

Tipología y cartografía corológica de las plantas vasculares de Montserrat (Cordillera Prelitoral Catalana)

JOSEP M^a PANAREDA CLOPÉS
JOSEP NUET BADIA

Palabras clave: *biogeografía, cartografía, corología, Montserrat, plantas vasculares*

Key words: *Biogeography, cartography, chorologie, Montserrat, vascular plants*

OBJETIVOS

En 1978 iniciamos el estudio florístico y corológico de la sierra de Montserrat. Nuestro primer objetivo fue el análisis y la cartografía de la vegetación, pero pronto nos percatamos de la falta de un estudio completo de su flora, sin el cual no nos era posible una correcta interpretación de las comunidades vegetales. Por ello decidimos llevar a cabo en un primer momento el estudio de la flora.

Nos planteamos efectuar el estudio de la flora de Montserrat tanto desde una perspectiva botánica como biogeográfica global. No queríamos reducir nuestro estudio a la elaboración de un catálogo florístico, a un mero conocimiento de las plantas que crecen espontáneamente en la montaña de Montserrat. Nos propusimos llevar a cabo un estudio biogeográfico de las plantas vasculares, llegar a saber el por qué de su presencia y abundancia en el conjunto del área estudiada y cuál era su posición en un marco territorial más amplio.

Para ello fue necesario efectuar, en primer lugar, un estudio exhaustivo de la bibliografía acerca de las plantas de las zonas próximas, en el territorio comprendido entre la línea de costa, la cordillera de los Pirineos y la depresión del Ebro. En segundo lugar, se efectuó una prospección sistemática de la sierra de Montserrat, con más de 200 jornadas de trabajo de campo, durante las cuales realizamos más de 600 inventarios. Todo ello nos ha permitido conocer la situación biogeográfica regional de cada taxon, y su distribución y abundancia en Montserrat.

A pesar de que este conjunto montañoso sólo ocupa una superficie de 45 km², se han detectado distribuciones corológicas diferenciales, en relación a los distintos factores, que se exponen brevemente a continuación. La elaboración de un mapa para cada taxon nos ha permitido establecer una tipología corológica, cuya exposición es el objetivo principal del presente artículo.

El trabajo de campo principal se efectuó entre 1978 y 1990, y entre 1986 y 1992 se elaboraron los datos y se redactaron los textos. La totalidad del trabajo florístico y corológico ha sido publicado en una obra de tres volúmenes, con un total de 857 páginas (NUET & PANAREDA, 1991-93). En la publicación se incluyen un total de 1.042 mapas corológicos de Montserrat, 258 fotografías, 26 dibujos de plantas y otras 25 figuras (mapas, diagramas, esquemas). En dicha monografía se exponen ampliamente los factores que condicionan la presencia y la abundancia de los taxones, insistiendo en el papel de las actividades humanas. También se indican las comunidades vegetales que han sido identificadas y su dinámica actual. El cuerpo principal de la obra es el catálogo florístico, con un total de 1040 especies reconocidas como existentes en Montserrat. De cada especie, y en su caso de cada subespecie, se incluye la siguiente información: taxonomía y sinonimia, nombres vulgares, citas preteritas, crítica de dichas referencias, área biogeográfica general, forma biológica, época de floración, distribución de los taxones en Montserrat con el mapa corológico correspondiente y ecología.

Resultados parciales de nuestra investigación acerca de la flora y vegetación de la montaña de Montserrat han sido publicados en diversos libros y artículos. Una de las primeras publicaciones fue un libro en el cual se resumen las principales comunidades vegetales (NUET & PANAREDA, 1980). En otras publicaciones se han expuesto aspectos sectoriales como en el caso de las comunidades rupícolas (NUET & PANAREDA, 1985d), o aportaciones florísticas significativas (NUET & PANAREDA, 1982d, 1983d, 1988a, 1990c; PANAREDA, NUET & ROSELL, 1981).

En diversos artículos se exponen las características corológicas y ecológicas de taxones característicos de la montaña. Destacan los referentes a taxones rupícolas y orófitos, como *Saxifraga callosa* subsp. *catalaunica* (NUET & PANAREDA, 1982b), *Ramonda myconi* (NUET & PANAREDA, 1982c), *Erodium foetidum* subsp. *rupestre* (NUET & PANAREDA, 1982a), *Potentilla caulescens* (NUET & PANAREDA, 1983a), *Polypodium vulgare* subsp. *serrulatum* y subsp. *vulgare* (NUET & PANAREDA, 1984c), *Ranunculus gramineus* (NUET & PANAREDA, 1985c), *Jasione saxatilis* (NUET & PANAREDA, 1983c), *Lonicera pyrenaica* var. *pyrenaica* (NUET & PANAREDA, 1984b), *Campanula speciosa* subsp. *afinis* (NUET & PANAREDA, 1985a), *Globularia cordifolia* subsp. *repens* (NUET & PANAREDA, 1986a), *Sesleria coerulea* subsp. *coerulea* var. *elegantissima* (NUET & PANAREDA, 1983b), *Sarcocapnos enneaphylla* subsp. *enneaphylla* var. *enneaphylla* (NUET & PANAREDA, 1986b), *Allium senescens* subsp. *montanum* (NUET & PANAREDA, 1984a) y *Bupleurum fruticosum* (NUET & PANAREDA, 1991a). Otros son taxones significativos frecuentes en los bosques, claros o matorrales como *Atropa belladonna* (NUET & PANAREDA, 1989b), *Arbutus unedo* (NUET & PANAREDA, 1991c), *Amaranthus blitum* subsp. *emarginatus* (NUET & PANAREDA, 1988b), *Viburnum tinus* (NUET & PANAREDA, 1990a), *Taxus baccata* (NUET & PANAREDA, 1982e), *Veronica officinalis* (NUET & PANAREDA, 1990b) y *Fritillaria pyrenaica* subsp. *boissieri* (NUET & PANAREDA, 1985b).

METODOLOGÍA

El método de trabajo utilizado para el estudio corológico de las plantas vasculares de la sierra de Montserrat se basa en cuatro puntos clave: el conocimiento regional de los taxones, el trabajo de campo sistemático, el análisis ecológico de los taxones y la plasmación de los datos sobre soporte cartográfico.

Ya se ha indicado que el objetivo de nuestro trabajo no se redujo a la elaboración de un catálogo florístico, sino que abarcaba el conocimiento ecológico y corológico global de las plantas vasculares presentes en Montserrat.

En una primera etapa inicial efectuamos dos trabajos simultáneos: el **análisis de la bibliografía** existente y un primer trabajo de campo para obtener una **visión de conjunto** de la zona a estudiar.

El estudio de la bibliografía fue exhaustivo en cuanto a los trabajos publicados anteriormente en relación a Montserrat, y relativamente completo en cuanto a los relacionados con territorios próximos, hasta los Pirineos, la costa y la depresión del Ebro (FONT QUER, 1914; LAPRAZ, 1966; MARCET, 1948-53). El control de la bibliografía nos fue relativamente fácil debido a que ya habíamos efectuado estudios en otros sectores, entre los que destacan los realizados en el macizo del Montseny (BOLÒS, NUET & PANAREDA, 1986; BOLÒS, PANAREDA & NUET 1983; PANAREDA & NUET 1986). En su momento redactamos un amplio resumen acerca de la historia de los estudios de flora y vegetación de Montserrat (NUET & PANAREDA, 1985e).

Las primeras sesiones de trabajo de campo tuvieron como objetivo tener una visión de conjunto de las características biogeográficas de la montaña. Efectuamos diversos recorridos transversales y visitamos algunos sectores presumiblemente de notable interés biogeográfico.

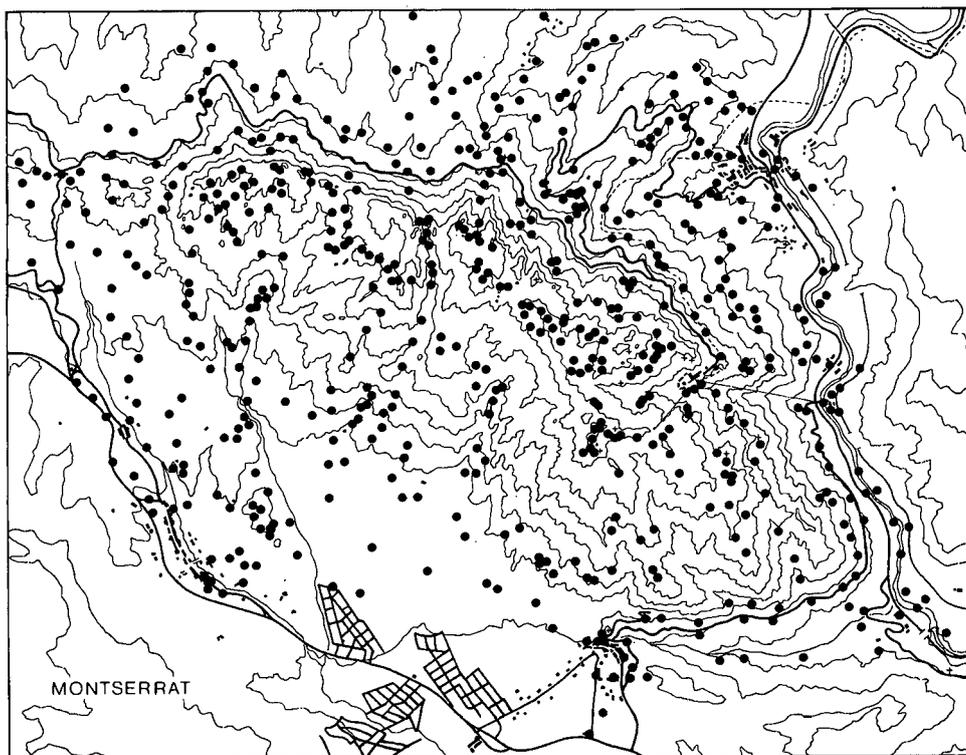
El conocimiento exhaustivo de la bibliografía y una visión de conjunto del territorio nos permitió diseñar el plan de trabajo para una prospección sistemática de campo, la consulta y el análisis de trabajos florísticos previos y de herbarios y el sistema de almacenar y ordenar la información obtenida, a fin de facilitar el trabajo posterior de interpretación, redacción y cartografía.

El trabajo de campo sistemático se llevó a cabo entre 1978 y 1990. La larga duración del trabajo de campo es debida a que los autores no realizaron esta investigación como un trabajo prioritario; eran las labores docentes universitarias en un caso y los proyectos cartográficos en otro. Hay que tener presente que se efectuaron más de 200 sesiones de campo a lo largo de estos años, en especial entre 1980 y 1986. Durante este período se obtuvieron más de 600 inventarios o listados de taxones, con la indicación de su abundancia relativa: abundante, frecuente y localizado. La variación de la abundancia es un dato fundamental para la cartografía y tipología corológica (figura 1).

En un principio los autores creyeron haber terminado el trabajo de campo en el verano de 1986, pero en agosto de este año casi la mitad de la sierra de Montserrat fue pasto de las llamas. El fuego destruyó los bosques más densos y desarrollados de las vertientes oriental y septentrional: encinares densos, bosques de *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* y bosques húmedos de canales y de pie de cantil. Las prospecciones siguieron hasta 1992, con el fin de poder detectar los cambios producidos en la flora, derivados de los incendios. Los cambios fueron tanto en la abundancia de los individuos de una misma especie, como en la penetración de especies que encontraron un ambiente adecuado (NUET & PANAREDA, 1980, 1984d, 1987, 1988c, 1989c, 1993; PANAREDA, 1991; PANAREDA & NUET, 1986).

