

**NOTAS SOBRE LOS ESTUDIOS CLIMATICOS
RECIENTES DE CATALUNYA.
DOS PROYECTOS EN MARCHA:
EL ATLAS TERMO-PLUVIOMETRICO
Y EL ESTUDIO DE LAS CARACTERISTICAS DE LA
PRECIPITACION EN LA FRANJA COSTERA**

Dr. JAVIER MARTÍN VIDE

Dividiremos esta Ponencia en dos apartados, tal como el título indica. En primer lugar daremos un repaso, a modo de notas para una reseña, de los más recientes estudios climáticos sobre Catalunya elaborados en el seno del Departamento de Geografía de la Universidad de Barcelona y, en segundo lugar, expondremos las líneas fundamentales de dos proyectos actualmente en realización, como ejemplos de la labor climática presente del Departamento.

NOTAS SOBRE LOS ESTUDIOS CLIMATICOS RECIENTES

Puede considerarse 1970 como el año en que se inician los trabajos recientes de Climatología de Catalunya, al impartirse por primera vez la asignatura de Climatología y estar, al mismo tiempo, muy avanzada una Tesis de Doctorado sobre la región. No obstante, injusto y poco aclarador, para la comprensión global de los trabajos de la Climatología catalana, sería no citar, aunque sea como introducción, los importantes resultados conseguidos por climatólogos y meteorólogos catalanes, que alcanzaron renombre internacional, durante las cuatro primeras décadas de este siglo, así como no mencionar, siquiera de paso, la interesante labor que hoy realiza otro departamento universitario barcelonés preocupado por las ciencias de la atmósfera, el Departamento de Física de la Tierra y del Cosmos de la Facultad de Físicas.

A principios del siglo XX se inició un período de oro en los estudios climáticos y meteorológicos que acabó con la Guerra Civil. Contribuyeron a este florecimiento, por una parte, la organización de una red meteorológica desde 1895, y en especial desde 1898, año en el que se encarga a Eduard Fontserè —figura cumbre la Meteorología catalana— la organización de la «Red Meteorológica de Cataluña y Baleares» y, por otra parte, los interesantes estudios y aportaciones de varios investigadores, favorecidos por la infraestructura anterior. Entre ellos no podemos olvidar a R. Patxot —impulsor de los primeros trabajos exhaustivos sobre pluviometría catalana—, R. Jardí —que uniría su nombre al del pluviómetro de intensidades por él inventado—, J. Febrer —autor del clásico *Atlas pluviométric de Catalunya*⁽¹⁾, confeccionado con datos de 314 estaciones—, G. Campo, M. Alvarez Castrillón y, sobre todo, al ya mencionado E. Fontserè, autor de numerosos y

aún hoy insuperados trabajos, representante español en los Congresos Internacionales de Meteorología formando parte de numerosas comisiones, etc. Estos y otros investigadores se agruparon en torno al Servei Meteorològic de Catalunya y al Observatorio Fabra, perteneciente a la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. El primer organismo llevó a cabo una publicación en fascículos, las *Notes d'Estudi*, y el segundo, otra, las *Memorias*, donde se recogen muchos de los estudios climáticos de aquéllos. Una obra bibliográfica modélica donde aparecen los trabajos de esta época —presenta hasta 718 referencias— es la de CAMPMANY (1937)⁽²⁾. La Guerra Civil colapsó esta actividad dispersando investigadores y archivos y disgregando la excelente red de observatorios, aún no igualada.

Aquella etapa quedó así truncada, pero su influencia ha sido indudablemente sentida por los equipos posteriores. Sólo un ejemplo como muestra. En 1937 Fontserè publicó «L'anomalia térmica de la Plana de Vica»⁽³⁾ donde estudiaba el fenómeno de la inversión de temperatura en esta comarca catalana. Pues bien, años más tarde eran los geógrafos los que, con aquel trabajo como referencia, constataban fenómenos similares en depresiones y cuencas cerradas de otras comarcas objeto de monografías geográficas.

