ESTRUCTURA Y FUNCIONALISMO DE UN ENCINAR MONTANO EN EL MONTSENY .

I. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO Y DESCRIPCION DEL AREA EXPERIMENTAL¹.

Por

J.TERRADAS¹, LL.FERRES¹, L.LOPEZ SORIA¹,
F.RODA¹ y A.M.C. VERDU²

Hace un par de años, los Departamentos de Ecología de la Universidad de Barcelona y de la Autónoma de Barcelona iniciamos, de acuerdo con ICONA, una serie de trabajos para establecer una estación experimental de ecología en el valle de la Castanya, en el Parque Natural del Montseny, dentro de una finca adquirida poco antes por este organismo . Dichos trabajos se integraron después en un proyecto de investigación de más alcance, en el que participa también el Departamento de Biología y Geología de la Facultad de Ciencias de Alicante, proyecto que se centra en el estudio de los ciclos de nutrientes en ecosistemas forestales, usando cuencas de pequeña extensión como criterio para delimitar los sistemas.

Poco después de establecida la parcela experimental de la Castanya, la Societat Catalana de Biología proponía al Servei de Parcs Naturals i Medi Ambient de la Diputación de Barcelona la realización de un estudio sobre la Bioecología del haya, también en el Montseny, y, aprobado este proyecto, recaía su ejecución en los mismos departamentos, estableciéndose en primer lugar una nueva estación de observación en el hayedo de Santa Fe. Decidimos abordar igualmente en primer término los problemas relativos al estudio de la estructura del bosque y los ciclos de nutrientes .

-
1. Este trabajo ha disfrutado de una Ayuda de Investigación Cooperativa Hispano-Norteamericana .
 2. Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra (Barcelona) .
 3. Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra (Barcelona) .

Figura 1. Parámetros principales observados en el estudio de La Castanya hasta este momento o que se empezarán a medir durante el primer trimestre de 1980 (°). Los que llevan la indicación (f) se están observando simultáneamente en el hayedo de Santa Fe y los que llevan la indicación (a) en el bosque de abetos. El desarrollo inmediato de los trabajos en f y a no está indicado, pero al menos en el primer caso se pretende configurar un esquema similar al del hayedo.

Major parameters measured in the La Castanya study to present or we are coming to measure during the 1980 first trimester (°). Those with (f) are being measured simultaneously in the Santa Fe beech forest and those with (a) in the fir-*Abies alba* forest. The future study developments in f and a are not showed but a similar outline is in view at least for green oak and beech forest.

De este modo, esperamos poner en funcionamiento, en lugar tan relevante como el Parque Natural del Montseny, por lo menos un verdadero laboratorio de campo con un mínimo de instalaciones en La Castanya y varias estaciones de observación y toma de datos, de las que actualmente hay tres en funcionamiento (la de encinar montano en La Castanya, la de hayedo en Santa Fe y otra en un bosque de abetos de las laderas del Turó de l'Home). Hasta ahora, la ecología terrestre no había podido pasar en Catalunya el estadio del observador con la libreta y el lápiz . La creación de unas facilidades de este tipo podría ser un estímulo considerable para la investigación básica sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas forestales y permitiría la concentración de esfuerzos de naturalistas procedentes de diversos campos, cosa que esperamos y deseamos .

Los trabajos que siguen hacen referencia al estudio del encinar montano de La Castanya, y más concretamente a aspectos de estructura (biomasa) y a diversas partes de los ciclos de cationes (calcio, sodio, magnesio y potasio) como son entradas con el agua de lluvia, y mecanismos de retorno de nutrientes al suelo con el agua de lluvia que lava la cobertura vegetal o con la caída de hojas, flores, frutos o ramas . En nuestros estudios actuales se incluye también la obtención de datos de forma regular con otros objetivos . Podemos representar esquemáticamente la información que estamos obteniendo del modo que se indica en la figura 1.

