

Aportació a l'estudi del clima del Montseny.

per Josep M. PANAREDA i CLOPÉS

RÉSUMÉ

On explique dans ce travail les caractéristiques fondamentales de la dynamique du climat du massif du Montseny. On expose le rôle des différents facteurs, les plus déterminants du climat: le gradient altitudinal, l'exposition, l'inversion thermique, les vents de l'ouest et la brise de mer. On offre les données fondamentales des précipitations et des températures. La partie graphique permet de constater la présence de climats différents par rapport aux facteurs étudiés.

Il faut remarquer le fait que le massif du Montseny présente une asymétrie bioclimatique bien marquée, l'existence d'endroits dont le climat a des caractéristiques notamment atlantiques, près d'autres endroits de climat typiquement méditerranéen, et la formation d'inversions thermiques dans les vallées et aux bassins voisins.

RÉSUM

En el present treball s'expliquen les característiques fonamentals de la dinàmica del clima del massís del Montseny. S'exposa el paper dels diferents factors que més en determinen el clima: el gradient altitudinal, l'exposició, la inversió tèrmica, els vents de l'oest i la marinada. S'ofereixen les dades fonamentals de les precipitacions i de les temperatures. La part gràfica permet detectar la presència de diferents climes en relació amb els factors estudiats.

Com a resultat del treball cal destacar el fet que el massís del Montseny presenta una asimetria bioclimàtica ben marcada, l'existència d'indrets amb un clima de característiques clarament atlàntiques al costat d'indrets de clima típicament mediterrani, i la formació d'inversions tèrmiques a les valls i a les conques circumdants.

L'originalitat orogràfica i la situació del Montseny han determinat un clima excepcional respecte els sectors veïns. Aquest clima és palès per alguns fenòmens meteorològics ben perceptibles (gradient tèrmic, boires) i per la presència de determinades comunitats vegetals (fageda, avetosa).

Com quasi arreu del país, la manca de dades no permet un estudi prou detallat i raonat de la dinàmica del clima i de com cada un dels seus elements influeix sobre el conjunt dels sistemes naturals. Per això, bona part de les conclusions han estat elaborades més aviat a partir d'observacions directes personals i d'enquestes fetes a la gent del lloc.

Alguns aspectes del clima i determinats fenòmens meteorològics del Montseny han estat estudiats ja fa temps per Fontserè i Llobet.

Fontserè ha exposat en diversos treballs alguns trets de la dinàmica atmosfèrica (marinada, llevants) de les serralades costeres catalanes (Fontserè, 1917, 1929, 1932, 1957). Fou el gran animador i pràcticament l'executor de la instal·lació

de l'estació meteorològica del Turó de l'Home amb motiu de l'any polar 1932-33. Ell mateix en publicà de seguida les primeres observacions (Fontserè, 1933). Més tard feu una exposició i una anàlisi detallada dels primers anys d'observacions (Fontserè, 1950). El mateix Fontserè dirigí, entre 1921-26, un meticulós estudi de l'anomalia tèrmica de la plana de Vic a fi de constatar quantitativament la forta inversió tèrmica en el fons d'aquesta conca d'erosió (Fontserè, 1937).

Llobet (1947) en la seva obra general sobre la vida i el medi del Montseny exposa amb detall les dades recollides de les diverses estacions del massís i en fa una anàlisi comparativa.

El present treball vol ésser una nova aportació a l'estudi del clima del Montseny, tot oferint alguns aspectes nous i presentant dades estadístiques basades en més anys d'observació. Les idees, les dades i la part gràfica han estat tretes del treball que sobre l'estructura i la dinàmica del paisatge actual del Montseny vam presentar no fa gaire com a tesi doctoral (Panareda, 1978).

ELS FACTORS DETERMINANTS DEL CLIMA DEL MONTSENY

Els diferents factors que determinen el clima d'un indret s'imbriquen en el temps i en l'espai, i donen lloc a una diversitat climàtica tipificable i delimitable en l'espai. A les muntanyes aquesta diversitat és molt variable en un petit espai. Per això hi són extremadament difícils la definició d'un tipus de clima i l'establiment d'uns límits precisos entre ells.