También, el anteriormente mencionado Departamento de Física de la Tierra y del Cosmos ha recogido la rica tradición en las ciencias de la atmósfera. En este centro su director, M. Puigcerver, y colaboradores llevan hoy a cabo importantes trabajos en los campos de la radiación solar, de la contaminación atmosférica y de la precipitación. Algunos de ellos son —forzoso es ahora deslindar la Climatología de la Meteorología— plenamente climáticos o presentan un indudable interés climático o climatológico, al analizar las variables meteorológicas que más influyen en el medio geográfico y dar una importancia preeminente a la distribución espacial de sus valores. Así destaquemos GUILLO y PUIGCERVER (1970)⁽⁴⁾ y PUIGCERVER y GUILLO (1971)⁽⁵⁾, continuación del anterior. La conclusión más importante a la que llegan la formulan de la siguiente manera: «La mayor parte de la precipitación anual se produce (...) en forma organizada y puede quedar sustancialmente alterada de un año a otro por variaciones en el número de temporales ligadas a las características de la circulación atmosférica en gran escala». Otro trabajo es el de NÚÑEZ (1976)⁽⁶⁾, tesis doctoral presentada en el Departamento de Geografía y dirigida por J. Vila Valentí, a pesar de ser su autor licenciado en Ciencias Físicas, y que comprueba lo dicho acerca de que varios de los trabajos del Departamento de Física de la Tierra y del Cosmos son de tema específicamente climático. Al mismo tiempo se muestra una cierta colaboración entre aquel Departamento y el de Geografía. Ultimamente, fruto de esta colaboración, la revista *Notes de Geografia Física* ha publicado un artículo del físico Burgueño, bajo el título «Diversos aspectos climatológicos de la lluvia en Barcelona»⁽⁷⁾, que es resumen de unos capítulos de su Tesis de Licenciatura con el mismo título, y en cuya elaboración nuestro Departamento aportó alguna consideración útil.

Más referencias bibliográficas, comentadas y ordenadas temáticamente, que abarcan hasta 1980, pueden encontrarse en un reciente artículo de L.M. Alben-tosa publicado en *Revista de Geografia*⁽⁸⁾ Este artículo junto a la citada obra de

Campmany comprenden un siglo de la Climatología y de la Meteorología catalanas.

Tras estas notas introductorias, vamos a centrarnos en los estudios elaborados en el Departamento de Geografía sobre Catalunya o sectores de ella. Tres años después de introducirse en el plan de estudios la asignatura de Climatología, L.M. Albentosa presentó su Tesis de Doctorado, concretamente el 15 de diciembre de 1973, titulada *Los climas de Cataluña. Estudio de Climatología dinámica*⁽⁹⁾, que, dirigida por Vila Valentí, representó la primera tesis de tema climático leída en el Departamento, aportando una síntesis climática de este área y, especialmente, una novedad metodológica sobre la concepción que de la Climatología se tenía entonces. Como estudios globales de los climas catalanes, antecedentes de esta tesis, sólo había la tesis doctoral de J. WROBEL⁽¹⁰⁾, discípula de Lautensachs, y el buen capítulo de clima de Masachs en la *Geografía de Catalunya*⁽¹¹⁾. Y empezando a comentar la novedad metodológica, Albentosa recoge las ideas de Pédelaborde sobre la Climatología dinámica, y así leemos en el resumen de su tesis: «Se han analizado detalladamente las dos corrientes principales de investigación en Climatología —métodos analítico y dinámico— y (...) resulta evidente que la Climatología dinámica presenta considerables ventajas. En efecto, este método de estudio se basa en los estados verdaderos del tiempo y, por tanto, es menos abstracto y refleja más fielmente la naturaleza del medio atmosférico (...). Además —continúa— parece evidente que el método tradicional de la Climatología (el analítico) es incapaz de llegar al conocimiento de las causas verdaderas de los fenómenos del tiempo, y la imagen que resulta de su aplicación se aparta considerablemente de la realidad. Operando con valores estadísticos de temperaturas medias, de precipitaciones, etc., no se llega más que al planteamiento de unos problemas, cuyas soluciones deben buscarse en el análisis de los mecanismos físicos de la atmósfera, y, particularmente, en las variaciones diarias de la circulación en relación con los factores geográficos». Queda clara, pues, la relación método analítico es a método dinámico como análisis o separación es a síntesis, y la preeminencia que se da al segundo. Albentosa llega a la conclusión de que sólo el método dinámico permite explicar y definir el clima, pero a pesar de ello, y aún siendo su tesis de Climatología dinámica, como refiere el título, cree conveniente que su investigación esté precedida de un estudio analítico. Y lo justifica, y supera el posible eclecticismo: «El estudio analítico del clima es necesario como trabajo previo al estudio dinámico, con el fin de conocer los elementos que constituyen las combinaciones reales que determinan el clima de la región; y, en regiones como Cataluña, donde la compartimentación en unidades inferiores y la diversidad son los caracteres más sobresalientes del paisaje, el estudio analítico del clima es fundamental para conocer la rica gama de matices climáticos». Tras éstas y otras consideraciones teóricas desarrolla la investigación, que consta de cinco partes. Una primera constituye el estudio analítico. En la segunda se aborda la descripción de los caracteres generales de la circulación atmosférica sobre la región catalana. En la tercera parte se estudian los tipos de tiempo y su sucesión sobre siete estaciones sinópticas. Y en las dos últimas partes se ensayan una definición y una clasificación de los climas catalanes. ¿A qué conclusiones llega? Además de la discusión sobre el método, las

conclusiones más importantes acerca de los climas de Catalunya pueden resumirse en que éstos resultan de la situación periférica y de abrigo aerológico de la región respecto al eje de los westerlies, acentuadas por la posición geográfica en el NE de la Península Ibérica. Todo ello supone que las masas de aire procedentes del Atlántico —las mediterráneas son poco frecuentes— llegan con sus caracteres muy modificados, y así concluye en que los climas catalanes tienen un carácter paramarítimo.