A consecuencia del incendio la distribución de las plantas cambió de manera notable. Fueron pocas las que desaparecieron, ya que la mayoría se regeneraron con facilidad. La mayor novedad fue la penetración o expansión de especies raras o ausentes hasta aquel momento. Entre las especies raras que se extendieron ampliamente está la *Atropa belladonna*, citada antiguamente como abundante en la montaña. Nosotros la habíamos localizado sólo en tres lugares. En la actualidad se encuentra en numerosos puntos de los sectores más húmedos. A partir de 1992 su área de distribución ya se va reduciendo, como consecuencia de la restauración espontánea del bosque (NUET & PANAREDA, 1989b).

Distinto es el caso de *Epilobium angustifolium*, especie propia de los claros de bosque en los pisos montano y subalpino. Esta planta es claramente heliófila, y no tenemos constancia de su presencia en Montserrat antes del incendio. Después de un incendio ha sido detectada en numerosos puntos de los Pirineos. Es citada como una de las especies más significativas y abundantes en los sectores quemados de los Alpes y de diversos sectores del Norteamérica. En el Parque Nacional de Yellowstone es también una especie significativa de las primeras etapas en las sucesiones después de un incendio.



1. Mapa de Montserrat con la indicación de las localidades en donde los autores han establecido inventarios o listados de plantas.

En el campo los datos florísticos se registraron de tres maneras distintas. Mediante inventarios fitosociológicos, listas puntuales de plantas y anotaciones efectuadas a lo largo del recorrido.

Como el objetivo último del estudio de Montserrat es el análisis de la vegetación, parte de los datos florísticos se registran mediante inventarios fitosociológicos. A los inventarios fitosociológicos clásicos sólo le añadíamos el valor de abundancia (abundante, frecuente y localizado), dentro del cuadrado de 1 km de lado de la retícula UTM. El inventario se registraba en una ficha preestablecida. Si en un momento dado se observan taxones nuevos fuera del área del inventario, éstos se registran en la misma, aunque como parte independiente del inventario y con anotación de la abundancia en relación al cuadrado de 1 km de lado.

Las listas puntuales de plantas han consistido el registro principal para la elaboración de los mapas corológicos. Se trataba de inventariar la totalidad de taxones presentes en un espacio determinado, sin las limitaciones del inventario fitosociológico que exige una superficie reducida y con límites rígidos una vez establecidos. Se anotan los taxones con la indicación del grado de abundancia (abundante, frecuente y localizado). La única condición para incluir un taxon en una lista es que esté dentro del mismo cuadrado de 1 km de lado de la retícula UTM. En todo caso se indican las condiciones topográficas y ambientales principales.

Como complemento de los inventarios fitosociológicos y de las listas puntuales, se anotan observaciones breves durante el recorrido, sin que éstas exijan una parada de larga duración. A veces, son anotaciones de pocos taxones, normalmente con un grado de abundancia escasa.

También se recogió material para herbario, aunque sólo de los taxones que exigían un análisis pormenorizado, ya sea por su dificultad intrínseca, ya sea para poder completar su descripción morfológica. En el caso de especies raras, la muestra de herbario constituía el testimonio de su hallazgo. En algunos géneros complejos, la recolección fue más importante, a fin de permitir estudios globales posteriores; tal fue el caso de los géneros *Taraxacum*, *Hieracium*, *Festuca*, *Acer* o *Knautia*. Todos los pliegues de herbario han sido depositados en el Herbario del Instituto Botánico de Barcelona (BC).

Simultáneamente al trabajo de campo se efectuaron numerosas **consultas a herbarios y catálogos florísticos**. Dos fueron los herbarios consultados con mayor frecuencia: el Herbario del Instituto Botánico de Barcelona, y el Herbario de la Abadía de Montserrat.

En el Herbario del Instituto Botánico de Barcelona se efectuaron numerosas consultas. Fue para nosotros un conjunto documental de referencia constante. En el mismo Instituto Botánico de Barcelona se encuentran los herbarios de Vayreda, Costa, Cadevall y Sennen, los cuales contienen gran cantidad de pliegues recolectados en Montserrat. Su consulta ha sido obligada y muy útil.

El Herbario de la Abadía de Montserrat incluye el conjunto de pliegues recolectados por el monje A. Marcet, en especial entre los años 1903 y 1906 (MARCET, 1948-53). En este caso nuestro trabajo fue más allá de su consulta; fue necesaria una revisión sistemática de los pliegues. Hemos observado que de los 1496 pliegues revisados, pertenecientes a 1097 taxones, 143 deben considerarse como erróneamente identificados, ya que con casi total seguridad se trata de especies que no pueden desarrollarse espontáneamente en Montserrat. La consulta de este herbario nos ha sido de gran interés, entre otras razones, por tratarse de un herbario confeccionado a principios de siglo, cuando una parte importante de la montaña estaba cultivada. Diversas especies arvenses, muy frecuentes entonces, ahora son raras o posiblemente inexistentes por la ausencia de cultivos.

Mediante la interpretación y ordenación de los datos se llegó a un análisis e interpretación global de la ecología local y regional de cada taxon. Es el resultado de la consideración conjunta de la información bibliográfica y de campo. Este aspecto es el punto de enlace entre el estudio florístico inicial y el estudio de la dinámica y evolución de la vegetación, objetivo último de nuestra investigación. Se ha establecido el ambiente donde cada taxon ha sido observado en Montserrat, así como en qué condiciones es referida en otros autores, sobre qué tipo de suelos se desarrolla y en qué comunidad o comunidades vive. Si se da el caso, se indica de qué unidad fitosociológica es característica, o en cuáles tiene una presencia mayor.

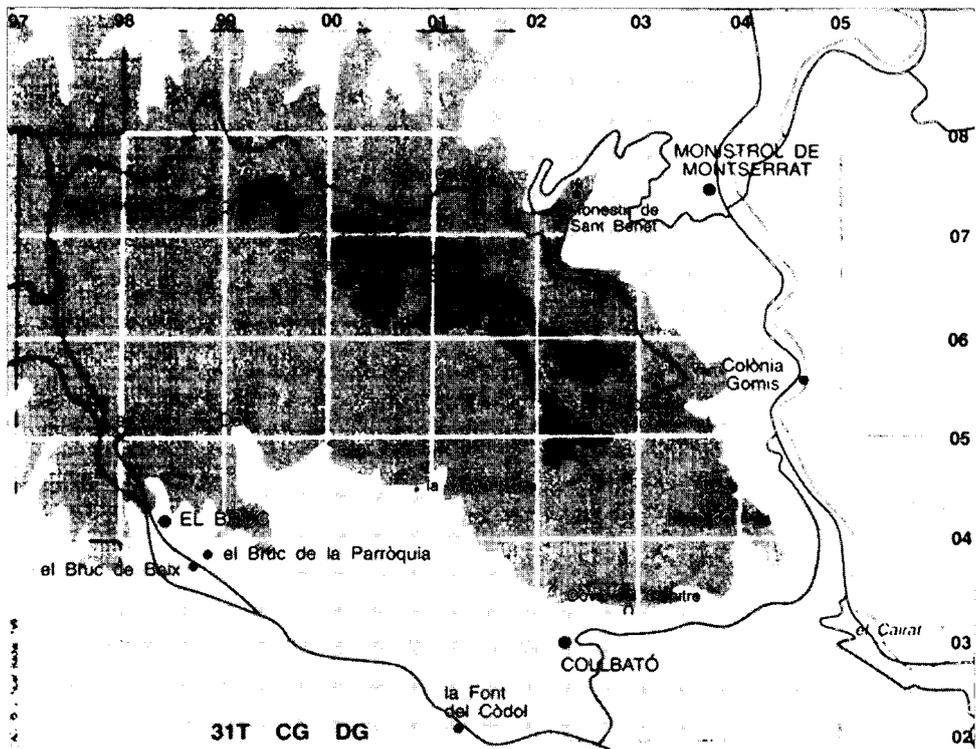
El resultado más tangible de nuestra investigación es el conjunto de mapas corológicos (PANAREDA & NUET, 1981). Es el documento que mejor permite un análisis corológico y establecer una tipología. La exposición de la corología incluye también una parte literaria, que contiene una breve explicación de la descripción general de cada taxon en la montaña de Montserrat, entre qué altitudes se localiza, substrato, exposición y grado de frecuencia. El grado de frecuencia indicado es referido al conjunto de la montaña, o a un ambiente o sector concretos, y es expresado mediante los símbolos siguientes:

rrr	Taxon muy raro o localidad única.
rr	Taxon bastante raro.
r	Taxon poco raro.
c	Taxon poco común.
cc	Taxon bastante común.
ccc	Taxon muy común, a menudo dominante.

La parte gráfica de la distribución es un mapa con la retícula UTM con cuadrados de 1 km de lado (FERNANDEZ CASAS et al., 1985-93, 1992; JALAS & SUOMINEN, 1972; MORENO & SAINZ, 1992; ORCA, 1985; ROSSIGNOLI, 1976; STRAHLER & STRAHLER, 1989). Este cuadrado de 1 km de lado es la unidad de referencia utilizada en toda nuestra investigación. En el mapa se representan 50 cuadrados de 1 km de lado, de manera que también se incluye parte de las llanuras próximas a la sierra; la sierra de Montserrat apenas supera la superficie de 40 km² (figura 2).

A modo de ficha se preparó un mapa para cada taxon y se transportaron los datos de campo a los mapas, indicando en cada caso el grado de abundancia

- **ABUNDANTE:** Taxon abundante, o bien dominante en el cuadrado. En los mapas editados este grado de abundancia es expresado mediante un círculo grande. En los documentos originales elaborados manualmente se representó en color rojo.
- **FRECUENTE:** Taxon frecuente en el cuadrado. En los mapas editados este grado de abundancia es expresado mediante un círculo mediano. En los documentos originales elaborados manualmente se representó en color naranja.
- **LOCALIZADO:** Taxon simplemente presente o raro en el cuadrado. En los mapas editados este grado de abundancia es expresado mediante un círculo pequeño. En los documentos originales elaborados manualmente se representó en color amarillo.



2. Mapa de la sierra de Montserrat (Cordillera Prelitoral Catalana) con la cuadrícula UTM de 1 km de lado.

En los casos en que un taxon no ha sido detectado en algún cuadrado concreto, pero existe una cita anterior, dicha presencia es indicada mediante una letra, según sea una información procedente de herbario (H), o de una cita bibliográfica (L). En el caso de un taxon desaparecido, se indica con una cruz (+), y si se trata de una cita imposible de situar con amb seguridad, utilizamos un asterisco (*).

La cartografía corológica ha sido un trabajo largo ya que la realizamos manualmente, pero el resultado ha sido muy satisfactorio. Una vez pasada toda la información a los mapas, éstos facilitan la interpretación corológica y el establecimiento de una tipología. En este caso el documento cartográfico tiene una función primordial de archivo o almacén de datos ordenados, y la función de ser un elemento de investigación. En la actualidad estamos efectuando estudios parecidos en otras áreas con la asistencia del ordenador, lo que facilita el trabajo mecánico.

La interpretación y la ordenación de datos florísticos, morfológicos y ecológicos se llevó a cabo mediante fichas, independientes para cada taxon. Una última revisión permitió su redacción definitiva.