En indrets com el Montseny, amb un fort gradient altitudinal i uns pendents molts inclinats, les constants variacions climàtiques al llarg de l'espai exigeixen un estudi dels topoclimes o climes locals i dels microclimes, actualment irrealitzable per la manca de dades i per les poques estacions meteorològiques existents. A més, amb l'excepció de l'estació del Turó de l'Home, totes les estacions se situen en posició extrema respecte al massís. Fins la mateixa estació del Turó de l'Home (1.712 m), situada al cim més enlairat del massís, és exponent d'unes condicions molt específiques, fortament influenciades per l'efecte culminal i de carena.

Per això, més que una tipologia i un mapa dels climes

locals, presentem un mapa amb els factors més importants que determinen el clima del Montseny, la imbricació i la intensitat dels quals determinen els climes locals (fig. 1).

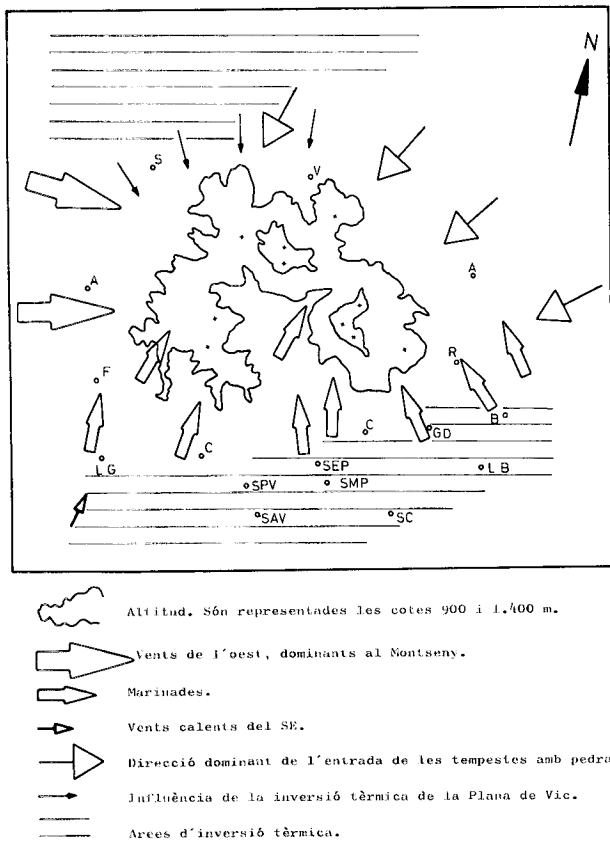


Fig. 1. Principals factors que determinen el clima del Montseny. L'exposició és expressada amb la indicació del N.

Gradient altitudinal

El gradient altitudinal és el factor diferencial fonamental. En poc més de sis quilòmetres hi ha un desnivell de més de 1.500 metres. Les conseqüències derivades d'aquest gradient són ben conegudes i no les exposem en aquest treball.

Exposició

L'exposició dels vessants determina importants modificacions dins dels canvis climàtics derivats del gradient altitudinal.

Hom accepta amb facilitat el fet dels canvis deguts a variacions de l'exposició, però no és fàcil detectar-ne els límits de discontinuïtat. Els contrastos bioclimàtics que molt sovint s'observen amb claredat sobre el terreny són condicionats per un canvi topogràfic bruscat o per una accentuació derivada de l'acció de l'home. És el cas dels vessants ben contrastats entre l'obaga plantada de castanyers i el solell ocupat per un alzinar a Arbúcies, o entre una obaga amb fageda i un solell amb matollars i landes al Matagalls.

Hom pot veure amb claredat aquesta diferència climàtica a l'hivern, tot observant el gel i el desgel quasi quotidià al solell i la permanència de sòls glaçats durant setmanes o d'una innivació més llarga a l'obaga. Aquests fenòmens han estat més intensos en un passat no gaire llunyà, en condicions climàtiques més fredes.

La topografia del Montseny és tan brusca que hi són força nombrosos els racons on mai no arriben els raigs directes del sol. És el cas dels llargs vessants obacs de les Agudes i dels Matagalls.

Inversió tèrmica

Un altre fenomen que modifica el gradient altitudinal és la inversió tèrmica produïda a les valls i a les depressions perifèriques al massís.