Desde algo antes de la presentación de su tesis Albentosa comenzó a dirigir tesinas de lo que podemos calificar como Climatología local y Climatología comarcal. Algunas de estas tesinas siguen básicamente el esquema de su tesis, pues suelen recoger en un capítulo introductorio las ideas y conceptos de la Climatología dinámica y luego realizan un análisis separativo de los elementos climáticos para, por fin, abordar el estudio sinóptico. Ya en 1972 se presentan la de RASO (1972)⁽¹²⁾ y la de CLAVERO (1972)⁽¹³⁾. En la primera su autor se fija dos objetivos: Efectuar un examen de los elementos del clima a partir de las observaciones registradas durante el último periodo internacional e intentar una clasificación de los tipos de tiempo según los métodos de la Climatología dinámica. El esquema, pues, es claro y se repite en la tesina de Clavero. Raso constata, como principal conclusión, que la acción sinérgica de la Cordillera Litoral con el Mediterráneo provoca la singularidad del clima del Llano de Barcelona, de elevada humedad y suaves temperaturas. Clavero comprueba la gran variabilidad temporal de sus tipos de tiempo.

En 1972 se leyeron otras dos tesinas. Una, la de JIMÉNEZ (1972)⁽¹⁴⁾, donde se calcula el balance hídrico por el método de Thornthwaite en el sector litoraleño más seco y, otra, sobre el clima de un punto fuera del ámbito catalán, la estación meteorológica de San Fernando, cuya autora fue M. Marín.

Puede hablarse, pues, de eclosión de los estudios climáticos en este año de 1972, eclosión no fortuita por cierto. La posibilidad de cursar la asignatura de Climatología y la dirección de Tesis de Licenciatura por parte de Albentosa tuvieron bastante que ver en ese hecho. Al año siguiente, 1973, se presenta otra tesina de Climatología local: PARADEDA (1973)⁽¹⁵⁾. La autora, con metodología parecida a las anteriores, considera que en su observatorio la aridez, en promedio, se reduce sólo al mes de julio. En 1976 se lee una nueva tesina, ésta de Climatología comarcal: XERCAVINS (1976)⁽¹⁶⁾. Dentro de la línea general el trabajo se extiende, como corresponde al título, en los contrastes espaciales de las montañas del área. No constata en ningún sector de su área precipitaciones anuales claramente superiores a 1.200 mm., a pesar de existir altitudes de hasta 2.900 m.

En 1978 se presentan dos Tesis de Doctorado, dirigidas por Albentosa, sobre regiones próximas a Catalunya. La tesis de Raso sobre el clima de Baleares y la de Clavero acerca de los climas de la región valenciana. Presentan una interesante aportación, plasmada en un artículo conjunto aparecido en 1979⁽¹⁷⁾, válida para Catalunya. Se trata del establecimiento para el este peninsular de la más completa clasificación de situaciones sinópticas realizada hasta la fecha. Su método se basa en el de SCHÜEPP (1957, revisado en 1968) que estudió sistemática-

