



# La recerca ecològica

**M**algrat que l'exploració metòdica del Montseny començà el segle XVII, els estudis ecològics centrats en el funcionalisme dels ecosistemes forestals no es van iniciar fins l'any 1978 coincidint amb la declaració per part de la UNESCO del Montseny com a Reserva de la Biosfera.

A diferents països del nord d'Amèrica i Europa aquest tipus de recerca ja es va iniciar molt abans.

El primer projecte del Departament d'Ecologia de la Universitat Autònoma de Barcelona fou promogut per la Societat Catalana de Biologia i finançat pel Servei de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona; tenia com a objectiu l'estudi de l'ecologia del faig al Montseny i hi participaren també investigadors del Departament d'Ecologia de la U.B. El segon projecte, que es començà a preparar aquell mateix any, era sobre els cicles de nutrients en els ecosistemes forestals estudiats en conques de petita extensió, presentat al "Comité Conjunto Hispano-norteamer-

icano" per un equip format per investigadors de la U.A.B., la U.B. i la Universitat d'Alacant, així com també de la Universitat de Yale (EEUU), sota la direcció de R. Margalef i H. Bormann, es desenvolupà entre 1979 i 1983 a zones experimentals d'alzinar muntanyenc de la serra de Prades i la Vall de la Castanya al Montseny (Escarré i Terradas, 1983).

A partir de 1981, l'equip de Yale fou substituït per un altre de la Universitat de Virgínia.

Els treballs sobre conques experimentals han continuat amb el suport de la CAICYT; aquests estudis han estat centrats en l'Estació Biològica de la Castanya, creada per la Generalitat. Un conveni amb el Servei de Parcs Naturals ha permès mantenir diferents

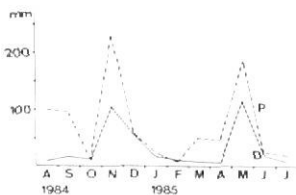


Fig. 1 Entrades i sortides mensuals d'aigua en una conca d'alzinar al Montseny. P: precipitació; D: drenatge. (Avila & Rodà, 1986).

Vall d'Arbúcies des del Castell de Montsoriu.



# al Montseny

## ANTÒNIA CARITAT i COMPTE

recerques. La continuïtat d'aquests treballs ha estat possible gràcies a la creació del CREAM (Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions forestals).

El conjunt de tasques de recerca ecològica que s'han anat realitzant al llarg d'aquests anys cobreix un espectre relativament ampli de qüestions:

### Comparació d'ecosistemes forestals

Un dels eixos principals dels estudis ha estat la comparació entre tres ecosistemes forestals: l'alzinar, la fageda i l'abetosa, escollits per la seva significació paisatgística i també pel fet de representar tres tipus d'estratègies (escleròfiles, caducifolis i coníferes).

L'interès predominant ha estat dife-

renciar el funcionalisme de l'alzinar, molt menys conegut. Sovint presenta característiques intermèdies entre el bosc caducifoli i el de coníferes en l'economia nutritiva (Escarré i altres, 1984).

Tots tres boscos es mostren eficients en l'ús de nitrogen, fet que convidria a pensar en un cert paper limitador d'aquest element al massís (Ferrés i altres, 1984).

Aquest element pràcticament no s'exporta en forma inorgànica de l'alzinar.

### Economia hídrica

L'economia hídrica de l'alzinar i del faig presenten característiques molt diverses. L'alzina es comporta com un arbre xeròfil. Això vol dir que és capaç de regular amb notable eficàcia les pèrdues d'aigua mitjançant el moviment estomàtic. S'ha avaluat un consum d'aigua de l'alzinar de la Castanya de 660-1.100 t/h/any.

