunidades vegetales, dando una idea clara de cómo se distribuyen sus teselas fundamentales.

## CARTOGRAFÍA DE LOS COMPLEJOS

Este planteamiento de problemas fitogeográficos se ha realizado para dibujar con claridad mapas de vegetación a pequeña escala. El mismo Bolós ha publicado un avance de sus trabajos; aplica estas ideas y presenta soluciones concretas de realización, con representaciones clarísimas de ambientes y paisajes interpretados correctamente (\*).

(\*) Bolós, O. de: *El paisaje vegetal barcelonés*. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Barcelona, 192 pp. con un mapa en color 1:100.000. Barcelona, 1962.

c) *Estado potencial*

Es el que alcanzaría la vegetación al cesar la perturbación humana y de los animales domésticos. No siempre coincidirá con la vegetación original. Su conocimiento se basa en el sentido evolutivo de las series locales y en el de las leyes biológicas que regulan dicha evolución.

En este sentido, las *comunidades clímax* son precisamente las normales en un país; corresponden a la vegetación que se instalaría sobre suelos poco inclinados y con exposición que no fuera de solana o umbría.

Las *comunidades permanentes* se instalan en lugares excepcionales: crestas de montaña, solanas empinadas y más secas, umbrías muy frescas, orillas de arroyos, etc. Se mantienen mientras se conserve el relieve. Por erosión, el relieve tiende hacia la penillanura; entonces la clímax sería dominante. Esta vegetación clímax corresponde a las condiciones normales, a las condiciones medias.

El sentido original que le dio Clements, corresponde a etapa final de la serie, la estable, muy diferenciada estructuralmente (con mayor biomasa según Huguet del Villar, 1929) y final de la evolución geomorfológica (paralelismo con penillanura). Bolós advierte que el ritmo evolutivo de la vegetación es distinto al de la evolución geomorfológica, mucho más rápido para la primera si lo comparamos con el de la segunda.

Las clímax son etapas de la serie evolutiva, en las que la comunidad vegetal (fitocenosis) llega al equilibrio con el ambiente típico y normal del país. En este sentido las clímax poseen un valor representativo de primera línea.

Cuando el clima es factor decisivo (suelos ectodinamorfos), tanto para la evolución del suelo como para la de la vegetación, suele alcanzarse una sola clímax a partir de los sustratos geológicos más diversos. En climas poco lluviosos los suelos no alcanzan madurez completa (suelos endodinamorfos) y pueden presentarse varias clímax sobre los distintos sustratos litológicos. Esto corresponde a las debatidas hipótesis de las monoclímax o las policlímax.

Esta clímax o estas clímax del paisaje vegetal intacto, conviven con algunas *comunidades permanentes* situadas en ambientes muy diferenciados. En los valles con dirección E.-W. de nuestras latitudes, se observan catenas que enlazan las comunidades permanentes de los crestones con las de la umbría, fondo de valle y solana; la clímax suele situarse en las condiciones más representativas del clima local; en solanas muy inclinadas encontramos comunidades permanentes que corresponden a clímax meridionales, y en las umbrías otras comunidades de origen septentrional. Se impone trazar un esquema general que relacione estos elementos fitotopográficos del paisaje.

## EL PAISAJE HUMANIZADO

En nuestros paisajes, tan alterados por el hombre y sus animales domésticos, conviene distinguir entre vegetación estable y la influida por la presión que se ejerce sobre la naturaleza. Clímax y comunidades per-

En los tres niveles de integración, el método tiene un carácter empírico e inductivo, por generalización de los datos obtenidos de la observación directa. En las ciencias geobotánicas son fundamentales dichos procesos de abstracción, como hasta cierto punto lo son para las categorías sistemáticas de la taxonomía (especie, género, familia, etc.), pero mientras en ésta hablamos de parentesco y relaciones filogenéticas, en fitocenología y fitotopografía sólo podemos hablar de tipos de comunidades y de sus complejos.

Los tipos admitidos resultan de una abstracción y, por lo tanto, sus representantes concretos no son más que la concreción real de los mismos y los únicos directamente observables. Esquematizamos la complejidad estructural de la naturaleza para facilitar su estudio. Nadie niega la utilidad de tales simplificaciones tipológicas en todas las ciencias que se basan en la observación de la naturaleza. Cierta grado de subjetividad es necesario para no perdernos en una infinidad de variables.

## FITOCENOLOGÍA

Estudia la integración de vegetales en comunidades o fitocenosis. Se conocen bien sus objetivos, y Bolós los precisa en:

- a) Constitución y estructura comunitarias;
- b) Actividades o funcionalismo de las mismas (\*).
- c) Acción ambiental sobre la comunidad (*sinecología*).
- d) Distribución territorial (*sincorología*).
- e) Dinamicidad de comunidades concretas (*sindinamia*).
- f) Origen y evolución de comunidades abstractas (*sincronología*).
- g) Tipología de las comunidades (*fitocenología sistemática*).

Los tipos de vegetación son de carácter abstracto y se describen con la ayuda de tablas, en las que figuran caracteres importantes de cada representante concreto (individuo de asociación) inventariado. Se requiere una homogeneidad suficiente al tomar los inventarios; por comparación obtenemos las especies características del tipo de comunidad (asociación, alianza, orden, clase, etc.). Para un territorio muy separado no sirven las especies características encontradas en otro; es muy importante destacar el carácter inductivo de esta ciencia, para evitar el empleo del método deductivo y sus generalizaciones perniciosas.