FACTORES DE DISTRIBUCIÓN

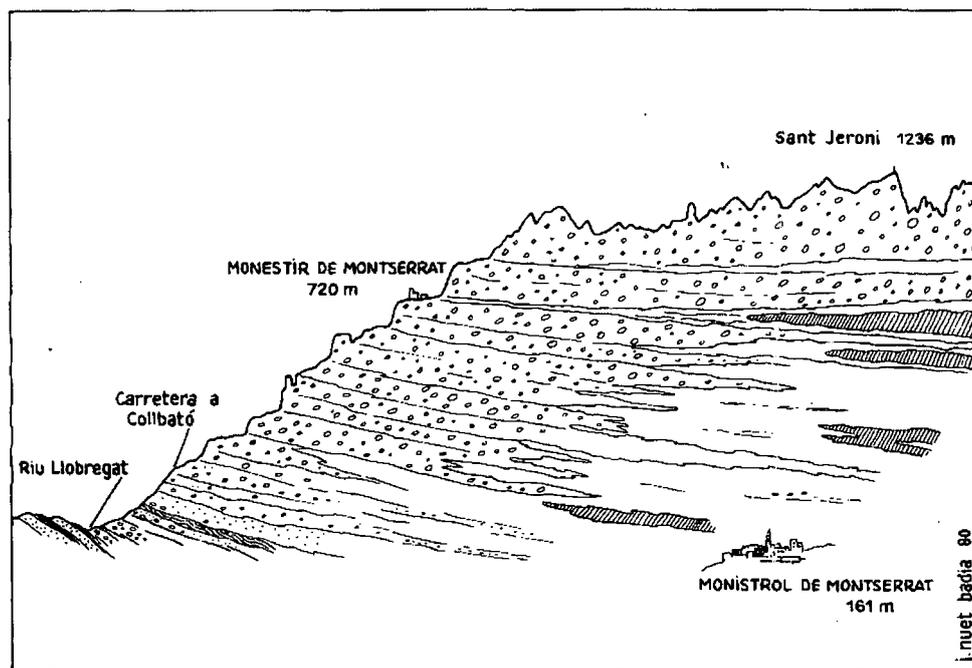
La localización y situación topográfica relativa son hechos de gran importancia en el estudio de la flora y la vegetación de un lugar, en especial como referencia a los restantes factores ecológicos. La sierra de Montserrat es un conjunto montañoso situado en el margen derecho del río Llobregat, entre la cuenca de erosión de Bages, dentro de la llamada Depresión Central Catalana, y la Depresión Prelitoral Catalana. Montserrat pertenece geográficamente a la Cordillera Prelitoral (1.236 m), aunque desde el punto de vista geológico y litológico es parte de la Depresión Central. El extremo SE de la sierra se encuentra a 30 km de la costa mediterránea.

Tiene unos 9 km de longitud (NW-SE) y 4 km de anchura (SW-NE). El conjunto montañoso ocupa 45 km² de superficie.

La parte central de la sierra es constituida por numerosos monolitos rocosos, los cuales dan una fisonomía característica e inconfundible de un tipo de relieve, que algunos autores han llamado montserratino. Estos monolitos están separados por estrechas y abruptas canales, o pasos estrechos y alargados. El paso más importante y profundo es el collado de Migdia entre Sant Jeroni (1.236 m) y Ecos (1.212 m) (figura 3).

LA LITOLOGÍA

El macizo de Montserrat es constituido por un conjunto sedimentario formado básicamente por una potente sucesión de conglomerados depositados a lo largo del Paleoceno, Eoceno y Oligoceno. Esta potente masa de conglomerados, que ha determinado la configuración de un relieve destacado en relación con las montañas y llanuras próximas, es atribuida a la acumulación de sedimentos de conos de deyección torrenciales al pie del antiguo macizo Catalano-Balear. Posteriormente, a lo largo del Mioceno, se formó la tosa tectónica del Vallés-Penedés, lo que motivó que el conjunto conglomerático quedase relativamente elevado. La tectónica, la dureza de los conglomerados a causa de la buena cimentación de los cantos y de la matriz, y la erosión diferencial posterior, son las causas principales del relieve destacado y espectacular que contemplamos en la actualidad (LLOPIS, 1947; LLOPIS & MASACHS, 1943; LLOPIS & THOMAS, 1953; SOLÉ SABARÍS, 1964; SOLÉ SABARÍS, VIRGILI & RIPOLL, 1957)



3. Perfil esquemático del relieve del sector oriental de la sierra de Montserrat, mostrando la estructura geológica.

Todo el conjunto de conglomerados descansa sobre unos niveles triásicos, los cuales afloran a lo largo del torrente de la Salut, al sur de Montserrat. Los mismos fenómenos anteriormente citados han hecho que en el extremo noroeste de Montserrat, sector del Bruc, afloren fragmentos paleozoicos, en donde la morfología, los suelos y la vegetación contrastan con los formados en el resto de Montserrat.

En el sector del Bruc, al noroeste de Montserrat, afloran fragmentos de materiales paleozoicos, constituidos básicamente por esquistos cuarcíferos afectados por un metamorfismo regional. Diversos filones de cuarzo cataclástico atraviesan el paquete esquistoso. Los materiales paleozoicos son fácilmente erosionables. En la actualidad constituyen un conjunto de colinas de relieve suave, redondeadas y de escasa altitud. Estas colinas tienen un gran interés biogeográfico, ya que constituyen un sector diferencial por la ausencia de carbonatos de calcio en las rocas y suelos. Una parte importante de sus vertientes fueron hasta hace poco cultivadas, con un predominio de viña. El abandono reciente ha desencadenado una serie de procesos de regeneración y restitución. En la actualidad predomina un matorral silíceo de *Cistus*, parcialmente cubierto de *Pinus pinea*. En estos matorrales se localizan especies de gran interés biogeográfico, como *Adenocarpus telonensis*, arbusto silicícola alto de la familia de las leguminosas, rarísimo en el resto de Cataluña.

A lo largo del torrente de la Salut, entre Collbató y el curso del Llobregat, se localizan unos afloramientos de rocas triásicas, que en conjunto se presentan en capas imbricadas. Los niveles inferiores están constituidos por una serie detrítica del Buntsandstein, fundamentalmente rojiza, que entra en contacto discordante con el Paleozoico. En la base se suele encontrar un nivel de conglomerados cuarzosos de esca-

metros de potencia. Este nivel basal es cubierto por una serie de areniscas de grano fino y arcillas rojizas, a veces verdosas. Las areniscas son micáceas, con cemento silíceo, o silíceo-calizo en los niveles superiores. La composición silícea dominante de esta serie no constituye ningún factor diferencial destacado para la vegetación, a causa de la situación topográfica. Las aguas cargadas de carbonatos de calcio procedentes de la parte superior de las vertientes atraviesan la serie silícea, de manera que los suelos contienen un elevado porcentaje de carbonatos.

Sobre las areniscas silíceas se han depositado las series del *Muschelkalk*, que a grandes rasgos es constituido por dos niveles calizos separados por un tramo rojizo intermedio de margas y arcillas. El *Muschelkalk* inferior es formado por calizas micríticas, ligeramente arcillosas, y dolomías de grano fino. El *Muschelkalk* medio es constituido por una serie detrítica rojiza, a veces ligeramente blanquecina, de margas, arcillas y yesos. El *Muschelkalk* superior comprende calizas micríticas y dolomías de grano fino, con niveles de fucoides; las calizas son ligeramente arcillosas y contienen algunos elementos de cuarzo. La presencia de estos niveles es determinante de la formación del relieve del entorno de Collbató y de la base del torrente de la Salut. Las calizas duras y dolomías han dado lugar a vertientes abruptas y cantiles, mientras los niveles más arcillosos han configurado una topografía más suave. Estos relieves están colonizados actualmente por un predominio de matorrales calcícolas y maquias, parcialmente cubiertas por un pinar de *Pinus halepensis*. Excepto los sectores con vertientes muy inclinadas, el resto han sido tierras de cultivo hasta hace unas décadas. En la actualidad los cultivos (cereales, olivos, almendros) ocupan una superficie reducida.

Pero la masa lítica principal que constituye la montaña de Montserrat es formada por conglomerados sedimentados entre el Paleoceno e inicios del Oligoceno. La característica principal de estos materiales es que constituyen una potente masa de conglomerados muy consolidados. Tienen una composición bastante homogénea y su color es gris, algo amarillento o blanquecino.

Los cantos tienen dimensiones variables; las más frecuentes se sitúan entre 0'2 y 20 cm de diámetro máximo, aunque no es raro encontrar cantos de dimensiones mayores. Predominan los cantos procedentes de las calizas triásicas (*Muschelkalk*), hasta el 85 %, y en menor proporción los hay formados por materiales paleozoicos, por cuarzo, por areniscas triásicas y por rocas eruptivas. La matriz es arenosa, rojiza. El cemento es carbonático, lo que ha determinado la dureza actual del roquedo, y los procesos y la morfología cárstica tan característica de Montserrat.

El conjunto masivo de los conglomerados es alternado por series sedimentarias de areniscas, margas y arcillas. En la base del Eoceno se sedimentó un nivel rojizo constituido por margas con intercalaciones de areniscas y conglomerados. Estos niveles sólo afloran en el sector meridional de Montserrat, en el valle de la Salut, sobre los cuales descansa una potente masa rocosa de conglomerados que han dado lugar a un relieve con largas vertientes casi verticales.

La presencia de niveles intercalados de areniscas y arcillas es importante en casi todo el macizo, aunque lo más frecuente es que se reduzcan a intercalaciones estrechas y de escasas dimensiones. La ausencia de carbonatos en estos niveles no tiene ninguna consecuencia biogeográfica a causa del aporte de carbonatos por las aguas que se deslizan por las vertientes. En el sector nordeste aparecen intercalaciones margosas, que se hacen más potentes hacia el norte. Sobre estas margas, en especial cuando los niveles son más gruesos, se establecen comunidades claramente diferenciadas de las que se forman en el sector de conglomerados, a causa de ser rocas más blandas, y la mayor capacidad de retención hídrica de los suelos. Especies, como *Hedysarum confertum* subsp. *confertum*, sólo se desarrollan sobre sustratos margosos.

La presencia de estos niveles de areniscas, arcillas y margas ha determinado la formación de un relieve escalonado en el conjunto conglomerático de Montserrat. Estas intercalaciones ejercen un papel esencial en los procesos de regeneración vegetal. En mo-

mentos de fuerte degradación se convierten en los refugios de numerosas plantas que no pueden subsistir sobre los suelos delgados y esqueléticos que quedan sobre los conglomerados duros. La vegetación de matorral, maquia y bosque, a menudo, queda reducida a estos niveles de arcilla y arenisca. En etapas de disminución de la presión humana, estas franjas constituyen el punto de partida en los procesos de regeneración y restauración de la vegetación. En la actualidad es fácil observar cómo la maquia y el bosque se extienden a partir de estos refugios.

EL RELIEVE

La característica principal del relieve de Montserrat es la masa rocosa compacta, masiva y elevada por la tectónica y la erosión diferencial. Esta verticalidad de la montaña, la presencia de una red de diaclasas y el cemento calizo de los conglomerados son los principales factores del modelado actual.

La topografía actual presenta una sierra coronada de monolitos verticales, modelados a partir de las diaclasas, y condicionados por la presencia de niveles sedimentarios diferenciales (areniscas y arcillas intercaladas en los conglomerados masivos), y la situación topográfica relativa.

Se observan dos familias de diaclasas, todas verticales y ortogonales entre sí. El agua de la lluvia se infiltra por estas grietas de manera que la disolución del cemento calizo provoca el ensanchamiento de los espacios de las diaclasas. El resultado es la formación de bloques elevados y separados en relación con la presencia de las diaclasas. Son los monolitos, separados por canales, y a menudo interrumpidos por un nivel de arenisca o arcilla, a veces de unos pocos centímetros de grosor. Por ello no es raro encontrar monolitos en forma de aguja, coronados de bolas, determinadas por los planos de estratificación o la presencia de un nivel de arenisca o arcilla. Los monolitos presentan una superficie redondeada a causa de la erosión química que afecta al cemento calizo (ULLASTRE, 1983).