El faig transpira un total anual de l'ordre de quatre cops superior al de l'alzina, tot i que el període vegetatiu

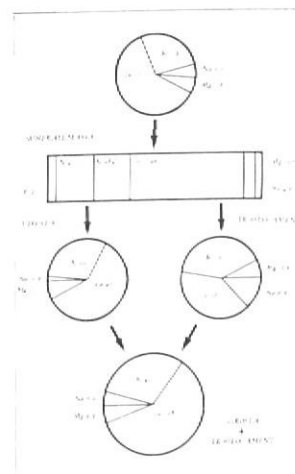


Fig. 2 Aports de nutrients per la precipitació incident, el traslocament (aigua passa per les calçades dels arbres) i la virosa, nutrients emmagatzemats a la biomassa (mirèlomas), i aports totals que arriben al sòl a l'alzinar de la Castanya (Terrades & col., 1981)

Vista de les Agudes.

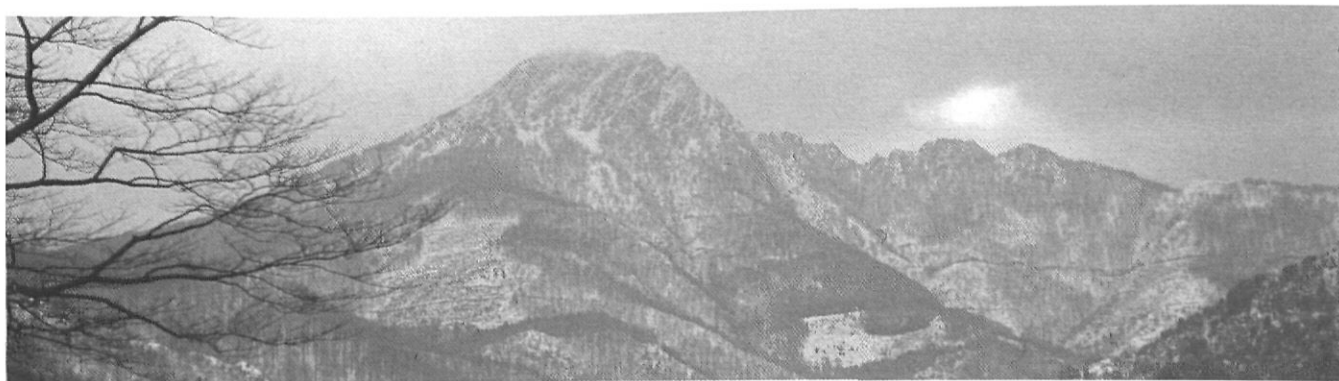




Fig. 3 Utilització del pla de la Calma pels ramats.  
 — Pastoreig estival amb instal·lació fixa al pla.  
 ..... Pastoreig hivernal.  
 (Bartolomé & Franch, 1989).

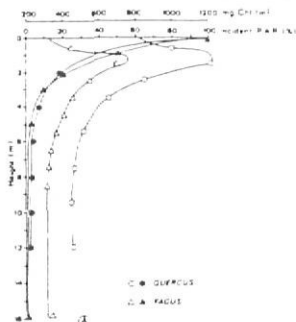


Fig. 4 L'extinció de la llum i la distribució vertical de la clorofil·la a l'alzinar de la Castanya i a la fageda de Santa Fe (Pinyol & Cracia, 1986)

Estació Biològica el Vilar de la Castanya.  
 Conca experimental del torrent de la Mina amb els instruments per l'estudi del balanç d'aigua i nutrients.



està limitat als mesos entre maig i octubre. Cal remarcar que a la parcel·la experimental de la Castanya, situada en el fons de vall obac, no ha estat possible de trobar-hi situacions d'estrès hídric significatiu en cap moment (Savé i Rabella, 1983).

Això justifica els elevats valors de producció primària observats en aquesta parcel·la, molt superiors a la mitjana de l'alzinar muntanyenc del Montseny (Ferrés, 1985).