mente los mapas de 500 y 1.000 mb., distinguiendo en cada uno de estos niveles los posibles tipos de flujo, uno para cada una de las ocho direcciones principales, más las situaciones que denominó «alta», «baja», e «indeterminada». La combinación de todos los casos posibles ofrecía 121 categorías, que fueron convenientemente reducidas a 33 (esta clasificación fue adoptada por el Instituto Suizo de Meteorología). Pues bien, Raso y Clavero antes de formular sus tipos sinópticos procedieron a la clasificación de las configuraciones diarias del periodo 1951-70 —periodo suficientemente extenso : 7.305 días— siguiendo el primer esquema de Schüepp. De las 121 situaciones posibles, 59 no se dieron nunca. Las 62 restantes fueron agrupadas, como hizo el autor suizo, obteniéndose un total de 18. De estos 18 modelos, cuatro están caracterizados por la falta de una circulación uniforme en superficie, son las que denominan situaciones «convectivas» ; las 14 restantes, con un flujo básico uniforme, son las situaciones «advectivas». Las denominaciones de las situaciones convectivas o, mejor, no advectivas son: Anticiclón dinámico centrado, Anticiclón térmico centrado, Baja centrada y Pantano barométrico. Y las de las advectivas : Advección zonal, Advección subzonal cálida, Advección subzonal fría, Advección subzonal templada, Advección septentrional, Advección continental europea, Advección continental africana, Advección de levante en superficie y en altura, Advección de levante en superficie y zonal en altura, Advección de levante con depresión en altura, Advección zonal en superficie con depresión en altura, Advección ciclónica, Advección anticiclónica zonal y Advección anticiclónica septentrional. Obtienen, como conclusiones, que los pantanos barométricos —muy predominantes en los meses de verano— y las advecciones zonales son las situaciones más frecuentes en el este peninsular. Las situaciones más cálidas son los pantanos y las advecciones continentales africanas, mientras que las advecciones continentales europeas, las septentrionales, las anticiclónicas septentrionales y los anticiclones térmicos centrados son las que provocan temperaturas más bajas. Las situaciones que producen una cantidad de precipitación superior por día en que aparecen son las bajas centradas y, luego, las advecciones de levante en superficie con depresión en altura y las advecciones ciclónicas; las que menos, los anticiclones dinámicos centrados.

También en 1978 Martín Vide presenta su Tesis de Licenciatura(“) donde se conjetura que los relativamente bajos valores de los coeficientes de persistencia de la precipitación en Barcelona, respecto a los de puntos de la mitad occidental peninsular, son debidos a la degenerescencia de los flujos del W al atravesar la Península y a la componente este mediterránea, que salpica con lluvias periodos secos.

A partir del curso 1978-79 Albetosa pasa a la Delegación Universitaria de Tarragona y dirige nuevas tesinas, centradas en el clima de comarcas tarraconenses o en aspectos de contaminación atmosférica: LÓPEZ BONILLO (1979)⁽¹⁹⁾, VILLAMORA(1979)⁽²⁰⁾, ZABALA (1979)⁽²¹⁾ y BRUNET (1981)⁽²²⁾. En las dos primeras se repite la división de la investigación en una parte separativa y otra dinámica. Ambos autores entienden que sus comarcas presentan unas características singulares dentro del ámbito provincial tarraconense. El llano del Camp de Tarra-

gona tiene una gran uniformidad térmica y pluviométrica, acusándose en esta comarca, al igual que en la del Baix Ebre, los rasgos derivados de su situación de abrigo aerológico —que Albentosa constataba para toda Catalunya—, y que en el caso de estas dos comarcas meridionales es aún más manifiesto. La tercera tesina refleja también el mismo marco metodológico. Su autora indica que «el problema de la contaminación se ha de abordar siempre en relación con el clima, tanto en un sentido sinóptico como analítico». Como conclusión más destacada obtiene que el 68% de los días con valores altos de contaminación presentan una situación anticiclónica, y se dan en los meses fríos. En la tesina de Brunet se propone una clasificación de las situaciones atmosféricas productoras de precipitación.

En Barcelona P. Clavero dirige desde 1980 varias Tesis de Licenciatura con una nueva metodología, que detallaremos en el segundo apartado. Han sido ya defendidas las de BRU (1980)⁽²³⁾ y PÉREZ ALMEDA (1981)⁽²⁴⁾.

Por fin, también en 1981, A. Xercavins presenta su Tesis de Doctorado⁽²⁵⁾, en la que detalla considerablemente las isoyetas en su área de estudio, siguiendo las relaciones que ligan el incremento de la precipitación con el aumento de la altura.

Casi todos los trabajos del Departamento hasta ahora reseñados fueron presentados como Tesis de Doctorado o de Licenciatura. Forzoso es ahora referirse, aunque sea brevemente, a otros estudios realizados en el seno del Departamento y centrados en Catalunya. Citemos, en primer lugar, los dos artículos de Climatología analítica de Albentosa —uno continuación del otro— aparecidos en *Revista de Geografía* los años 1975⁽²⁶⁾ y 1976⁽²⁷⁾. La conclusión más importante son las discrepancias obtenidas entre los valores de la media anual calculados a partir de tres periodos internacionales, que plantean la posibilidad de que se haya producido desde mediados del siglo pasado un cambio climático orientado hacia un ligero aumento de la lluvia. No obstante, tales discrepancias no bastan para justificar estadísticamente el posible cambio.

Raso en 1980⁽²⁸⁾ analiza la frecuencia anual del granizo en seis puntos de Catalunya que disponen de series fiables y de longitud superior a 30 años, comprobando la bondad del ajuste de las distribuciones de frecuencias mediante una curva binomial negativa, mejor que el ensayado con una curva de Poisson. Obtiene como medianas anuales valores comprendidos entre 1 y 2, excepto en la cumbre del Montseny donde se eleva a 11.