Estos datos habrán de permitirnos la cuantificación de las reservas de nutrientes en diversos componentes del sistema y la de flujos de intercambio entre los mencionados componentes, así como el análisis de las variaciones estacionales en los flujos . En la figura 2 exponemos un modelo lógico que permite entender la significación de algunos de los parámetros medidos en este contexto .

Hemos previsto la necesidad de extender nuestros resultados a áreas superiores a las de nuestras parcelas experimentales, y más concretamente a nivel de cuenca . Para ello, ha sido preciso iniciar observaciones complementarias que lo hagan posible . Este aspecto no se recoge todavía en los esquemas presentados, que sólo pre

Figura 2 . Diagrama que muestra las conexiones entre gran parte de los parámetros medidos en el estudio de La Castanya . B = Biomasa, X = concentración de nutrientes , M = mantillo, AF = área foliar, f = hojas, h = hierbas, ff = flores y frutos, tr = troncos, br = ramas, cz = corteza, ft = madera, sl = horizonte superficial del suelo, p = precipitación, R = radicación, T = temperatura, r = raíces, A = agua en el suelo

Relationships between parameters measured in the La Castanya study . B = Biomass X = nutrient concentration, M = litter, AF = leaf area, f = leaves, h = herbs, ff = flowers and fruits, tr = stems, br = branches, cz = bark, ft = wood, sl = soil surface horizon, p = rain, T = temperature, r = roots, A = soil water .

Figura 3 . En el recuadro, localización del Montseny (*); B, Barcelona; G, Girona . El mapa topográfico muestra la posición de la parcela experimental (zona sombreada y señalada con una flecha) . El mapa comprende el valle de La Castanya, y en él se ha delimitado la cuenca del Torrent de La Mina . La equidistancia es de 100 m .

On the right corner, the Montseny range is showed with (*) ; B, Barcelona; G, Girona . Topographic map shows the experimental plot (arrow pointing the shadowed area) . This is a map of the La Castanya valley and the Torrent de La Mina watershed has been delimited on it .

tenden servir de marco para situar los trabajos que a continuación se exponen .

EL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio ($41^{\circ}47' \text{ N}$, $2^{\circ}21' \text{ E}$) se encuentra situada como hemos dicho, en el valle de La Castanya, dentro del Parque Natural del Montseny (Barcelona) actualmente reconocido como Reserva de la Biosfera .

El valle de La Castanya está encajado en el sector NE del macizo de La Calma y tiene forma de circo abierto, limitado al norte por el Puig Ventós (1244 m) y al sur por el Puig Drau (1350 m) . El valle está avenado por la Riera de La Castanya, que recorre de NW a SE hacia el río Tordera, dividiendo el valle en dos vertientes fuertemente contrastadas: la solana, en la que existen algunas masías dispersas y grandes áreas de cultivo en bancales sobre un fondo de encinar seco, y la umbría, cubierta por el encinar montano y carente por completo de cultivos y habitaciones humanas . (Fig.3) .

En uno de los principales valles tributarios de esta vertiente umbría, el del llamado Torrent de La Mina, hemos establecido una parcela experimental para el estudio intensivo de los ciclos de nutrientes en el encinar montano . El Torrent de La Mina fluye de SW a NE y su cuenca está limitada en la cabecera por La Calma (1240-1350 m) y a la izquierda (NW) y derecha (SE) por dos escarpados interfluvios .

No existen estaciones meteorológicas en el valle. En general, podemos caracterizar las condiciones climáticas como las propias de la zona mediterránea montana con fuerte influencia marítima; no obstante, la orografía determina que los inviernos sean bastante duros. La innivación carece de importancia y sólo en las partes más elevadas son frecuentes las precipitaciones en forma de nieve . La estación seca es, en promedio, poco acentuada, pero las variaciones interanuales son considerables . La mayor parte del valle está poco afectada por las nieblas, que sólo son frecuentes por encima de los 1000 m.