### Balanços de nutrients

La utilització del mètode de conques experimentals ha permès d'establir balanços de nutrients i d'aigua (Avila, 1985). L'aigua evapotranspirada o interceptada (415 mm, dades d'Avila) assoleix valors força semblants als mesurats a Prades, la qual cosa vol dir que el bosc mostra condicions i necessitats relativament similars i, per tant, l'aigua d'escorrentia superficial és superior perquè la precipitació total és més elevada. El mateix mètode s'està usant a la Calma (Belillas i Rodà, 1985).

Rodà (1983) ha fet una revisió del

tema de la pluviositat al massís. Bàsicament s'hi aporta nova informació en la comparació entre la Castanya i Santa Fe i les estacions més perifèriques o extremes (turó de l'Home, Sant Celoni i Viladrau). L'estudi de la pluja ha posat de manifest l'existència d'una acidificació sensible, tot i que moderada si es compara amb el que passa a l'Europa central. No es creu que aquesta acidificació pugui tenir efectes visibles sobre la vegetació, si no és en una àrea especialment susceptible que comprèn les parts superiors del Turó de l'Home-les Agudes i del Matagalls i que inclou l'avetosa de Passavets (Bonilla, 1985).

Les aigües de la part superior han estat objecte de diferents campanyes de mostreig simultani a gairebé cinquanta rieres i s'ha pogut relacionar la composició química amb la litologia, el pendent i l'altitud de les respectives conques (Bonilla 1985).

Abans d'arribar a les rieres, l'aigua veu modificada la seva composició en el sòl. Això és objecte d'estudi a l'alzinar i a les landes de la Calma (Rodà, Avila i Bonilla, 1985) mitjançant lisímetres de succió i trinxeres.



### Dinàmica de poblacions d'artròpods

Un altre aspecte diferent dels esmentats ha estat l'estudi de la fenologia i la dinàmica de les poblacions d'artròpods a diversos boscos. Ascaso (1986) ha treballat a la Castanya i Morou el cas dels artròpods capturats amb trapes d'emergència (organismes que passen una fase de la seva vida al sòl, en forma larvària, i després surten) i dels capturats amb trapes de caiguda del tipus Barber (marxadors, especialment coleòpters). També hi ha treballs en curs sobre àcars a l'alzinar i a la fageda (P. Andrés, en prep.). Aquesta recerca ha permès d'identificar les comunitats que viuen als dos boscos, les quals són marcadament diferenciades.

S'han establert les aportacions de virosta al sòl de l'alzinar, la fageda i l'abetosa (Verdú, 1984, Riba, 1982). També hi ha dades sobre els processos de Riba, 1982). També hi ha dades sobre els processos de descomposició de la fauna residual de les tallades a la fageda (Castell, 1986). Aquesta informació juntament amb la composició química del material ha servit per completar els treballs de Rodà (1983) sobre fluxos de nutrients associats a l'aigua i els de Ferres (1985) per establir, finalment, el cicle intern de nutrients en aquest bosc, calculant els fluxos anuals i les taxes de renovació dels diferents compartiments. S'han estudiat, també, els fluxos de micronutrients en la biomassa i virosta (Caritat, 1986).

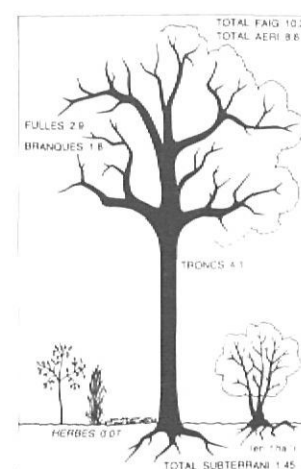


Fig. 2 Producció (en t/any) en la parcel·la experimental de la fageda de Santa Fe. (Tomas, 1982)