Este relieve determina una topografía compleja y condiciona la formación de microclimas muy diversos y contrastados, suelos discontinuos y una vegetación variada y rica. El resultado es la formación de un paisaje en mosaico, muy contrastado, en el cual la intervención humana ha desencadenado numerosos procesos de degradación y posteriormente de regeneración.

La composición carbonática del cemento y de la mayoría de los cantos de los conglomerados ha hecho que la acción química del agua sea el factor principal en la formación del relieve. El agua de la lluvia se infiltra por las grietas producidas en las diaclasas. La disolución es más activa en las diaclasas que en la superficie externa, y también más activa en la parte interior que en la superior de los monolitos. En el interior del macizo existen numerosas y espectaculares galerías, simas y cuevas.

En Montserrat se ha formado un relieve cárstico diferente del desarrollado en montañas calizas. Las formas cársticas superficiales en Montserrat son escasas; en cambio, las simas y cuevas son numerosas y bien desarrolladas.

La circulación hídrica superficial es casi nula, en cambio, la circulación subterránea es relativamente importante, determinada por el buzamiento general de las capas hacia el noroeste, por la morfología cárstica en el interior de la montaña y por la presencia de niveles impermeables de arcilla y marga. La rápida infiltración del agua de la lluvia y la escasa circulación superficial determinan que una parte importante del agua precipitada no sea útil para la vegetación. El agua retenida en los suelos es escasa a causa de que en la actualidad muchos suelos han desaparecido o son muy delgados. Sobre las superficies rocosas, más o menos inclinadas, el agua de la lluvia se desliza con facilidad hasta encontrar una grieta. Este es otro factor de contraste biológico. Donde los suelos han permanecido

cido, el agua retenida permite el establecimiento de una vegetación densa, a menudo de características submediterráneas. En cambio, sobre suelos esqueléticos se desarrolla un matorral xerófilo. El contraste entre estas comunidades vegetales es enorme, más si se tiene en cuenta que la distancia entre ambas puede ser de unos pocos metros. Hemos localizado, por ejemplo, un matorral con espino negro (*Rhamnus lycioides*) a más de mil metros de altitud.

EL CLIMA

Montserrat se encuentra dentro del área de clima mediterráneo húmedo, caracterizado por una gran variabilidad climática estacional y anual, inviernos con temperaturas generalmente suaves, primaveras algo más cálidas y húmedas, veranos secos y calurosos y otoños con lluvias abundantes y muy irregulares.

La montaña se encuentra dentro de un marco regional con precipitaciones medias entre 500-600 mm. La temperatura media anual se sitúa entre los 13-14°; la temperatura media del mes más frío (enero) se sitúa entre los 4-5° y la del mes más cálido (julio) entre los 23-24°.

Ya se ha indicado que el gradiente altitudinal y la topografía tan variada, con monolitos elevados y canales estrechas, determinan la formación de un clima claramente diferencial respecto al de las áreas próximas. El clima presenta fuertes contrastes en espacios reducidos. Por ello, es difícil hablar de un clima de Montserrat. Más bien es un conjunto de microclimas muy diferenciados unos de otros. La vegetación se adapta a estos cambios y pone en evidencia grandes contrastes climáticos.

Es preciso considerar también la situación relativa del macizo respecto al mar, a la influencia marítima y a la influencia continental. Montserrat está a 30 km del mar. Por el valle del Llobregat penetran masas de aire relativamente húmedas procedentes del Mediterráneo. Además del levante, que trae consigo precipitaciones importantes, hay que tener presente las brisas.

La influencia de las brisas de mar es notable en el sector meridional de Montserrat, en donde es frecuente la formación de nieblas en las vertientes superiores meridionales durante los meses de verano. En cambio, en la mitad septentrional del macizo la influencia marítima es menor. El viento dominante es de componente oeste, claramente observable en las cumbres de la mitad norte, en donde se detecta una cierta tendencia continental.

Por otra parte, el aire frío se acumula en el fondo del valle del Llobregat durante las noches frescas de otoño a primavera. La inversión térmica es significativa entre el Llobregat y las cumbres de Montserrat. Menor y más escasa es la inversión térmica en el sector sur y oeste de Montserrat. La influencia de la inversión térmica es clara en la vegetación. En las vertientes interiores y medias que dan al valle del Llobregat son ausentes las especies más termófilas.

Como punto de referencia se presentan los datos de la estación meteorológica de la abadía de Montserrat, situada a 740 metros de altitud. Se disponen de datos fiables a partir del año 1961 y hasta la actualidad, con algunas lagunas (1968, 1969 y mitad de 1970 en cuanto a las observaciones termométricas, y entre 1968 y 1973 en cuanto a los datos pluviométricos).

Estos datos pueden considerarse como valores medios de las condiciones climáticas de la montaña de Montserrat, entre las cumbres elevadas, más frescas, muy ventosas y con contrastes térmicos acentuados, y las vertientes inferiores más secas y cálidas, con la excepción de los sectores con inversión térmica.

La estación meteorológica de Montserrat se encuentra fuera del área de inversión térmica frecuente. Por ello las diferencias térmicas invernales son escasas en relación con la

estación de Monistrol, situada en el fondo del valle del Llobregat. Las temperaturas estivales son notablemente superiores en la estación de la abadía, a causa del gradiente altitudinal.

En el monasterio de Montserrat las precipitaciones son más elevadas (678 mm) que en las vertientes interiores, con dos mínimos destacados, aunque no excesivamente, en julio y en diciembre, y dos máximos, en mayo y en octubre-noviembre. Pero las precipitaciones son extraordinariamente irregulares, con años poco lluviosos (1978, 1985), y años bastante lluviosos (1962, 1963, 1977).

Por ello, los valores medios y totales esconden la existencia de largos períodos de sequía, como el que se registró entre diciembre de 1982 y julio de 1983. Durante estos ocho meses sólo se recogieron 203,6 mm. En un período de seis meses, entre julio y diciembre de 1978, hubo una precipitación total de 149,8 mm. Estas cantidades contrastan con los 261 mm registrados el mes siguiente (enero de 1983), cantidad cinco veces a su media mensual.

La intensidad de la precipitación es un factor importante para las plantas, en especial si se tiene en cuenta la extensión de los suelos esqueléticos y las numerosas grietas en el substrato que facilitan la infiltración. Una lluvia intensa, además, provoca nuevos procesos de erosión y el transporte del escaso material fino superficial. Si en los años que han seguido a los incendios de 1986 la erosión ha sido relativamente escasa ha sido a causa de que no se han registrado lluvias muy intensas. Si durante el otoño de 1986, por ejemplo, se hubiesen producido lluvias intensas y prolongadas, fenómeno no raro en esta estación, la erosión de los niveles edáficos hubiese sido muy elevada.

Es frecuente registrar más del 10 % de la precipitación anual en sólo 24 horas. Si además se considera que esta precipitación cae en unas pocas horas, es fácil comprender la escasa disponibilidad de agua que tienen las plantas de Montserrat. Entre los datos más significativos de los últimos años destacan los 130 mm del 3 de agosto de 1975 (17,8 % del año) y los 129 mm del 6 de enero de 1983 (el 18 % del año).

Las temperaturas también son muy irregulares. A continuación se presentan las medias mensuales más altas y más bajas registradas en el periodo de referencia en la estación del monasterio de Montserrat:

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
máxima año	7,9 1982	9,5 1961	10,8 1961	13,1 1961	17,0 1986	19,5 1965	23,5 1983	22,3 1988	22,0 1977	15,8 1967	13,3 1967	8,9 1987
mínima año	-0,3 1985	2,5 1963	4,4 1971	7,9 1974	9,8 1984	14,5 1972	18,0 1977	17,0 1972	13,0 1972	8,0 1974	5,0 1965	3,6 1962

Las olas de frío son escasas, aunque no raras. Todavía se recuerdan los efectos catastróficos de las heladas de febrero de 1956, durante el cual las temperaturas mínimas de varios días bajaron de -15° en casi toda la montaña. Los efectos en la vegetación fueron desastrosos, aunque no disponemos de observaciones y datos directos. En los cultivos los daños fueron muy cuantiosos, en especial en los olivares y en los cultivos forrajeros. En cambio, sí que pudimos constatar los efectos de las heladas de enero de 1985, con una temperatura mínima absoluta de -12°C , una media de las mínimas diarias de $-3,7^{\circ}\text{C}$ y una media de las medias diarias de $-0,3^{\circ}\text{C}$. Observamos individuos de diversas especies muertos a causa de estas heladas. Afectaron en especial a las especies mediterráneas termófilas, como *Pinus halepensis*, *Ulex parvi florus* y *Pistacia lentiscus*, entre otras.

La ocupación y la actividad humanas

Montserrat presenta un paisaje de gran interés natural, pero, como en todas las tierras mediterráneas, no existe un palmo de tierra que no haya sido ocupado, aprovechado o explotado por el hombre. Las quejas y el rasgar de vestiduras a consecuencia de los incendios de 1986 no hubiesen sido tan acentuados si se hubiese tenido en cuenta la historia real del paisaje de Montserrat y de la explotación de la montaña por parte del hombre a lo largo de los últimos siglos. Un incendio de mayores consecuencias se registró, por ejemplo, a mediados del siglo XIX.

Los sectores llanos del entorno de Montserrat han sido tradicionalmente, y en parte todavía lo son, tierras de cultivo. Los llanos entre Collbató y el Bruc todavía son ocupados por olivares y campos de forraje y cereales. Las fotografías y otros documentos de principios de siglos muestran que todo el entorno de Montserrat y diversos sectores de las vertientes interiores de la montaña eran ocupados por cultivos. A excepción de las vertientes rocosas más inclinadas, el resto fue objeto de cultivo a lo largo del siglo XIX.

El paisaje vegetal actual tiene poco que ver con el que había hace un siglo. Las superficies rocosas y sin suelo ocupaban extensiones mayores que las actuales, y una parte importante de los matorrales, maquias e incluso encinares actuales ocupan tierras que eran cultivadas. Los bosques, que persistían en los sectores elevados y hondonadas, eran intensamente explotados para la obtención de leña y troncos para carbón vegetal. No existían los encinares altos y densos que ahora contemplamos.

La ocupación agrícola era relativamente importante, en especial si se compara con el abandono actual. En los llanos y vertientes inferiores había diversas masías, algunas todavía habitadas. En las vertientes elevadas e inhóspitas había numerosas ermitas, en donde vivían ermitaños, los cuales, a pesar de llevar una vida austera y reposada, tuvieron su influencia sobre la vegetación, en especial en relación a la introducción de nuevas especies; todos los ermitaños tenían su huerto y jardín. El mismo monasterio está instalado en un lugar poco adecuado al establecimiento humano.

Actualmente el impacto humano es diferente. El aprovechamiento tradicional del bosque para leña o carbón, o el pastoreo, prácticamente han desaparecido. Montserrat ya no es un espacio de interés forestal y pastoral. La función esencial de la vegetación de Montserrat es la conservación de unos sistemas naturales y de un paisaje.

Esta realidad puede hacer pensar que existe un constante aumento de la biomasa. Esto sólo es cierto en parte. Ha aumentado la superficie forestal y los bosques se encuentran en un estadio de mayor madurez. Pero es preciso considerar otros elementos y factores que provocan nuevos impactos en el medio.

Muchos campos han sido abandonados y espontáneamente son colonizados por herbazales y posteriormente por matorrales y bosques. Pero a su vez se han establecido urbanizaciones, se han abierto nuevos caminos y la presencia de excursionistas y visitantes es cada día mayor. Incluso los lugares más inaccesibles, allí donde los pastores o leñadores, e incluso las cabras, no habían accedido nunca, ahora son visitados asiduamente por escaladores. Además, periódicamente se producen incendios que destruyen la parte aérea de la vegetación. Los últimos incendios de 1986 no han sido los únicos a lo largo de los últimos decenios.