La roca madre de toda la cuenca está constituida por pizarras paleozoicas monótonas y de gran potencia, si exceptuamos las partes culminales de la cabecera, for madas por areniscas y arcillas del Buntsandstein . Las pendientes son abruptas (del orden del 30%), abundan los canchales y no falta algún escarpe .

Los suelos se distribuyen en una catena de madu rez creciente a lo largo de las laderas; de arriba aba jo, podemos encontrar litosuelos, ranker, tierras pardas ácidas y, en las condiciones de exposición apropiadas, tierras pardas lixiviadas .

La cuenca del Torrent de La Mina está en su ma yor parte cubierta de bosque . Sólo aparece desarbolado el sector culminal de la cabecera, así como algún canchal y escarpe . El sector culminal mencionado, de pen diente suave, está ocupado por antiguos campos abandona dos en los que se ha establecido un pastizal que está siendo invadido por la retama negra o "ginestell" (*Cytisus scoparius*), con rodales de helecho (*Pteridium aquilinum*) y landas de brecina (*Calluna vulgaris*) y enebro (*Juniperus communis*) . Por debajo de esta zona desfores tada hay una pequeña zona de hayedo acantonada en la parte superior de la umbría y, seguramente, relicta . A título de curiosidad notable, podemos mencionar también un bosque de tejos en una hondonada en el límite entre el encinar y el hayedo .

El resto de la cuenca, excepto las orillas del torrente, está ocupado por un encinar montano en el que la encina (*Quercus ilex* ssp. *ilex*) es la única especie arbórea . El sotobosque arbustivo es prácticamente nulo cuando el bosque es denso; los numerosos claros permiten no obstante un desarrollo notable sobre todo de brezos (*Erica arborea*) . El bosque es, en general, joven, y se halla en etapa de regeneración . En épocas anteriores - existieron cultivos, de los que quedan evidentes indicios, como son los bancales con sus muros de contención, y el bosque había estado sometido a una intensa actividad de tala y carboneo . Todo ello, junto con las características del sustrato y la pendiente que permiten describir la zona casi como un canchal arbolado, explica la presencia de abundantes claros y la juventud de los árboles . Encinares prácticamente idénticos al descrito o

cupan extensiones considerables en todos los valles que rodean La Calma . En la actualidad, siguen realizándose talas importantes en esta región . Según datos suministrados por ICONA, las cortas autorizadas en 1978 alcanzaron para todo el macizo del Montseny los 16000 estéreos de encina . Desgraciadamente, la cifra real de cortas debe ser bastante superior a las que es posible controlar .

Las fotografías antiguas muestran que el bosque se ha desarrollado considerablemente en los últimos treinta años; no obstante, la posibilidad ya inminente de un rápido resurgir de la leña como combustible (algunos propietarios particulares han manifestado su intención de reanudar dicha actividad este mismo año) obliga a plantearse la necesidad de un control cada vez más riguroso de las explotaciones.

DESCRIPCION DE LA PARCELA EXPERIMENTAL

Nuestra parcela experimental, así como una buena parte del valle del Torrent de La Mina, se hallan en una finca propiedad de ICONA, por lo que su protección no parece plantear problemas tan graves como la de los valles colindantes . La parcela está situada en el sector inferior de la cuenca, en la vertiente derecha, a 660-675 m de altura . La ladera está orientada WNW y su pendiente varía desde moderada (5°) hasta enérgica (25°) .

Debido a que el horizonte sur se encuentra a un ángulo de 30°, los rayos solares no alcanzan directamente la parcela desde mediados de noviembre hasta finales de enero . El suelo, coluvial y relativamente profundo, como hemos indicado es muy pedregoso, con piedras grandes y sueltas en superficie . En las zonas más inclinadas, numerosos árboles muestran heridas e incluso piedras incrustadas en la parte baja del tronco . Unos perfiles de suelo realizados en la parcela y sus inmediaciones han mostrado un horizonte superior muy rico en humus (mull), de textura arcilloso-limosa y estructura grumosa; el paso a los horizontes subyacentes es gradual, disminuyendo el humus y haciéndose la estructura progresivamente menos definida, sin cambios bruscos .