Martín Vide señala en un artículo⁽²⁹⁾ los periodos de lluvia y de sequía más notables a lo largo del año en Barcelona, con base en los datos de la frecuencia diaria de la precipitación en un periodo de treinta años.

M. de Bolos en otro trabajo⁽³⁰⁾ incrementa las cifras tradicionalmente dadas para la precipitación anual de la estación de Puigcerdà en casi más de 200 mm., concluyendo que su clima no puede considerarse seco, sino comparable al de Olot, al registrar temperaturas relativamente bajas.

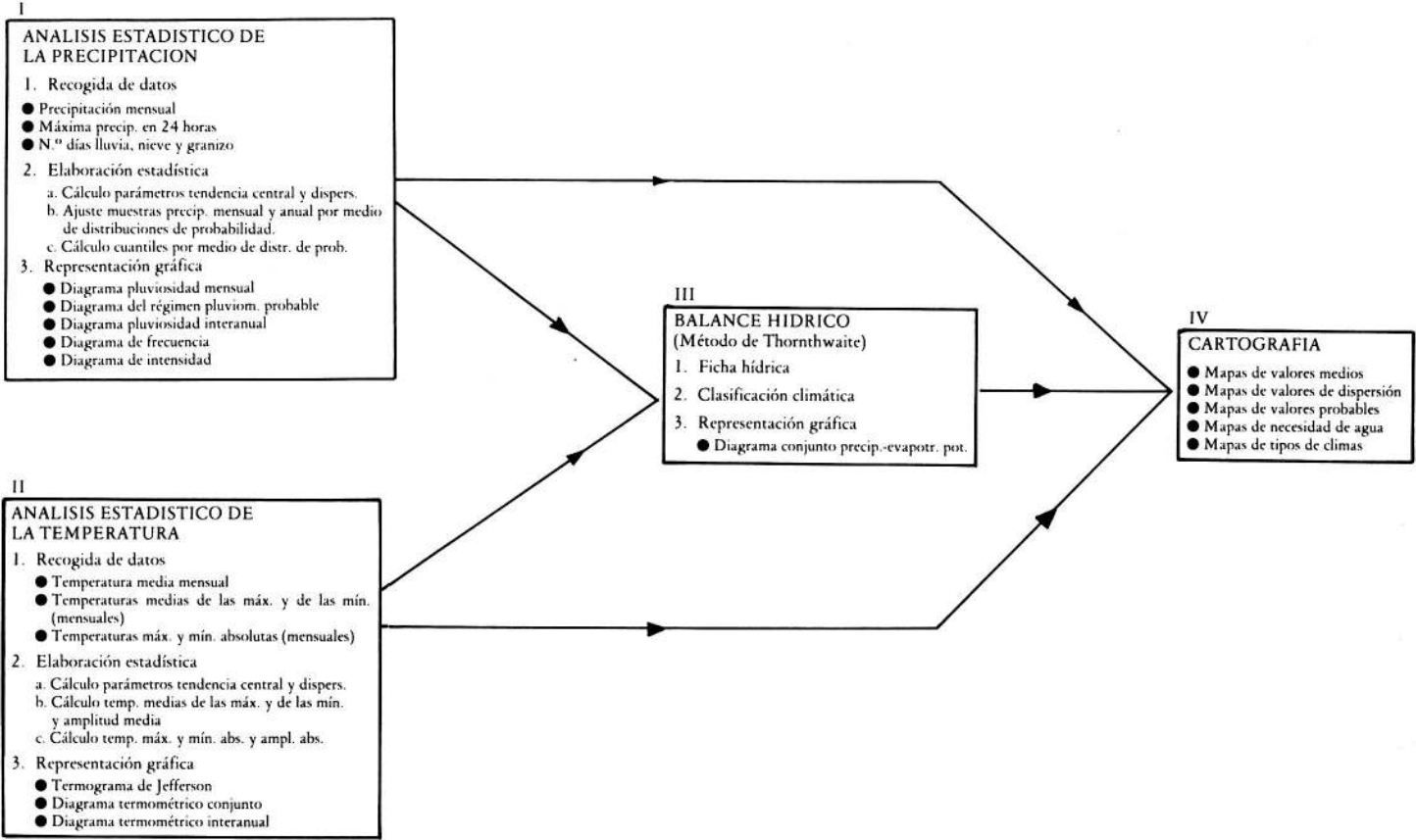
Clavero, Raso y Martín Vide han analizado estocásticamente y comentado sinópticamente desde 1979 los episodios meteorológicos más notables que han

afectado a Catalunya, como las abundantes lluvias de octubre de 1979⁽³¹⁾ y las olas de frío de diciembre de 1980⁽³²⁾, entre otros.