En Fontserè (1937), durant els anys 1921-26 i a partir de les observacions d'unes 15 estacions termomètriques, feu un estudi detallat de la inversió tèrmica a la plana de Vic. Els resultats publicats són una bona mostra de la importància que aquesta anomalia tèrmica té sobre el paisatge, ja que se'n deriva alhora una inversió de la vegetació. Només com a exemple, el 28 de febrer de 1924, mentre a la masia de l'Isern la temperatura baixà fins a $-26^{\circ}5'$, a Vic $-18^{\circ}0'$ i a Balenyà $-17^{\circ}0'$, a Seva només s'arribà a $-14^{\circ}0'$, a Tona a $-10^{\circ}5'$ i al Puig-sec a $-8^{\circ}1'$. Més cap als vessants del Montseny, les mínimes foren superiors a -5° . Si bé aquest dia la inversió fou excepcional, amb més de 20° , és molt freqüent registrar inversions superiors a 10° .

La formació de boires a la plana de Vic és freqüent i arriben a ésser tan denses, que el sol del dia no arriba sovint a fer-les desaparèixer. A l'hivern no és rar veure com l'estancament de la boira dura uns quants dies. Quan el sol les fa desaparèixer cap al migdia, a la tarda, cap a les cinc o les sis, s'hi tornen a formar.

No és tan intensa la inversió tèrmica del Vallès. Però no per això deixa d'ésser un factor important, tant per al paisatge natural com per al tipus d'ocupació humana. Les boires baixes són freqüents a les matinades calmoses i fresques. Sovint són discontinues i afecten sectors poc extensos. Rarament es mantenen tot el dia, sinó que cap a les onze o abans desapareixen. Les boires se situen al fons de la Tordera i del Besòs i, en forma d'estretes tires blanques, penetren pel fons de les allargassades valls del Vallès.

Vents de l'oest

Són els vents dominants de la circulació general de l'atmosfera. L'estació culminant del Turó de l'Home registra un predomini d'aquest vent més del 30% de dies. La freqüència més alta es presenta del novembre al març (fig. 2).

Els vents de l'oest rarament donen lloc a precipitacions abundants. Al més sovint determinen dies clars o només una nebulositat alta, molt sovint discontinua. Les pluges intenses i duradores solen venir del NE i E (llevants).

Marinada

La marinada i la formació de boira que es deriva dels corrents ascendents juguen un paper essencial en l'originalitat bioclimàtica del Montseny.

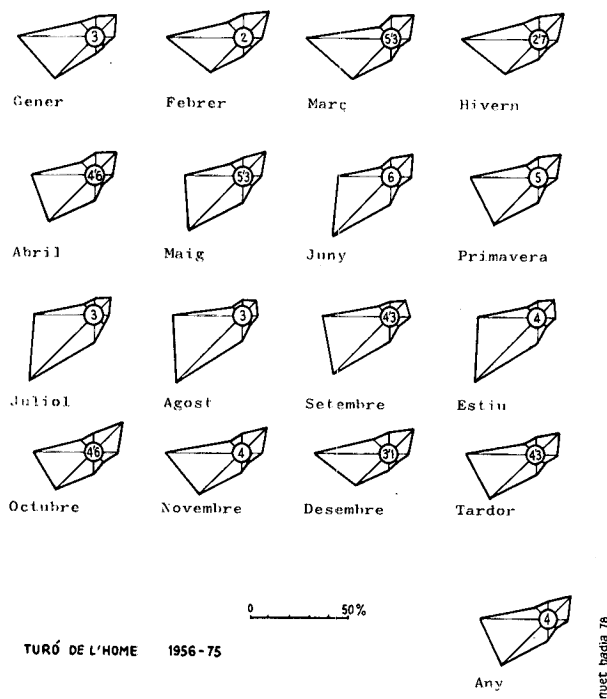


Fig. 2. % de la direcció dels vents. El número interior indica el % dels dies de calma.

Al Montseny les boires baixes tenen uns orígens diversos. Moltes estan en relació amb una situació general de l'atmosfera i es poden mantenir molts dies seguits. Són freqüents per primavera i a la tardor. D'altres són formacions esporàdiques de núvols. D'aquestes, les més importants són les derivades de la convecció de l'aire de la marinada.

L'aire de la marinada, provinent del mar, és relativament força humit i arriba a condensar-se aviat tot ascendint bruscament per les serralades costeres catalanes. No és gens rar observar, cap a migdia i en dies clars d'estiu, com per sobre del Montnegre es forma una boira que va penetrant terra endins. Quan arriba al Montseny, aquesta boira s'engrandeix i sol cobrir els vessants superiors del massís, sobretot a partir de la cota 800 metres (fig. 3).