LOS ELEMENTOS FLORALES Y LAS COMUNIDADES VEGETALES

La montaña de Montserrat es un pequeño núcleo montañoso situado en la vía de migración de plantas, que desde los Pirineos pasa por las montañas olositanicas, el Montseny, Sant Llorenç del Munt, Montserrat, Prades, Ports de Beseit y Penyagolosa. El conjunto de la flora de Montserrat está formada por los siguientes elementos corológicos

El elemento floral mediterráneo

Las especies mediterráneas son las que dominan en casi la totalidad del territorio de Montserrat. Sólo en los sectores elevados de las umbrías la presencia de las especies mediterráneas es escasa, ya que es un ambiente favorable a las especies eurosiberianas.

Podemos distinguir un grupo de especies mediterráneas típicas, como *Polygala rupestris*, *Rosmarinus officinalis*, *Asphodelus cerasiferus* y *Brachypodium retusum*.

Otras son especies ibéricas que en algunos casos tienen el límite NE de su área de dispersión en Montserrat, o en sus proximidades, como *Sarcocapnos enneaphylla* o *Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides*.

Encontramos cierto número de especies orófitas, aunque en número más reducido, como *Conopodium majus* subsp. *ramosum*, *Paronychia kapela* subsp. *serpyllifolia*, *Inula montana* o *Festuca paniculata* subsp. *spadicea*. La presencia de ciertas plantas ibéricas estépicas constituye una auténtica rareza de gran interés biogeográfico, como es el caso de *Herniaria fruticosa* y *Agropyron cristatum*.

El elemento floral eurosiberiano

Las zonas más umbrías con un ambiente fresco y húmedo permiten el establecimiento permanente de diversas especies propias de latitudes más septentrionales. La presencia de estas especies eurosiberianas es el testimonio de migraciones ocurridas en épocas con un clima más frío que el actual.

Dentro del elemento floral eurosiberiano podemos distinguir tres subgrupos destacados:

Las especies submediterráneas, como *Acer opalus* subsp. *opalus*, *Buxus sempervirens*, *Cruciata glabra* y *Potentilla caulescens*.

Especies eurosiberianas de gran área, como *Corylus avellana*, *Salvia pratensis*, *Anemone hepatica*, *Polypodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Humulus lupulus*, *Moerhingia trinervia*, *Lilium martagon* y *Geum urbanum*.

Especies de tendencia atlántica (lateatlánticas o atlántico-mediterráneas), como *Polystichum setiferum*, *Prunella grandiflora* subsp. *pyrenaica* y *Salix cinerea* subsp. *oleifolia*.

El gradiente altitudinal no es muy grande, pero suficiente como para permitir la presencia y el desarrollo de diversas especies de montaña, relacionadas con la flora de las montañas pirenaicas. Entre estos orófitos no mediterráneos encontramos *Bupleurum angulosum*, *Anthyllis montana*, *Lonicera pyrenaica*, *Valeriana montana* y *Festuca gautieri*.

Las especies cosmopolitas y plurirregionales

En este apartado incluimos un conjunto de especies muy adaptables y de escasas exigencias ecológicas (plurirregionales), como en el caso de *Poa bulbosa* y *Cirsium vulgare*, y las que tienen sistemas de dispersión muy eficaces, como *Hypericum perforatum*, *Anagallis arvensis* y *Pteridium aquilinum*. También se incluyen diversas especies que han sido diseminadas involuntariamente por el hombre: las malas hierbas de los campos, de los caminos y de los lugares habitados (cosmopolitas).

El espectro corológico de las plantas de Montserrat

El espectro de las especies encontradas en Montserrat, agrupadas por su área general, es el siguiente:

Elemento mediterráneo	37,2 %
Taxones mediterráneos	26,5 %
Taxones latemediterráneos	8,9 %
Orófitos mediterráneos	1,8 %
Elemento eurosiberiano	24,8 %
Taxones submediterráneos	3,7 %
Taxones latesubmediterráneos	1,9 %
Taxones eurosiberianos	8,9 %
Taxones lateeurosiberianos	9,5 %
Taxones de tendencia atlántica	0,6 %
Orófitos eurosiberianos, submediterráneos y alpinos	0,7 %
Taxones plurirregionales o alóctonos	38 %
Taxones plurirregionales	26,2 %
Taxones subcosmopolitas	4,2 %
Taxones alóctonos	7,6 %

El espectro de formas vitales de las plantas de Montserrat

El porcentaje de las especies de Montserrat agrupadas según las formas vitales definidas por Raunkiaer es el siguiente:

FANERÓFITOS	11,2 %
Árboles (Macrofanerófitos)	5,2 %
Perennifolios	2 %
Caducifolios	3,2 %
Arbustos (Nanofanerófitos)	4 %
Perennifolios	3 %
Caducifolios	1 %
Lianas (Fanerófitos escandentes)	2 %
CAMÉFITOS	9 %
HEMICRIPTÓFITOS	34,1 %
GEÓFITOS	9,8 %
TERÓFITOS	35,6 %
HIDRÓFITOS	0,9 %

Las comunidades vegetales

A escala regional el conjunto de la montaña de Montserrat está en el centro del área de los encinares. En concreto se localiza dentro del dominio del encinar litoral (*Quercetum ilicis galloprovinciale*). La parte superior de Montserrat se incluye dentro del dominio del encinar montano (*Quercetum mediterraneo-montanum*). El límite del área del dominio del carrascal (*Quercetum rotundifoliae*) alcanza las proximidades de Montserrat por el sector norte de la montaña.

Las zonas de robledales quedan relativamente alejadas de Montserrat, a unos 20 km de distancia. Pero un estudio de detalle permite detectar no solamente que en Montserrat existen irradiaciones notables de la vegetación de robledales, sino que existen amplios sectores que deben incluirse dentro del dominio de los mismos, en especial del *Quercus faginea* (*Violo-Quercetum fagineae*).

El área de los robledales es más extensa de lo que puede parecer a simple vista, a causa del paisaje actual, derivada de la intervención secular del hombre, que ha modificado radicalmente la vegetación y los suelos. En el territorio que consideramos propio de robledales potenciales en la actualidad abundan las especies xerófilas y heliófilas, que se han visto favorecidas, en detrimento de las mesófilas y esciófilas. En los actuales procesos de restitución hemos detectado con claridad la evolución de la vegetación hacia los robledales. Cada vez son más numerosas las especies mesófilas y submediterráneas en los sectores con sustrato margoso y arcilloso, en donde los cultivos han sido abandonados hace más de treinta años.

En la base de los cantiles y fondos de las canales se desarrolla una vegetación especial, caracterizada por el predominio de elementos de los robledales e incluso de los hayedos. Hemos hallado indicios de bosque potencial de *Quercus humilis* en algunos bosques mixtos de caducitolios y encinas, con un estrato arbustivo y herbáceo típicamente submediterráneo. En los sectores más umbríos y cerrados se refugian bosques con *Taxus baccata* y *Corylus avellana*, comunidades próximas biogeográficamente al hayedo, en donde destacan numerosas especies herbáceas características, como *Sanicula europaea*, *Melica uniflora*, *Mycelis muralis*, *Lilium martagon* y *Poa nemoralis*, entre otras.

La gran extensión de las superficies rocosas casi verticales hace que la vegetación de estos ambientes tenga gran importancia biogeográfica y paisajística. Se diferencian dos comunidades, una propia de las rocas soleadas y otra de las rocas de las umbrías.

Saxifragetum catalaunicae coloniza las rocas sombreadas y húmedas de la parte alta de la montaña, en donde *Saxifraga callosa* subsp. *catalaunica*, *Ramonda myconi*, *Campanula speciosa* subsp. *affinis*, *Potentilla caulescens*, *Globularia cordifolia* subsp. *repens* y *Lonicera pyrenaica* aprovechan las grietas de las diaclasas y de los planos de estratificación, los huecos de los cantos desprendidos o los niveles de de arenisca o arcilla.

Las rocas de los sectores húmedos cubiertas por un estrato arbóreo suelen ser colonizadas por numerosos musgos. En medio de los densos musgos crecen *Ramonda myconi* y diversos helechos, como *Asplenium fontanum* y *Polypodium vulgare* subsp. *serrulatum*. Esta última especie es localmente abundante y constituye densas poblaciones.

Jasonio-Linarietum cadevallii se desarrolla en las superficies rocosas soleadas, muy secas y calientes todo el año. Domina *Jasonia saxatilis*, y *Polygala rupestris* no suele ser rara. También suelen ser presentes *Sarcocapnos enneaphylla* y *Asplenium ruta-muraria*.

Allí donde el agua sale a la superficie se desarrolla una comunidad (*Eucladio-Adiantetum*) caracterizada por la presencia de *Adiantum capillus-veneris*, a menudo acompañada de *Samolus valerandi*.

En la montaña de Montserrat no encontramos un bosque de ribera bien desarrollado, a causa de la ausencia de cursos fluviales permanentes. En los fondos se desarrollaría sólo bosques bajos con un predominio de árboles del género *Salix* (*Salix alba*, *Salix incana*). En su lugar abundan actualmente los zarzales.

En el mismo límite de la montaña de Montserrat, en las riberas del Llobregat sí que encontramos restos de vegetación de zonas húmedas. Los bosques han sido muy transtornados o destruidos. De manera espontánea se formarían bosques con *Populus alba* (*Vinco-Populetum albae*), de *Salix cinerea* (*Carici-Salicetum catalaunicae*) y de *Salix incana* (*Saponario-Salicetum purpurae*). Actualmente abundan las plantaciones de chopos (*Populus* sp.), y fragmentos de comunidades herbáceas, como *Typho-Schoenoplectetum glauci*.

TIPOLOGÍA COROLÓGICA

Ya se ha comentado en el apartado acerca de la metodología, que la cartografía corológica ha sido uno de los objetivos principales de nuestra investigación florística. También se ha indicado que dicha cartografía constituye a posteriori una base sólida para futuras investigaciones. Es preciso recordar que el estudio corológico de la sierra de Montserrat se enmarca dentro de un conjunto de proyectos de investigación corológica que abarca ámbitos territoriales mucho más extensos que el de Montserrat.

El estudio corológico de Montserrat debe incluirse dentro de los proyectos de investigación a gran escala, en los cuales la unidad de referencia y de base para la recogida de información y para la elaboración de datos es el cuadrado de 1 km de lado. La realización de estudios como el presente permite tener sectores muestra de referencia y control, en especial si se trata de territorios con hábitats de especial interés y relativamente poco alterados por el hombre.

A pesar de que el área de estudio que nos ocupa comprenda una superficie reducida (50 km²), es posible establecer una tipología corológica clara y diferenciable. Esto es posible por la importancia de algunos factores que han condicionado de manera diferencial la distribución de numerosos taxones. Los factores más influyentes en la tipología corológica son la altitud, la exposición (solana-umbría), la inversión térmica en el valle del Llobregat, la influencia marítima, la influencia continental, la litología y los suelos (conglomerados, margas y arcillas), los cursos fluviales (río Llobregat) y la actividad humana (núcleos de población, cultivos, caminos). La influencia de estos factores es detectable en la distribución de numerosas especies. La influencia de otros factores, presentes a escalas mayores no queda reflejada en la cartografía corológica que hemos realizado.