Podríamos reseñar varios artículos, entre ellos algunos de tipo metodológico, otros en vías de publicación, etc., pero lo dicho hasta ahora creemos que puede ya servir como referencia de la historia reciente de los estudios climáticos sobre Catalunya en nuestro Departamento. A modo de epílogo, sobresale de lo expuesto que el análisis de la precipitación es lo que más preocupa a los climatólogos catalanes. De todas maneras hay que reconocer en este tema, y especialmente en los restantes temas climáticos, lagunas amplias e importantes que exigen la puesta en marcha de nuevos y profundos trabajos.

DOS PROYECTOS EN MARCHA: EL ATLAS TERMO-PLUVIOMETRICO DE CATALUNYA Y EL ESTUDIO DE LAS CARACTERISTICAS DE LA PRECIPITACION EN LA FRANJA COSTERA CATALANA

El Atlas termo-pluviométrico es un proyecto que lleva a cabo el Grupo de Climatología del Departamento de Geografía. Se basa en la información termo-pluviométrica de más de 250 puntos de observación, pertenecientes en casi su totalidad a la red del Instituto Nacional de Meteorología, recogida en el *Boletín Mensual Climatológico* y en los archivos de los Centros Meteorológicos a los que pertenece el territorio catalán (Pirineo Oriental, Cuenca del Ebro y Vertientes levantinas). Los datos utilizados son los registrados a partir de 1941 hasta los de los años más recientes disponibles. El proyecto se realiza en cuatro etapas, que resumimos en el esquema adjunto. Las dos primeras etapas son previas a la tercera y las tres, a su vez, anteriores a la cuarta, o cartografía de los resultados precedentes. Algunas Tesis de Licenciatura concluidas,⁽²³⁾ y ⁽²⁴⁾, o en vías de realización, dirigidas por Clavero y Raso, siguen básicamente el mismo esquema de las etapas I, II y III y nos proporcionan unos primeros resultados sobre las diferentes cuencas hidrográficas que componen el área de estudio.



El otro proyecto actualmente en realización es el estudio de algunas características climatológicas de la precipitación en la franja costera catalana. Forma parte de un trabajo más amplio, que estudia el mismo tema en toda la franja mediterránea peninsular y es objeto de la Tesis de Doctorado de J. Martín Vide. Los datos pluviométricos mensuales de unas estaciones meteorológicas y los diarios de tres (Cabo Begur, Barcelona y Tarragona), recogidos en los archivos del Centro Meteorológico de la Vertiente del Pirineo Oriental, del periodo 1941-76, son la base empírica del proyecto. Los puntos a tratar pueden resumirse en los siguientes:

a) Pluviosidad anual, mensual y estacional.

Se estudia la distribución espacial de los correspondientes promedios, los ritmos pluviométricos probables y los ritmos estacionales.

b) Pluviosidad diaria.

Se evalúa la contribución relativa de las cantidades diarias a los totales pluviométricos.

c) Probabilidades de día con precipitación.

Mediante un análisis markoviano se calculan las probabilidades de día con precipitación, de las diferentes rachas lluviosas, de las distintas secuencias de días lluviosos y secos, etc.

d) Persistencia de la precipitación.

Se evalúa la misma mediante los coeficientes de persistencia y se analiza la relación entre la cantidad de precipitación y la persistencia.

e) Intensidad de la precipitación.

Se calculan las cantidades diarias máximas para distintos periodos de retorno. Se estudia su distribución espacial y el ritmo mensual de las precipitaciones más copiosas.