Figura 4 . Plano de la estación experimental, que muestra la distribución de los pluviómetros cuantitativos (Δ), los destinados a análisis ($\circ$), las trampas para hojarasca (*), las parcelas para ramas caídas ($\square$)

Experimental plot outline showing the distribution of quantitative pluviometers(Δ), water analysis pluviometers ($\circ$), litterfall traps (*), quadrats for branches fall ($\square$)

10 m

El bosque en la parcela es denso y bastante homogéneo, y lleva un sotobosque muy escaso, con *Hedera helix*, *Fragaria vesca*, *Viola* sp., *Hepatica nobilis*, *Brachypodium silvaticum*, *Melica uniflora*, *Pteridium aquilinum*, *Polystichum setiferum*, *Asplenium adianthum-nigrum*, *Teucrium scorodonia*, *Hieracium* sp., *Crataegus monogyna*, *Phyllirea media*, *Erica arborea*, *Ilex aquifolium*, *Rubus ulmifolius* y numerosos individuos jóvenes de la propia encina, que constituyen el elemento dominante en el estrato arbustivo .

La parcela tiene una superficie total de 0,22 Ha. Su forma y los elementos de observación y medida establecidos se muestran en las figuras 4 y 5 .

En esta superficie se encuentran 450 árboles, con un diámetro superior a los 5 cm (DBH, diámetro medido a 1,30 m según convención forestal) . Estos árboles se distribuyen por diámetros de acuerdo con el histograma de la figura 5, que pone de manifiesto la ya comentada juventud del bosque . La altura varía entre 7 y 12 m. Los árboles presentan un estrato inferior de ramas dispuestas casi horizontalmente y con las hojas y ramitas prácticamente en un plano; este estrato inferior es pobre, y por encima de él las ramas se elevan hacia la copa casi verticalmente. El eje principal suele ser poco claro, casi siempre dividido en dos o tres ramas a partir de los 2,5 a 4 m de altura .

Figura 5 . Distribución de los árboles en clases de diámetro, dentro de la parcela experimental.

DBH distribution in the green oak trees for the experimental plot .

SUMMARY

This paper is a preliminar one on objectives of a new project in terrestrial ecology and on the characteristics of selected study area . The project is being driven by Ecology departments of Universitat de Barcelona and Universitat Autònoma de Barcelona, and is embodied in a larger one on nutrient cycles in forest ecosystems . The parameters measured and their relationships are exposed and future developments briefly discussed .

The La Castanya valley is included in the Montseny nature park, a Biosphere Reserve, in a mediterranean mountain stage with relatively humid climate but with great interannual fluctuation . The bedrock is nearly all constituted by paleozoic shales and valley-side slopes are pronounced (30%) . There is a soil catena from lithosols to rankers and brown acid soils that can be leached in some places .

Vegetation is a green oak mountain forest (*Quercetum ilicis mediterraneo-montanum*) in nearly all the valley . There are, however, some grasslands and a beech forest near the summits and also a little *Taxus baccata* trees clump . The green oak forest is a young one, in a regeneration stage, after a very intensive exploitation period (wood for fuel and coal making) interrupted some years ago, and an early farming period .

In the experimental plot direct insolation is lowered by topographic position and the soil is colluvial, deep but with loose rocks at surface . Herb and shrub layer are poor, being the young *Quercus ilex* also dominants. The experimental plot surface is 0,22 ha, including 450 trees (more than 5 cm dbh) between 7 and 12 m high . The branch system has a low layer level, with a few horizontal branches, and a higher one with near vertical branches . The major axis is not clearly defined, as it divides in two or three over 2,5-4 m.