Los tipos fitocenológicos permiten agrupar las especies características de cada ambiente ecológico en categorías más o menos amplias. De esta forma jerarquizamos tipos de ambiente. Un progreso en este sentido ayuda mucho para la interpretación correcta del paisaje vegetal;

(\*) Este aspecto resulta fundamental para biocenología enfocada bajo el método de los ecosistemas. Geográficamente tienen mayor importancia la estructura y composición comunitarias.

también puede resultar utilísimo (y de hecho ya se emplea) a otras ciencias descriptivas con variabilidad geográfica, como edafología, bioclimatología, agronomía, etc.

#### FITOTOPOGRAFÍA

Es la ciencia del paisaje vegetal, nivel superior de integración. Las fitocenosis se agrupan en complejos que constituyen el paisaje. Como disciplina coherente sólo se ha podido estructurar hasta una fecha muy reciente. Bolós ha contribuido a precisar sus conceptos fundamentales y nos brinda un ejemplo concreto de cartografía que comentaremos al final.

Encontramos antecedentes en las relaciones dinámicas de las comunidades, formuladas por los sucesionistas americanos y los sigmatistas europeos. Actualmente Tüxen, en Alemania, elabora y encauza estos estudios, sentando las bases de la moderna fitotopografía.

Las relaciones entre comunidades pueden ser de orden espacial por contigüidad (proximidad local) o bien de orden temporal (sindinámicas), por sucesión en el tiempo de comunidades de una misma serie evolutiva. En el espacio pueden ser vecinas las comunidades de una serie, según el grado de recuperación o degradación del tapiz vegetal. Una comunidad no puede desligarse de su ambiente geofísico y menos de su ambiente biótico; los complejos de comunidades no son arbitrarios, existen reglas que ordenan las zonas y las series evolutivas, de suerte que existe la posibilidad de sistematizar los conocimientos que actualmente tenemos sobre complejos de comunidades vegetales.

La fitosociología clásica, con sus tipos de comunidades, separa normalmente, dentro de categorías distintas, elementos del paisaje que suelen presentarse contiguos. En fitotopografía interesa primordialmente conocer las afinidades topográficas de las comunidades, y secundariamente su jerarquía fitocenológica. Veamos estas afinidades en el espacio y en el tiempo.

#### RELACIONES ESPACIALES

Se refieren a variaciones graduales del ambiente. A cada gradiente ecológico corresponde una zonación de comunidades, y sus zonas se disponen perpendicularmente al gradiente máximo. Las asociaciones vecinas tienen afinidad en su temperamento ecológico. Tüxen insiste en la conveniencia de examinar las comunidades que naturalmente entran en contacto directo. Bolós considera que este concepto de comunidades contiguas o vicinantes (*kontaktgesellschaften*), debe ampliarse a los complejos de comunidades que entran en contacto.

*Catena* es un conjunto determinado de zonas de vegetación ordenadas en el espacio, tanto si se trata de comunidades simples como complejas. La catena concreta el fenómeno de la zonación; puede observarse en la zonación latitudinal, altitudinal, ribereña, de orilla de lagos y

charcas, etc. *Catena* corresponde a un concepto concreto y abstracto a la vez; al concretar nos encontramos con las clásicas zonas de la geobotánica.

Algunas veces la disposición no es zonal, como ocurre en los grupos edáficos, litológicos, etc. En estos casos son frecuentes los complejos en mosaico.

Para tener en cuenta la extensión relativa de cada componente, Bolós propone una indicación cuantitativa grosera:

*dom*, comunidad que ocupa más del 50 % de la superficie (*d*);

*ext*, si su extensión oscila entre el 10 y 50 % (*e*);

*loc*, muy regular y frecuente, pero ocupa poca superficie (*l*);

*spor*, si se observa sólo en puntos excepcionales (*s*).

#### RELACIONES TEMPORALES

Se refieren a las etapas de una sucesión o *serie*. La serie se relaciona con la *sucesión* de manera similar a como la catena lo hace con la zonación. Los conceptos de serie y catena pueden emplearse tanto en sentido concreto como abstracto, tipológico.

Las acciones humanas han producido alteraciones muy importantes del paisaje vegetal, que se traducen en series evolutivas regeneradoras, junto con las que indican destrucción progresiva del equilibrio logrado naturalmente. Los tres estados de mayor interés que pueden distinguirse son: a) actual; b) originario, y c) potencial.

##### a) Estado actual

Es la base del estudio fitotopográfico, pero su interpretación resulta muy difícil. Las acciones humanas suelen ser arbitrarias.

En fitotopografía las unidades de estudio deben ser ecológicamente uniformes, con suficiente homogeneidad para que puedan sostener una determinada comunidad de estable y todas las etapas de su serie evolutiva. Bolós propone el nombre de *tesela* («fliese» en alemán), que corresponde a *fisiocora* (Schmithusen) y a *ecótopo* (Paffen, Meusel). *Tesela* puede emplearse en sentido concreto y abstracto.

La *tesela* es homogénea en sus propiedades intrínsecas; en el paisaje original estaría ocupada por sólo una comunidad estable (la propia de cada *tesela*) y bien definida. No es preciso que se trate de una asociación; puede ser subasociaciones o variantes bien caracterizadas. En los paisajes humanizados, esta homogeneidad queda enmascarada por las distintas etapas de su serie evolutiva.

##### b) Estado originario

Es muy hipotético. El clima puede haber variado desde que el hombre inició su acción destructiva sobre el paisaje; además, los suelos relictos perdidos por erosión ya no pueden formarse en la actualidad.