És un fenomen molt freqüent a l'estiu, sobretot per l'agost i el setembre. A l'observatori del Turó de l'Home es registra una mitjana de 22 i 19 dies de boira baixa, respectivament.

La boira baixa és més abundant als vessants orientats cap al SE, on se'n sol formar a cotes inferiors. Als vessants septentrionals, ja sigui perquè la marinada ha perdut força, ja sigui perquè l'aire hagi perdut humitat, ja sigui per altres causes, la boira sol desaparèixer en una cota superior a la de la seva formació en el vessant sud.

D'aquí ve que, en un cert nivell altitudinal, la humitat atmosfèrica pot ésser més elevada en vessants que miren cap al sud que en vessants que miren al nord. Hi ha una asimetria climàtica, coneguda amb el nom d'efecte föhn. És un fenomen freqüent als vessants de sotavent, on els vents catabàtics bufen més calents i secs que a sobrevent, per pèrdua d'humitat.

Si insistim en la formació de les boires produïdes pels corrents ascendents de la marinada és per la importància que tenen en la distribució de les comunitats vegetals i dels

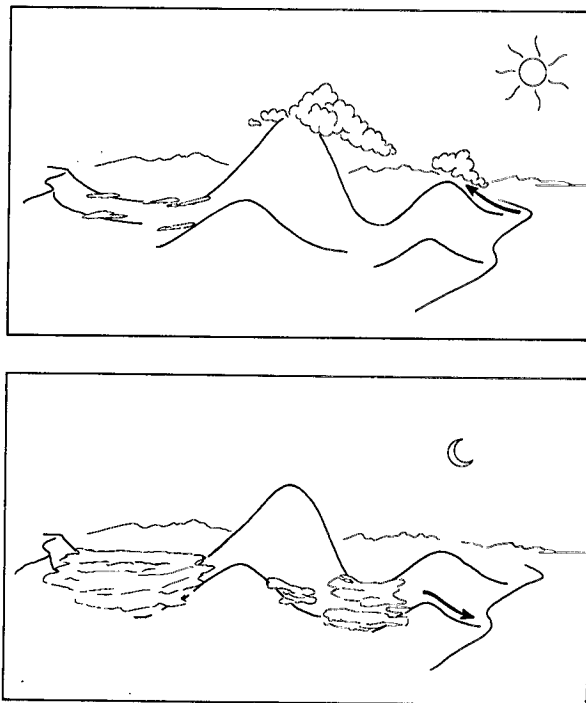


Fig. 3. Representació esquemàtica de la formació de boira baixa per inversió tèrmica i de la formació de la boira produïda pels corrents ascendents de la marinada, amb la indicació de l'efecte föhn.

processos edàfics. És precisament a finals d'estiu quan el balanç hídric és més deficitari, i a migdia quan els raigs del sol escalfen més intensament. Sens dubte que l'extensió de la fageda es troba en relació directa amb la formació d'aquests tipus de boira. Hom no pot entendre la presència de la fageda en cotes inferiors als 1.000 metres en ple vessant sud i ben inclinat, sense tenir present aquesta boira i els dipòsits argilosos que poden retenir grans quantitats d'aigua.

S'ha parlat molt de la importància quantitativa de l'aportació aquosa d'aquestes boires, les anomenades precipitacions ocultes. La manca d'observacions sistemàtiques impedeix de donar-ne un valor precís. De les nostres observacions hem tret la conclusió que en general la boira baixa originada per la convecció de la marinada aporta poca aigua. El seu paper essencial resideix més aviat en la reducció de l'evapotranspiració.

PRECIPITACIONS I TEMPERATURES

Com arreu de la regió mediterrània, les precipitacions al Montseny són molt irregulars. Els estius són secs amb un mínim accentuat pel juliol. El màxim pluviomèric se situa a començaments de la tardor (fig. 4).

Hi ha un augment de pluges cap a l'est. Hom constata bé aquesta tendència a la depressió del Vallès: la Garriga, 681 mm de mitjana anual; Cardedeu, 683 mm; Llinars del Vallès, 704 mm; Cànoves, 736 mm; Palautordera, 783 mm; Sant Celoni, 788 mm. La mateixa tendència s'observa al fons del vessant septentrional: Balenyà, 750 mm; Viladrau, 910 mm; Arbúcies, 890 mm.