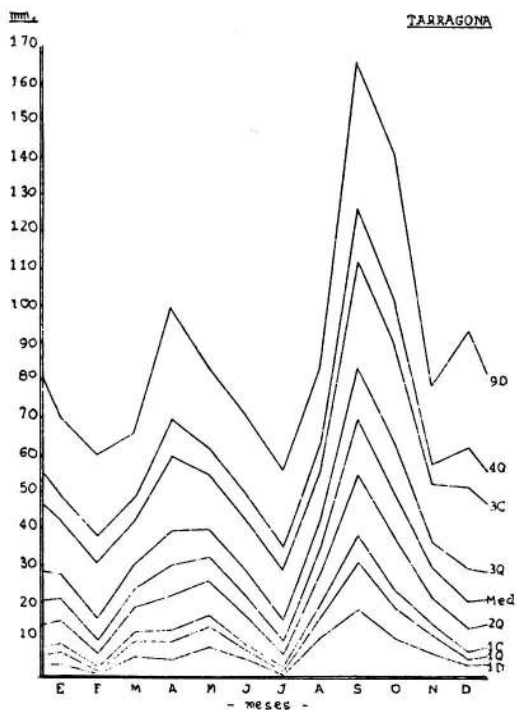
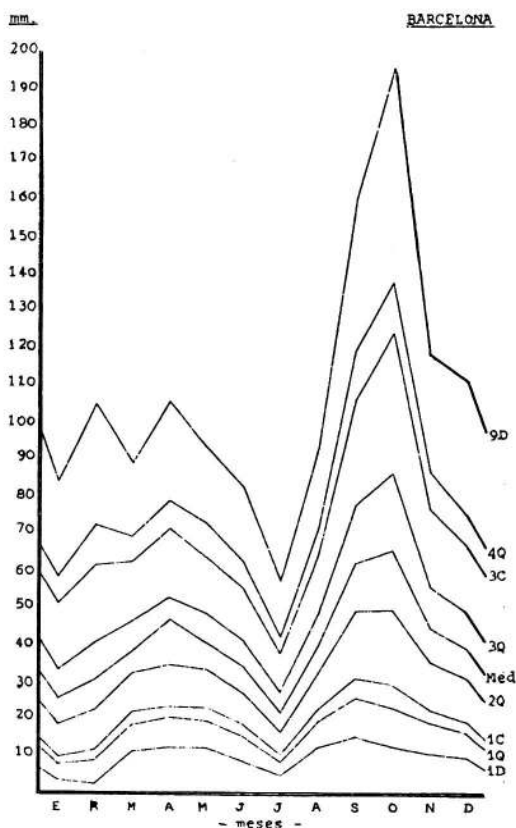
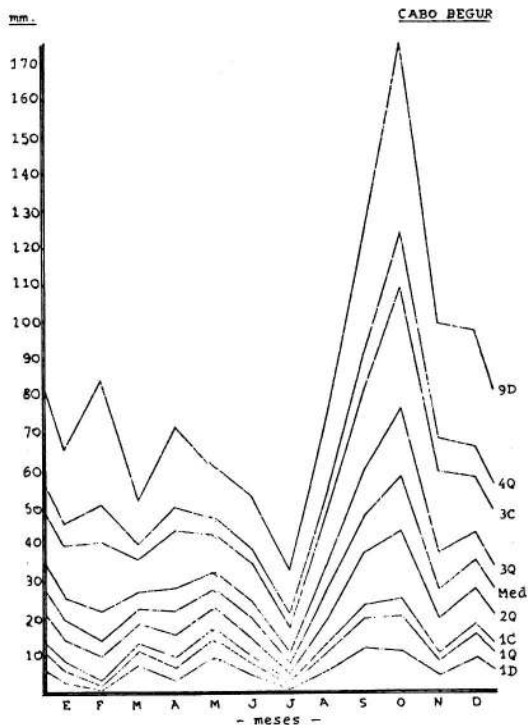
f) Periodos lluviosos y secos.

Se estudia la duración y aparición a lo largo del año de los periodos lluviosos y secos, así como de las irregularidades y singularidades más notables.

g) Tipos sinópticos y precipitación.

Se evalúa el aporte pluviométrico de cada configuración sinóptica y su copiosidad media diaria.

Como ejemplos de algunos de estos puntos presentamos unos gráficos que resumen resultados ya obtenidos.