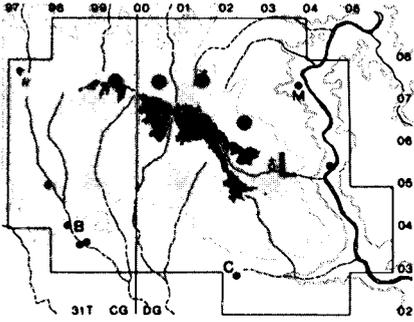
A grandes rasgos podemos establecer cinco grandes tipos de distribución de las plantas de Montserrat, con diversos subtipos. Aparte quedan numerosos taxones que no presentan ninguna tendencia clara, o los que han sido localizados en todos los cuadrados sin presentar ninguna relación con algún factor determinante a la escala de estudio, la sierra de Montserrat. Uno prototipo de especie que ha sido localizada en todos los sectores es el tomillo (*Thymus vulgaris*).

Los términos utilizados en la designación de tipos corológicos son relativos a la sierra de Montserrat. Por ejemplo, el término montano hace referencia a los sectores elevados de la sierra, y su significado no coincide plenamente con el utilizado en ámbitos territoriales más amplios (figuras 4 y 5).

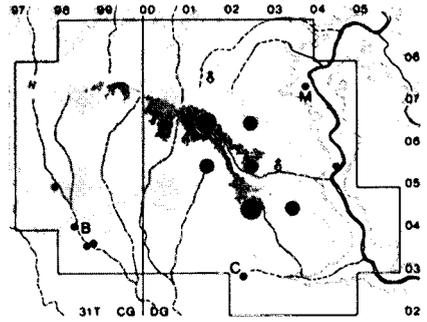
1.- Especies de distribución montana

Comprende el conjunto de taxones localizados exclusivamente en la zona media y alta de Montserrat, o que siendo abundante su presencia en estas zonas, es escasa en los sectores bajos.

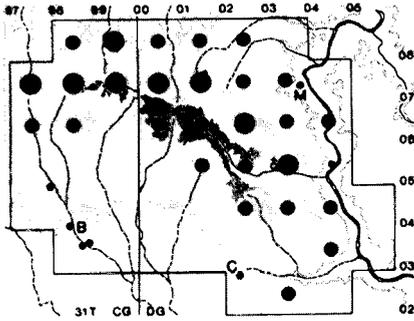
Un subgrupo principal es constituido por los taxones claramente montanos, presentes en casi todo este sector y ausentes en las vertientes inferiores. A este subgrupo pertenecen algo más de 60 especies, entre las cuales destacan *Acer opalus* subsp. *opalus*, *Allium senescens*, *Anthyllis montana* var. *intermedia*, *Asplenium fontanum*, *Buxus sempervirens*, *Daphne laureola*, *Digitalis lutea*, *Epilobium angustifolium*, *Fritillaria pyrenaica*, *Globularia cordifolia* subsp. *repens*, *Hypericum montanum*, *Ilex aquifolium*, *Juniperus communis* subsp. *communis*, *Lilium martagon*, *Lonicera pyrenaica* var. *pyrenaica*, *Lonicera xylosteum*, *Melica uniflora*, *Moehringia trinervia*, *Mycelis muralis*, *Pinus nigra*, *Poa nemoralis*, *Polygonatum odoratum*, *Polypodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Potentilla caulescens*, *Ranunculus myconi*, *Saxifraga callosa*, *Silene saxifraga*, *Sorbus aria*, *Stachys officinalis*, *Tamus communis*, *Tanacetum corymbosum*, *Taxus baccata*, *Teucrium polium* subsp. *aureum*, *Tilia platyphyllos*, *Veronica officinalis*, *Viburnum lantana*, *Viola sylvestris* subsp. *sylvestris*.



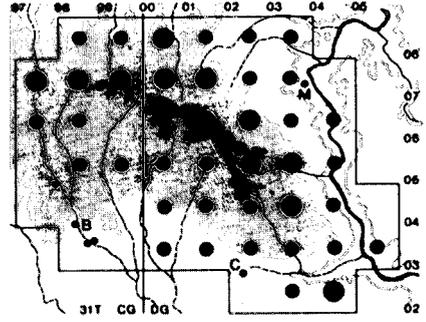
1



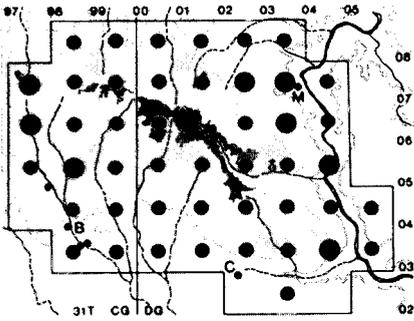
2



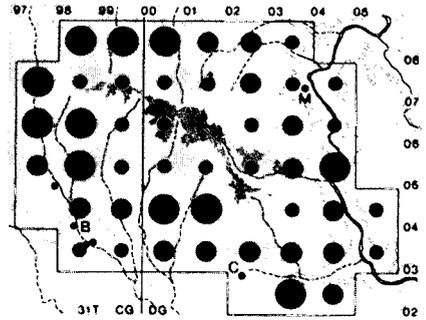
3



4

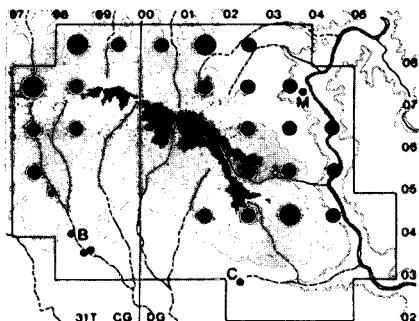


5

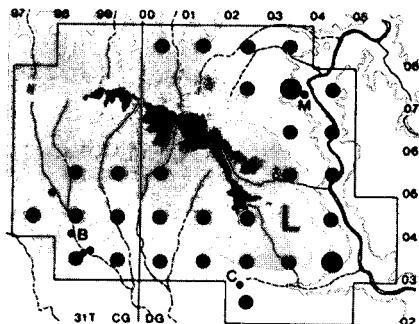


6

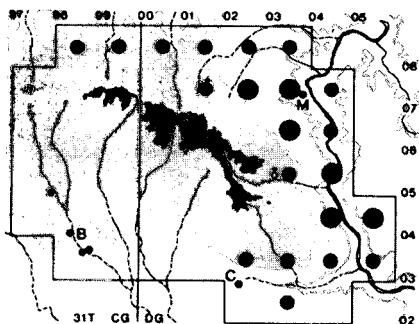
4. Mapas corològics de la sierra de Montserrat. 1: *Silene saxifraga*. 2: *Erodium foeticum* subsp. *rupestre*. 3: *Polygala calcarea*. 4: *Amelanchier ovalis* var. *balearica*. 5: *Genista scorpius* subsp. *scorpius*. 6: *Pinus halepensis*.



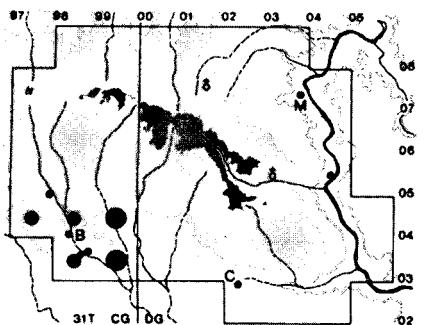
1



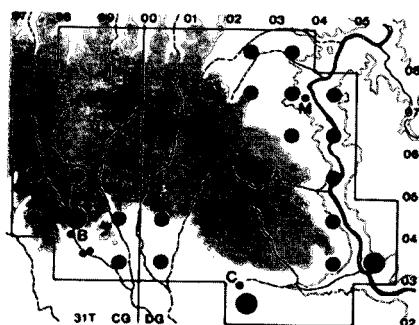
2



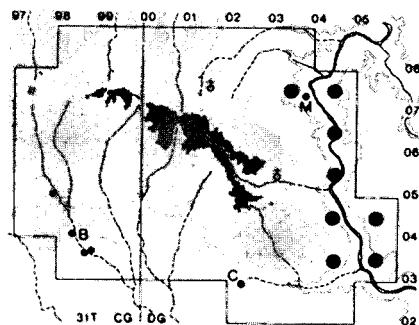
3



4



5



6

5. Mapas corológicos de la sierra de Montserrat. 1: *Genista hispanica* subsp. *hispanica*. 2: *Clematis flammula* var. *flammula*. 3: *Coronilla minima* subsp. *lotoides*. 4: *Adenocarpus telonensis*. 5: *Diplotaxis eruroides*. 6: *Humulus lupulus*.

Unas pocas son exclusivas de las crestas superiores, como *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* y *Arctostaphylos uva-ursi*. Las dos son plantas con una presencia muy baja en Montserrat.

Algunas especies preferentemente montanas sólo han sido localizadas en el sector meridional y oriental de la sierra. Este es el caso de *Ranunculus gramineus* var. *gramineus*, *Erodium rupestre* y *Jasonia saxatilis*. *Convolvulus lanuginosus*, localizada en la mitad septentrional, es abundante en la mitad meridional. *Bupleurum angulosum* sólo ha sido localizada en la zona media-alta del sector oriental.

Otras especies montanas, en cambio, han sido localizadas en el sector septentrional, más umbrío y de tendencia más continental. Representan este subtipo *Polygala calcarea*, *Viola willkommii*, *Conopodium majus* subsp. *ramosum*, *Peucedanum officinale* subsp. *stenocarpum*, *Cruciata glabra*, *Valeriana montana* subsp. *montana* y *Solidago virgaurea*. Otras especies prefieren estos sectores umbríos, aunque con presencia escasa o nula en las zonas más altas, como *Trifolium pratense* var. *pratense*, *Geranium columbinum*, *Acer monspessulanum*, *Bupleurum rigidum*, *Satureja vulgaris*, *Inula montana*, *Inula helenioides* y *Inula salicina*. Algunas especies tienen su máximo en los sectores medios y altos, pero descienden con facilidad en los sectores bajos ocupando los suelos más profundos; es el caso de *Avenula pratensis*, *Avenula bromoides* y *Arrhenatherum elatius*.

Numerosas plantas han sido localizadas en casi la totalidad de los cuadrados, pero su frecuencia es muy elevada en las zonas medias y altas, siendo más escasa en los sectores inferiores. Pertenecen a este subgrupo diversas plantas de los encinares, como *Viburnum tinus*, *Lonicera implexa*, *Quercus ilex* subsp. *ilex*, *Osyris alba*, *Amelanchier ovalis*, *Anemone hepatica*, *Clematis vitalba*, *Cytisophyllum sessilifolium*, *Hedera helix*, *Helleborus foetidus*, *Rubia peregrina*, *Teucrium chamaedrys* subsp. *pinnatifidum* y *Brachypodium sylvaticum*. Presentan una distribución parecida *Arenaria conimbricensis*, *Aquilegia vulgaris* var. *vulgaris* *Sedum album* subsp. *album*, *Sedum dasyphyllum* var. *dasyphyllum*, *Ononis minutissima* y *Geranium robertianum* subsp. *robertianum*. Unas pocas especies tienen una distribución parecida, aunque con un predominio en las vertientes soleadas, como *Cistus albidus*.

Diversas especies son frecuentes en la zona media, siendo escasa su presencia en las zonas más elevadas. Se trata seguramente de plantas que potencialmente serían muy abundantes en las llanuras y vertientes inferiores y medias, pero que por la actuación humana actualmente tienen una presencia máxima en las zonas medias. Algunas especies son presentes en toda la zona media, aunque son más frecuentes en la mitad septentrional, como *Pistacia terebinthus*, *Galium pumilum* subsp. *papillosum*, *Satureja montana* subsp. *montana*, *Atropa belladonna*, *Jasonia tuberosa*, *Hieracium pilosella*, *Hieracium cordifolium* y *Scorzonera angustifolia*. Otras tienen una presencia muy escasa o nula hacia el extremo meridional, de modo que presentan una distribución en forma de herradura abierta hacia el sur, como *Erica arborea*, *Asperula cynanchica* subsp. *brachysiphon*, *Prunella grandiflora* subsp. *pyrenaica*, *Origanum vulgare*, *Odontites lutea* e *Inula coniza*.