De les estacions de muntanya només es disposa dades del poble de Montseny, amb 851 mm de mitjana anual, i de

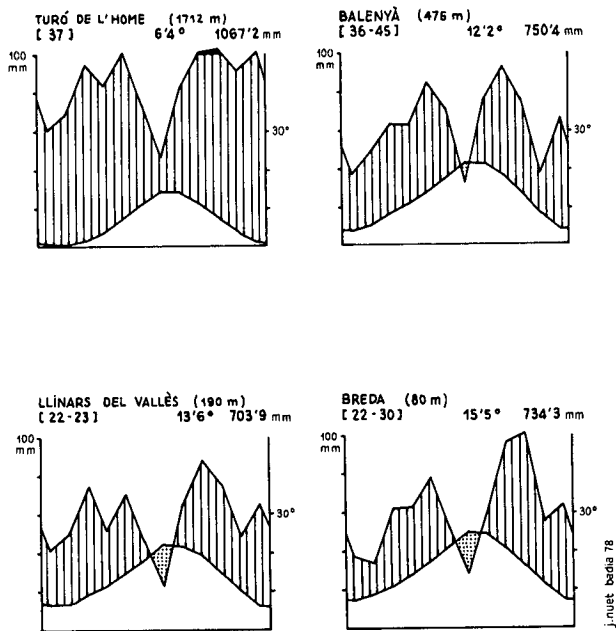


Fig. 4. Diagrames ombrotèrmics de quatre estacions del Montseny.

Fogars de Montclús, amb 815 mm. Al Turó de l'Home s'observa tota la influència mediterrània. D'un total de 1.067 mm de mitjana anual, 127 mm corresponen a l'octubre i només 47 mm al juliol. Anys secs com 1945 (677 mm) contrasten amb anys plujosos com 1969 (1.598 mm), 1971 (1.774 mm) i 1972 (1.567 mm). A la figura 5 es representen les precipitacions estivals dels últims vint anys al Turó de l'Home.

Les nevades només són importants en els vessants més enlairats. Són força irregulars, amb anys en què amb prou feines hi neva i amb altres en què la neu hi cau sovint. La innivació només és important a les obagues de les parts altes dels vessants superiors.

Les poques dades de temperatura no deixen endevinar amb gaire detall el règim tèrmic del Montseny. La mitjana anual oscil·la entre els 14°-15° del fons del Vallès (Cardedeu, 14'2°; Llinars del Vallès, 13'6°; Sant Celoni, 14'4°; Gualba, 14'8°; Breda, 15'5°) i els 6'4° del Turó de l'Home.

L'ASIMETRIA BIOCLIMÀTICA DEL MONTSENY

El conjunt d'un perfil del Montseny dibuixat entre Sant Celoni i Viladrau ofereix una visió força exacta de com s'organitza la dinàmica bioclimàtica del Montseny. Hom hi observa una asimetria derivada especialment de la diferència d'exposició, de la direcció de la marineda i dels vents humits dominants i d'una lleugera influència de continentalitat cap als vessants septentrionals. S'hi poden diferenciar els següents grans tipus de clima:

- Clima mediterrani subhumit de la depressió del Vallès, amb una lleugera inversió tèrmica al fons de les valls.
- Clima mediterrani subhumit dels vessants inferiors del massís, amb glaçades molt escasses i forta insolació.