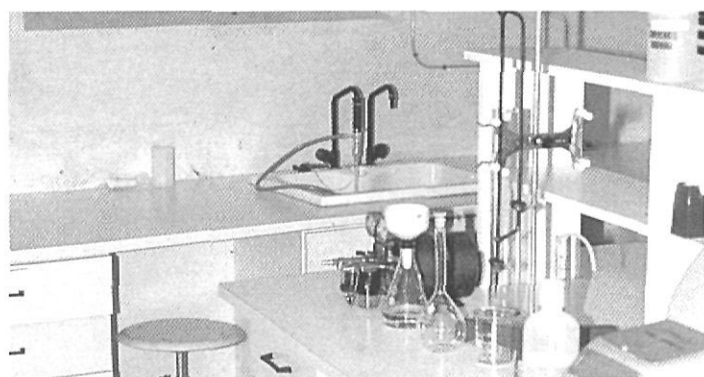
### Descomposició. Cicle intern de nutrients

La fauna edàfica es relaciona amb els processos de descomposició. La descomposició té una gran importància pel fet de permetre el retorn de materials retinguts per la matèria orgànica a una forma utilitzable per la vegetació.

### Sistemes de pasturatge

Una altra línia de recerca en què s'està treballant és la que fa referència als sistemes de pasturatge al pla de la Calma. La majoria de ramats actuals practica l'estratègia de pastoreig tradicional tot i que comencen a aparèixer

Parcel·la experimental a la fageda del Turó de Morou. S'aprecien els virostòmetres per la recollida de fullaraca. Laboratori de l'Estació Biològica de La Castanya.







## Bibliografia

ASCASO, C., "Trampas de caída. composición, densidad y biomasa de la macrofauna de artrópodos epigeos capturados en dos bosques del Montseny: encinar y hayendo". Jornadas sobre bases ecológicas per a la gestió ambiental. Montseny, 16-17 desembre 1986.

AVILA, A., "Composición química de la lluvia en el Montseny". Jornadas sobre bases ecológicas per a la gestió ambiental. Montseny, 16-17 desembre 1986.

AVILA, A. & RODÀ, F., "Variaciones del quimismo del arroyo durante las crecidas en una cuenca de encinar montano". *Cuad. Inv. Geogr.* 11, 21-31, 1985.

BARTOLOMÉ, J. & FRANCH, J., "Els sistemes de pasturatge al pla de la Calma". II Trobada d'Estudiosos del Montseny. Diputació de Barcelona, 1989.

BONILLA, D., "L'alcalinitat de les rieres del Montseny com a índex de sensibilitat a l'acidificació per pluges àcides". Tesi de llicenciatura. Universitat Autònoma de Barcelona, 1985.

noves formes d'explotació. Fins el moment s'han definit les unitats d'explotació segons l'extensió, càrrega de pastoreig, cicle anual, activitat diària i estratègies reproductives (Bartolomé & Franch, 1989).

## Organització vertical del bosc

Un bosc pot interpretar-se com un sistema basat en un important transport vertical amb una estructura que es correspon amb les necessitats d'aquest transport i a un conjunt de gradients ambientals com la llum, la humitat, la temperatura i altres. Gracia i el seu equip han treballat en l'estudi de la radiació respecte l'estructura vertical de l'alzinar. S'ha comprovat que la concentració de clorofil·la és màxima sota la primera capa de fulles, a un metre o dos per sota del nivell superior del bosc (Gracia, 1983). Aquest màxim tendeix a

BONILLA, D., "Quimismo de la solución del suelo en landas de la Calma (Montseny)". Jornades sobre bases ecológicas i per a la gestió ambiental. Montseny, 16-17 desembre 1985.

CARITAT, A., "Cicles de micronutrients en tres ecosistemes forestals del Montseny". Tesi Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona, 1986.

desaparèixer en els mesos hivernals. S'ha proposat un model conceptual per explicar aquest fenomen, basat en la consideració que el contingut de clorofil·la és el resultat de al contínua síntesi i degradació (Piñol, Gracia, 1986).