2.- Especies de la zona baja

Se incluyen las especies cuya área de distribución se reduce a las zonas bajas, o que sólo raramente se localizan en las zonas medias y altas, y en este caso normalmente ocupan los sectores más secos y soleados.

El subtipo principal es constituido por las especies que sólo se desarrollan en las zonas bajas, normalmente presentes en todos los sectores. Incluye algo más de 50 taxones, entre los cuales están *Aegylops geniculata*, *Alyssum alyssoides*, *Anagallis arvensis*, *Artemisia campestris* subsp. *campestris*, *Asterolinon linum-stellatum*, *Blackstonia perfoliata*, *Brachypodium phoenicoides*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*,

Cynodon dactylon, *Chondrilla juncea*, *Daphne gnidium*, *Erica multiflora*, *Euphorbia serrata*, *Euphorbia exigua*, *Euphorbia segetalis*, *Fumana thymifolia*, *Helichrysum stoechas*, *Hyparrhenia hirta* subsp. *villosa* y subsp. *pubescens*, *Inula viscosa*, *Muscari comosum*, *Pistacia lentiscus*, *Plantago lanceolata*, *Plantago sempervirens*, *Scabiosa atropurpurea* subsp. *maritima*, *Spiranthes spiralis*, *Stachelina dubia*, *Trifolium campestre*, *Trifolium stellatum* y *Vicia hybrida*.

Diversas plantas han sido localizadas en la mayor parte de los cuadrados, pero su abundancia es marcadamente superior en los sectores inferiores, como *Pinus halepensis*, *Quercus coccifera*, *Erophila verna* subsp. *verna*, *Genista scorpius*, *Psoralea bituminosa*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Euphorbia characias*, *Ruta chalepensis* subsp. *angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Coris monspeliensis*, *Rosmarinus officinalis* y *Lavandula latifolia*.

Diversas plantas propias de los sectores bajos sólo se desarrollan en una parte de ella. Unas sólo en el sector SE, como *Cephalaria leucantha*, *Centaurea intybacea* y *Melica minuta* subsp. *major*. Otras en la mitad meridional, como *Asphodelus cerasiferus* y *Melica minuta* subsp. *minuta*. Otras sólo en las vertientes meridionales de solana, como *Petrorhagia prolifera*, *Clematis flammula*, *Alyssum maritimum*, *Reseda alba*, *Rhamnus lycioides*, *Sherardia arvensis*, *Convolvulus althaeoides*, *Verbascum sinuatum* y *Antirrhinum orontium*. Algunas se localizan en todo el sector inferior, pero con una mayor abundancia en el SE de la sierra, como *Bupleurum fruticosum*, *Brupleurum fruticosum*, *Galium pusillum* subsp. *brockmannii*, *Globularia alypum*, *Brachypodium retusum* y *Stipa offneri*.

En cambio, otras se localizan preferentemente en la mitad septentrional con notable influencia continental, con frecuencia con suelos más profundos, como *Rosa agrestis*, *Genista hispanica* subsp. *hispanica*, *Coronilla minima* subsp. *minima*, *Hippocrepis comosa* subsp. *glauca*, *Onobrychis saxatilis*, *Euphorbia nicaeensis*, *Thymelaea tinctoria*, *Eryngium campestre*, *Tussilago farfara*, *Sorbus torminalis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Teucrium pyrenaicum* var. *catalaunicum*, *Salvia pratensis* subsp. *pratensis*, *Plantago media*, *Catananche caerulea*, *Carduncellus monspeliensis*, *Cephalanthera longifolia*, *Cephalanthera rubra*, *Thesium humifusum*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *forondae*, *Briza minor* y *Briza media*. *Cephalanthera damasonium* y *Epipactis microphylla* sólo han sido localizadas en la mitad septentrional.

Algunas se encuentran preferentemente en la franja E y NE, en relación con la zona de inversión térmica y el predominio de materiales margosos, que dan suelos con mayor retención hídrica. Caracterizan este subtipo *Coronilla minima* subsp. *lotoides* y *Geranium sanguineum*. También tienen una distribución NE *Globularia vulgaris* subsp. *vulgaris* y *Valeriana montana* subsp. *montana*. Numerosas plantas propias de los robledales de *Quercus faginea* y de los matorrales de *Aphyllanthes monspeliensis* tienen su máxima abundancia en este sector con materiales blandos y con un clima con marcada tendencia continental: *Carex flacca*, *Carlina vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Centaurea jacea* subsp. *vinyalsii*, *Centaureum erythraea* subsp. *erythraea*, *Crupina vulgaris*, *Euphorbia flavicoma* subsp. *mariolensis*, *Hedysarum confertum* subsp. *confertum*, *Knautia arvensis* subsp. *collina*, *Knautia dipsacifolia*, *Leucanthemum vulgare* subsp. *pallens* y subsp. *pujiulae*, *Linum narbonense*, *Lithospermum fruticosum*, *Ophrys scolopax*, *Ophrys apifera*, *Picris hieracioides* subsp. *hieracioides*, *Pimpinella saxifraga*, *Quercus faginea*, *Scorzonera hispanica* subsp. *crispatula*, *Stipa pennata* subsp. *iberica* y *Urospermum dalechampii*.

Unas pocas especies se localizan sólo en los lugares con humedad edáfica elevada, junto a surgencias, como *Potentilla reptans*, *Samolus valerandi*, *Arctium minus* subsp. *minus*, *Holcus lanatus* y *Agrostis stolonifera*.

Otro número reducido de especies sólo ha sido localizado en los pastizales secos del sector SW, entre los núcleos de población de Collbató y el Bruc. Destacan *Ajuga iva*, *Mantisalca salmantina*, *Centaurea melitensis*, *Carthamus lanatus* y *Hedypnois rhagadioides*.

3.- Especies silicícolas localizadas en la zona del Bruc

Se incluyen un número reducido de especies marcadamente silicícolas, sólo localizadas en la zona con materiales paleozoicos silíceos. Junto a un arbusto de gran interés biogeográfico por su rareza, *Adenocarpus telonensis*, encontramos *Aira cupantiana*, *Anarrhinum bellidifolium*, *Briza maxima*, *Carlina corymbosa* subsp. *hispanica*, *Cistus monspeliensis*, *Filago gallica*, *Jasione montana*, *Lavandula stoechas*, *Lupinus angustifolius*, *Pinus pinea*, *Rumex acetosella*, *Trifolium glomeratum*, *Trifolium arvense* var. *arvense*, *Trifolium angustifolium*, *Trifolium hirtum* y *Ulex parviflorus*.

Dentro de este tipo es conveniente incluir las especies arvenses, que sólo han sido encontradas en los cultivos sobre los esquistos paleozoicos, como *Glaucium corniculatum*, *Brassica fruticulosa* subsp. *fruticulosa* y *Linaria arvensis* subsp. *arvensis*.

4.- Especies relacionadas directamente con la presencia del hombre

En este grupo se incluyen el conjunto de especies ruderales y arvenses. Buena parte de los mapas corológicos de las especies ruderales presentan una distribución en forma de herradura abierta hacia el norte. Son frecuentes sobretudo en el fondo del valle del Llobregat y en los llanos entre el Bruc y Collbató. En la flora de A. Marcet se citan diversas especies ruderales y arvenses en la parte media de la montaña, en la actualidad ya desaparecidas por el abandono de los cultivos y de las actividades ganaderas (MARCET, 1948-53).

Son numerosas las especies ruderales, entre las cuales están *Amaranthus blitoides*, *Anthemis arvensis*, *Calendula arvensis*, *Capsela bursa-pastoris*, *Carduus pycnocephalus*, *Celtis australis*, *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare* subsp. *vulgare*, *Cydonia oblonga*, *Chenopodium album*, *Diplotaxis eruroides*, *Erodium cicutarium* subsp. *cicutarium*, *Erodium malacoides*, *Ficus carica*, *Galactites tomentosa*, *Marrubium vulgare*, *Mercurialis annua*, *Oxalis corniculata* subsp. *corniculata*, *Papaver hybridum*, *Papaver rhoeas*, *Papaver dubium* subsp. *dubium*, *Plantago coronopus*, *Polygonum aviculare* subsp. *aviculare*, *Portulaca oleracea* subsp. *oleracea*, *Reseda phyteuma* subsp. *phyteuma*, *Rumex crispus*, *Rumex pulcher*, *Senecio vulgaris*, *Silybum marianum*, *Sisymbrium irio*, *Solanum nigrum* subsp. *nigrum*, *Sorghum halepense*, *Urospermum picroides*, *Verbena officinalis* y *Veronica persica*.

En los cultivos encontramos algunas de las especies citadas anteriormente, junto a otras típicamente arvenses, como *Delphinium peregrinum*, *Fumaria parviflora*, *Bunias erucago*, *Vicia peregrina*, *Coronilla scorpioides*, *Lithospermum arvense*, *Valerianella pumila*, *Legousia hybrida*, *Chrysanthemum segetum* y *Rhagadiolus stellatus*.

5.- Especies relacionadas con la presencia permanente de agua

La presencia de agua en el suelo de manera permanente condiciona la presencia de un cierto número de taxones, propios de las comunidades ripícolas. La ausencia de corrientes superficiales ha impedido la presencia de un número elevado de plantas de ambientes húmedos. Éstas están localizadas en las riberas del río Llobregat, en donde el bosque de ribera primitivo ha sido muy destruido. Casi unos cuarenta taxones de la flora de Montserrat sólo han sido localizados en las riberas del Llobregat. Constituye un tipo corológico claro y bien delimitado. Sólo unas pocas plantas de ribera han sido encontradas en algunos fondos húmedos de la montaña.

Entre las plantas que sólo se desarrollan en las riberas del Llobregat están *Apium graveolens* var. *graveolens*, *Apium nodiflorum*, *Arum italicum*, *Calystegia sepium*, *Eupatorium cannabinum*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*, *Humulus lupulus*,

Lycopus europaeus, *Lythrum salicaria*, *Mentha longifolia*, *Mentha aquatica*, *Populus alba*, *Pulicaria dysenterica*, *Rorippa nasturtium-aquaticum*, *Saccarum ravennae*, *Salix alba*, *Saponaria officinalis*, *Scirpus maritimus*, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*, *Scrophularia auriculata* subsp. *pseudoauriculata*, *Scrophularia nodosa*, *Sparganium erectum*, *Tamarix anglica*, *Typha latifolia*, *Veronica anagallis-aquatica* subsp. *anagallis-aquatica* y *Veronica beccabunga*.

Entre las que se desarrollan con cierta frecuencia en los fondos húmedos están *Arun-do donax*, *Phragmites australis*, *Salix cinerea* subsp. *oleifolia*, *Mentha suaveolens* y *Typha angustifolia* subsp. *australis*.

Finalmente hay un subtipo de especies de zonas húmedas constituido por plantas herbáceas de gran tamaño y de carácter ruderal. Se trata de un conjunto dominado por especies adventíceas, es decir, plantas alóctonas que han encontrado un ambiente favorable para desarrollarse y mantenerse. Entre éstas están *Bidens frondosa*, *Helianthus tuberosus*, *Xanthium echinatum*, *Artemisia verlotiorum*, *Onopordum acanthium*, *Echinochloa colonum*, *Echinochloa crus-galli*, *Digitaria sanguinalis*, *Paspalum dilatatum*, *Paspalum distichum* y *Setaria verticillata*.