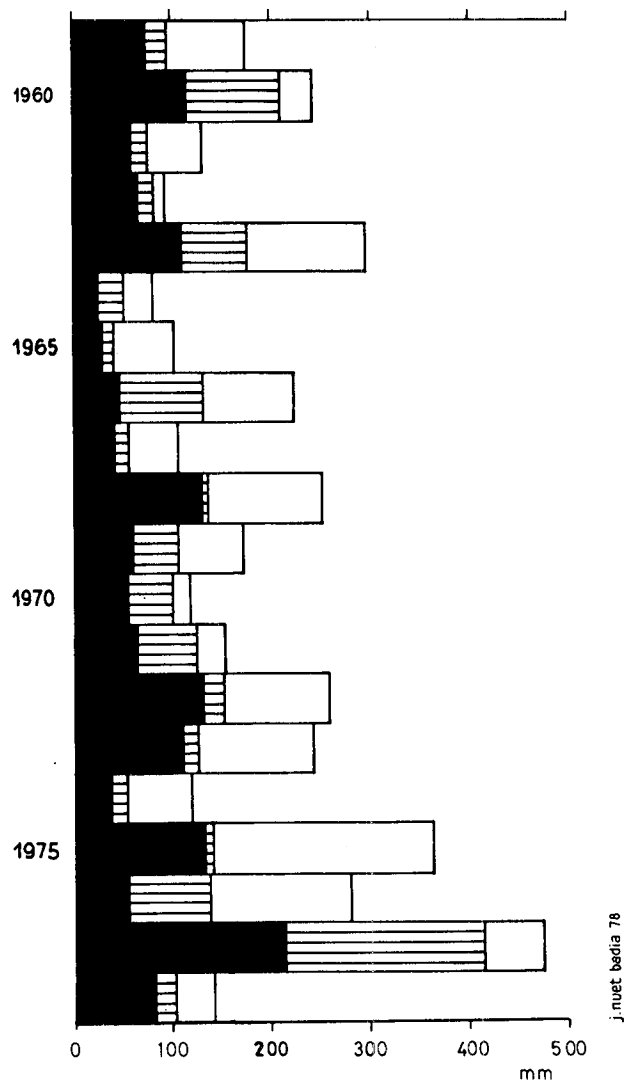


Fig. 5. Pluges mensuals de juny (negre), juliol (ratllat) i agost (blanc) al Turó de l'Home des de 1959.

— Clima mediterrani humit, progressivament més humit i fred que l'anterior.

— Clima atlàntic, amb boires freqüents.

— Clima atlàntic dels cims i carenes superiors, amb vents constants i violents i temperatures baixes.

— Clima mediterrani humit de tendència continental, als vessants septentrionals inferiors i cap a la plana de Vic, amb temperatures baixes, sobretot a l'hivern.

Si el perfil es dibuixés de SE a NW, de Breda a Seva, s'hi trobarien les mateixes variacions tèrmiques, però amb una disminució pluviomètrica cap a l'oest.

BIBLIOGRAFIA

- FONTSERÈ, E. (1917): Sobre els vents estivals de convecció a la costa catalana. *Arxius de l'Institut de Ciències*, vol. v, n.º 3, p. 109-167, Barcelona.
- FONTSERÈ, E. (1929): Els «Llevants» de la costa catalana. *Notes d'estudi del Servei Meteorològic de Catalunya*, n.º 41, 8 p., Barcelona.
- FONTSERÈ, E. (1932): Condicions climatològiques de les costes occidentals de la Mediterrània i en particular de les terres catalanes. *Notes d'estudi del Servei Meteorològic de Catalunya*, n.º 49, p. 1-27, Barcelona.
- FONTSERÈ, E. (1933): El nou observatori del Turó de l'Home. *Bulletí del Centre Excursionista de Catalunya*, XLIII, p. 60-62, Barcelona.
- FONTSERÈ, E. (1933): Les estacions meteorològiques de muntanya fundades per la Generalitat amb motiu de l'any polar 1932-1933. *Societat Catalana de Ciències Físiques, Químiques i Matemàtiques*, Mem., Vol. I, n.º 5, p. 277-307, Barcelona.
- FONTSERÈ, E. (1937): L'anomalia tèrmica de la Plana de Vic. *Memòries del Servei Meteorològic de Catalunya*, vol. I, n.º 1, 40 p., Barcelona.
- FONTSERÈ, E. (1950): *Una visió meteorològica del Turó de l'Home (Montseny)*, Edició d'homenatge, ed. G. Gili, Barcelona, 70 p.
- FONTSERÈ, E. (1957): Influencia de la convección tèrmica en los vientos litorales de invierno. *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes*, 3.ª época, XXXII, n.º 12, p. 363-370, Barcelona.
- LLOBET, S. (1947): *El medio y la vida en el Montseny*, C.S.I.C., Barcelona.
- PANAREDA, J. M. (1978): *L'estructura i la dinàmica del paisatge actual al Montseny: Els impactes humans sobre els sistemes naturals*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona (inèdit).

Rebut, novembre 1978.