## Creixement i producció

S'han realitzat estudis dendrocronològics i de producció del faig (Tomás, 1982). Aquest arbre sembla ser molt sensible a les tals. S'ha vist que un 35% de la variació de la producció anual de faig depèn de factors climàtics. La producció aèria observada en la parcel·la experimental de Santa Fe és de 8,8 t/ha/any. A l'alzinar de la Castanya, Ferres (1984) va trobar un increment anual de l'àrea basal de 0,71 m<sup>2</sup>/ha/any i una producció neta aèria de la parcel·la experimental de 9,4 t/ha/any.

CASTELL, C., "Processos de descomposició de la fusta a les fagedes del Montseny". Jornada de Recerca Naturalista al Montseny. Diputació de Barcelona, 1986.

ESCARRÉ, A & TERRADAS, J. (eds.), "Ciclos de nutrientes en ecosistemas terrestres (bosques) estudiados en cuencas de pequeña ex-





El temps de duplicació de fusta i escorça és d'uns 26-35 anys. La producció de l'estrat arbori i herbaci representa respectivament un 3% i un 1% del total. Recentment s'ha acabat un altre estudi sobre producció primària de l'alzinar respecte la disponibilitat de nutrients (X. Mayor, 1990). La mitjana de la producció primària aèria de l'estrat arbori trobada en 18 parcel·les estudiades és de 5,5 t/ha/any. Els resultats indiquen que les característiques estructurals depenen sobretot de la profunditat del sòl i de la història de les taies i perturbacions en cada parcel·la.

En conjunt, l'anàlisi funcional dels ecosistemes del Montseny és lluny de ser completa, però s'han fet avanços substancials, sobretot, en el coneixement dels cicles biogeoquímics.

Com hem vist, el Montseny ha estat, pel que fa a l'ecologia terrestre, com en altres ciències naturals, un laboratori i

un camp d'aprenentatge per investigadors i estudiants. Un recent estudi de M. Boada (1989) revela que el nombre d'investigadors que han efectuat treballs de recerca en el massís de manera sostinguda supera els cent setanta. Aquest fet fa destacar la importància científica dels espais naturals protegits i la necessitat d'equipar-los de forma adient per afavorir aquesta tasca de recerca. Cal tenir present que els resultats d'aquestes investigacions es fan molt necessaris a l'hora de portar a terme una gestió racional dels recursos naturals.

**Antònia Caritat** és doctora en Biologia.

tensió". Informe final del proyecto cooperativo 0370 del Comité conjunto hispano-norteamericano para la cooperación científica y tecnológica, 1983.

FERRERS, LL., "Producció primària neta a l'alzinar de la Castanya: Rítmes i taxes de creixement de l'alzina". Orsis, 1, 43-71, 1985.

FERRERS, LL., RODA, F., VERDU, A.M.C. & TERRADAS, J., "Circulació de nutrients en alguns ecosistemes forestals del Montseny (Barcelona)". Mediterrànea (Ser. Biol.), 7, 139-166, 1984.

MAYOR, X., "El paper dels nutrients com a factors limitants de la producció primària de l'alzinar de la conca del Torrent de la Mina (Montseny)".

Tesi de llicenciatura, Universitat Autònoma de Barcelona, 1990.

PINOL, J & GRACIA, C., "La clorofil·la en un alzinar del Montseny". Jornada de Recerca Naturalista al Montseny, Diputació de Barcelona, 1986.

RIBA, M., "Aspectes dels cicles biogeoquímics de les fagedes del Montseny: contingut en matèria orgànica i dinàmica dels cations en la virosta". Tesi de llicenciatura, Universitat Autònoma de Barcelona, 1982.

RODÀ, F., "Biogeoquímica de les aigües de pluja i de drenatge en alguns ecosistemes forestals del Montseny". Tesi doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, 1983.

SAVÉ, R. & RABELLA, R., "Conducta hídrica vertical del encinar montano de la Castanya (Montseny)". V. Reunión Int. Soc. Esp. Fisiol. Veg. Murcia, Septiembre 1983.

VERDU, A.M.C., "Circulació de nutrients en ecosistemes forestals del Montseny: càrrega de virosta i descomposició de les fulles". Tesi doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, 1984.