CONCLUSIONES

En el presente artículo se ha presentado, de manera resumida, los objetivos, la metodología y los resultados del estudio florístico y corológico de la sierra de Montserrat. Tal como se indicó al principio, este estudio de investigación era un paso previo al análisis de la dinámica y evolución de la vegetación. Cabe preguntarse si se ha conseguido los objetivos. Con el estudio florístico se ha rechazado la posible presencia de un elevado número de taxones que habían sido citados de Montserrat. Por otra parte, se han localizado 79 taxones que no habían sido indicados. En conjunto, la aportación meramente florística es notable.

Pero la aportación principal es la corológica, que ha permitido conocer el comportamiento ecológico y biogeográfico de todas las especies, comportamiento que hubiese sido difícil de discernir en algunos casos sin la elaboración de los mapas correspondientes.

Ahora es posible llevar a cabo el estudio de la dinámica y evolución de la vegetación, conocer la respuesta de la vegetación después del gran incendio de 1986 y establecer modelos de sucesión en relación con los factores condicionantes.

Bibliografía

- BOLÒS, O.; NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1986). *Flora vascular del Montseny*. En: *El Patrimoni biològic del Montseny. Catàlegs de Flora i Fauna*, 1: 41-92. Diputació de Barcelona. Barcelona.
- BOLÒS, O.; PANAREDA, J.M. & NUET, J. (1986). L'estudi de la flora de les plantes vasculares del Montseny. En: *Jornades de Recerca naturalística al Montseny*: 27-28. Diputació de Barcelona.
- FERNÁNDEZ CASAS, J.; GAMARRA, R. & MORALES, M.J. (1992). De flora iberica index cartographicus. *Treballs de l'Institut Botànic de Barcelona*, XV. Barcelona. 422 p.
- FERNÁNDEZ CASAS, J. et al. (eds.) (1985-93). Asientos para un atlas corológico de la flora occidental. *Fontqueria*, 8 (1985):23-31; 9(1985): 17-19; 10(1986): 13-20; 11 (1986):9-14; 12 (1987): 1-28; 13 (1987): 27-28; 14 (1987): 23-44; 15 (1987): 17-40; 16 (1988): 51-52; 17 (1988): 1-36; 18 (1988): 1-52; 20 (1988): 57-64; 22 (1989): 5-24; 23 (1989): 1-127; 24 (1989): 21-26; 25 (1989): 1-201; 27 (1989): 11-102; 28 (1990): 65-186; 30 (1990): 169-234; 31 (1991): 259-284; 33 (1992): 87-254; 36 (1993): 199-230. Madrid.

- FONT QUER, P. (1914). *Ensayo Fitotopográfico de Bages*. Tipografía Mahonesa. Maó. 159 p.
- JALAS, J. & SUOMINEN, J. (1972). *Atlas Florae Europaeae. Distribution of vascular plants in Europe*. Helsinki.
- LAPRAZ, G. (1966). Carte phytosociologique du massif de Montserrat. *Acta Geob. Barcin.*, 2. Barcelona. 16 p. + mapa.
- LLOPIS, N. (1947). *Contribución al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánides*. C.S.I.C.. Barcelona. 372 p.
- LLOPIS, N. & MASACHS, V. (1943). El problema de los conglomerados del borde meridional de la depresión del Ebro. *Not. y Com. Inst. Geol. y Minero*, 11: 1-46. Madrid.
- LLOPIS, N. & THOMAS, J.M. (1953). Estudio hidrogeológico de la vertiente meridional de Montserrat (Provincia de Barcelona). *Speleon*, 4: 121-192. Oviedo.
- MARCEY, A. (1948-1953). Flora Montserratina. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 46: 331-410, 523-581; 47: 67-89, 163-170, 305-333, 469-484, 625-651; 48: 87-108, 327-338; 49: 201- 264; 50: 299-379; 51: 51-109. Madrid.
- MORENO SAIZ, J.C. & SAINZ OLLERO, H. (1992). *Atlas corológico de las monocotiledóneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Colección técnicas. ICONA. Madrid. 354 P
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1980). *Vegetació de Montserrat*. Llibre de Motxilla, n^o 13. Publicacions de l'Abadia de Montserrat. Barcelona. 93 p.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1982a). Flora de Montserrat: cargola. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 3 (2a època): 46. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1982b). Flora de Montserrat: la corona de reina. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 1 (2a època): 48. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1982c). Flora de Montserrat: orella d'ós. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 2 (2a època): 46. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1982d). Addicions a la flora de Bages. *Acta Grup Autonom Manresa. Institució Catalana d'Història Natural*, 2: 85-86. Manresa.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1982e). El teix (*Taxus baccata* L.) a dues muntanyes catalanes: Montseny i Montserrat. *Acta Grup Autònom Manresa. Institució Catalana d'Història Natural*, 2: 63-73. Manresa.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1983a). Flora de Montserrat: herba de cinc dits. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 5(2a època): 43. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1983b). Flora de Montserrat: la sesleria. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 7 (2a època): 50. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1983c). Flora de Montserrat: te de roca. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 6 (2a època): 51. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1983d). Plantes noves per la flora de Montserrat. *Collectanea Botanica*, 14: 477-488. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1984a). Flora de Montserrat: L'all colomí. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 8 (2a època): 50. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1984b). Flora de Montserrat: el xuclamel de roca. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 9(2a època): 49. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1984c). Flora de Montserrat: l'herba pigotera. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 10 (2a època): 49. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1984d). El Montserrat, com el preservarem? *Serra d'Or*, XXVI (303): 45-53. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1985a). Flora de Montserrat: La campaneta gran. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 13 (2^a època): 47. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1985b). Flora de Montserrat: la fritil.lària. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 12 (2a època): 45. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1985c). Flora de Montserrat: el ranuncle graminoid. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 11 (2a època): 48. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1985d). Notes sobre la vegetació de les codines de la muntanya de Montserrat. *Miscel·lània d'Estudis Bagencs*, 4: 67-74. Manresa.

- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1985e). Notes histèriques sobre l'estudi de la flora i la vegetació de Montserrat. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 50: 115-124. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1986a). Flora de Montserrat: L'herba negra. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 14 (2^a època): 51. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1986b). Flora de Montserrat. L'herba freixurera. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 15 (2a època): 44. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1987). La regeneració de la vegetació després dels incendis. *Montserrat, Butlletí del Santuari*, 17 (2a època): 61-63. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1988a). Notes florístiques i corològiques, 179-212. *Collectanea Botanica*, XVII(2): 290-293. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1988b). *Amaranthus lividus* L. subsp. *polygonoides* (Moq.) Probst, nou taxon per a la flora de Catalunya. *Collectanea Botanica*, XV11(2): 290-293. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1988c). Montserrat, un any després de l'incendi. *Serra d'Or*, 342: 43-49. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1989a). Flora de Montserrat: la llebrenca angulosa. Montserrat. *Butlletí del Santuari*, 23 (2a època): 43-44. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1989b). Flora de Montserrat: la belladona. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 25 (2a època): 45. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1989c). Com es regeneren els boscos de Montserrat després de l'incendi de 1986. *Serra d'Or*, XXXI (350): 23-26. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1990a). Flora de Montserrat: el marfull. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 27 (2a època): 45. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1990b). Flora de Montserrat: te de muntanya. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 26 (2a època): 46. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1990c). Notes florístiques i corològiques, 465-467. *Collectanea Botanica*, 18: 148. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1991a). Flora de Montserrat: el matabou. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 30 (2a època): 63. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1991b). Flora de Montserrat: l'arboç. *Montserrat. Butlletí del Santuari*, 29 (2a època): 57. Barcelona.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1991-93). *La flora de Montserrat*. Publicacions de l'Abadia de Montserrat. Barcelona. 3 vols.: I (1991) 341 p., II (1992) 311 p., III (1993) 205 p.
- NUET, J. & PANAREDA, J.M. (1993). El mosaico vegetal del macizo de Montserrat. *La Vanguardia. Ciencia y Tecnología*, 177: 6-7. Barcelona.
- ORCA (1985). *Corologia de la flora vascular dels Països Catalans*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona. Equipo dirigido por Oriol de Bolòs.
- PANAREDA, J.M. (1991). Dynamics of the vegetation in areas of Montserrat burned in forest fires. In: SALA, M. et al (ed.). *Soil Erosions and degradation as a consequence of forest fires. Excursion Guide-book*: 31-39. Barcelona-Valencia.
- PANAREDA, J.M. & NUET, J. (1981). Cartografia corològica de la vegetació. *Notes de Geografia Física*, 4: 3-16. Barcelona.
- PANAREDA, J. M. & NUET, J. (1983). La cartografia de la flora del Montseny en reticle UTM d'1 km de costat: plantejament i primers resultats. *Collectanea Botanica*, 14: 489-499. Barcelona.
- PANAREDA, J.M. & NUET, J. (1986). Que fem amb els boscos cremats? *Serra d'Or*, XXVIII, 324: 619-626. Barcelona.
- PANAREDA, J.M.; NUET, J. & ROSSELL, A. (1981). Notes sobre la flora de la Terra Baixa Catalana. *Collectanea Botanica*, XII, 13: 147-152. Barcelona. 49-55. Barcelona.
- ROSSIGNOLI, J.L. (1976). *Proyección Universal Transversa Mercator. Sistemas conformes, Proyección UTM, Cuadrículas y Sistemas de Referencia*. Sección Geográfica del Ejército. Madrid. 220 p.
- SOLÉ SABARIS, L. 1964. *Geología de los alrededores de Barcelona. Guía práctica*. Dir. General de Enseñanza Media. Min. de Educación Nacional. Madrid. 136 p.
- SOLÉ SABARIS L; VIRGILI, C. & RIPOLL, E., (1957). *Livret guide de l'excursion B-l. Environs de Barcelona et Montserrat*. V Congr. INQUA. Madrid-Barcelona. 38 p.

- STRALHER, A.N. & STRALHER, A.H. (1989,3a ed.). *Geografia Física*. Omega. Barcelona. 550 p.
- ULLASTRE, J. (1983). La mortologra y el karst de los conglomerados de la Cordillera Prelitoral entre Montserrat y Gallita (Barcelona). *Speleon*, 26-27: 105-123. Barcelona.

Resumé: Classification et cartographie chorologique des plantes vasculaires de Montserrat (Chaîne Pré-littoral Catalane)

On expose les objectives, la méthodologie et les résultats de l'étude typologique et cartographique de la distribution des plantes vasculaires de Montserrat (Chaîne Pré-littoral Catalane). L'aire étudiée comprend une surface de 50 km², avec un relief tres accidenté, avec des conglomerats karstifiés, dont il y a des nombreux grands monolithes rocheux. Le climat est méditerranéen humide, les précipitations moyennes annuelles parmi 500 et 600 mm, et les températures moyennes annuelles parmi 13 et 14°C; les températures moyennes mensuelles du mois le plus froid (janvier) est parmi 4 et 5°C, et les températures du mois le plus chaud (juillet) est parmi 23 et 24°C. Montserrat est un territoire biogéographique du chêne vert. La cartographie chorologique a été faite prenant comme unité de base le carré d'un km de coté, du réticule UTM. Montserrat est dans l'UTM 31T CG et DG.

Abstract: Classification and chorological cartography of vascular plants of Montserrat (Prelitoral Catalan Ranges)

Here we present the objectives, methodology and outcomes of a classification and cartographic study of vascular plants distribution in the Montserrat mountain. The area of study has an area of 50 km², rough relief, made of carstic conglomerates, which have produced many monoliths. The climate is humid mediterranean, with an average rainfalls between 500 and 600 mm and average temperatures between 13 and 14°C; the monthly average temperatures of the coldest month (January) between 4-5°, and the monthly average temperatures of the hottest (July) between 23-24°C. Montserrat is placed in the biogeographic domain of evergreen oaks. The chorological cartography has been made taking as a base unit the square of 1 km of the UTM grid. The Montserrat mountain is placed in UTM 31T CG and DG.