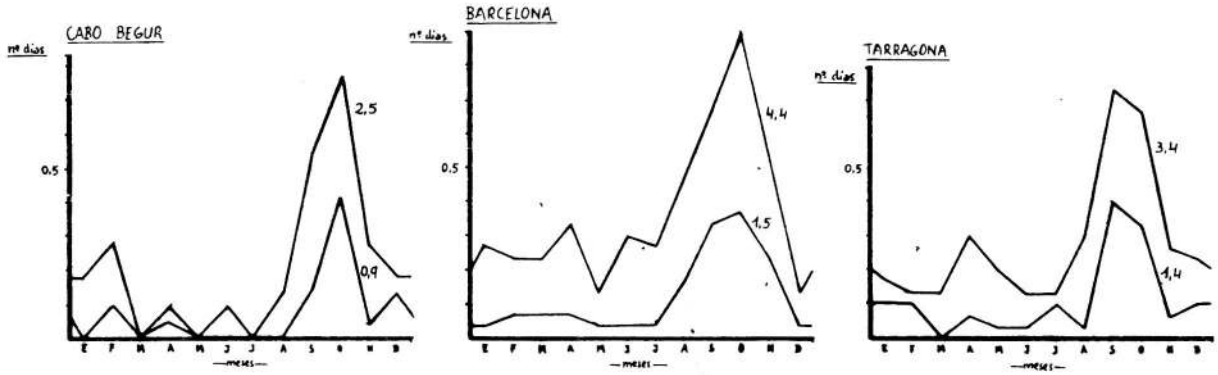


Diagramas del régimen pluviométrico probable

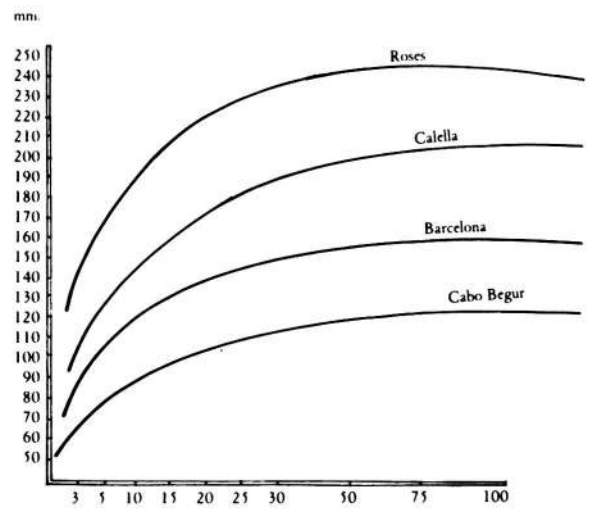
| | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1D: 1 ^{er} decil | 1Q: 1 ^{er} cuartil |
| 9D: 9 ^{er} decil | 2Q: 2 ^o cuartil |
| 1C: 1 ^{er} cuartil | 3Q: 3 ^{er} cuartil |
| 3C: 3 ^{er} cuartil | 4Q: 4 ^o cuartil |
| Med: Mediana | |

(Cálculos mediante
Ley Normal y Ley Gamma
incompleta).

A



B

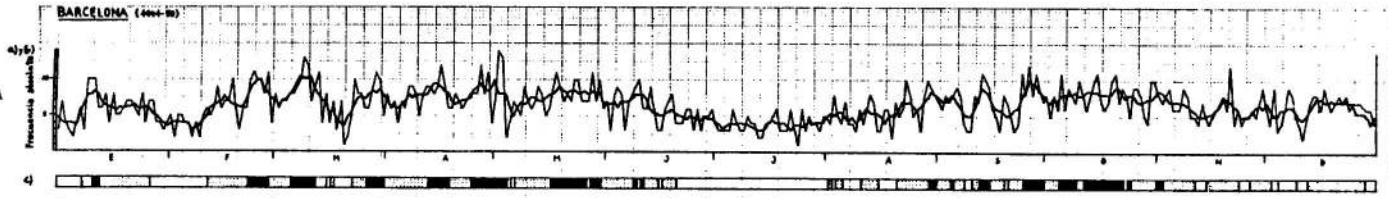


— INTENSIDAD DIARIA DE LA PRECIPITACION —

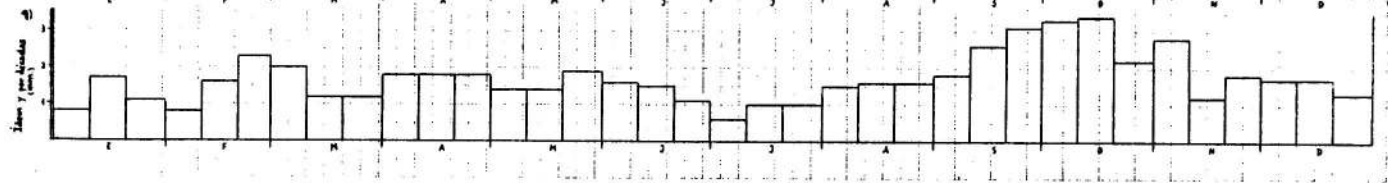
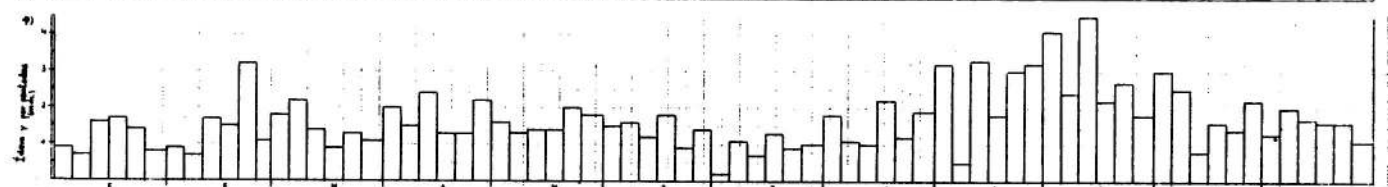
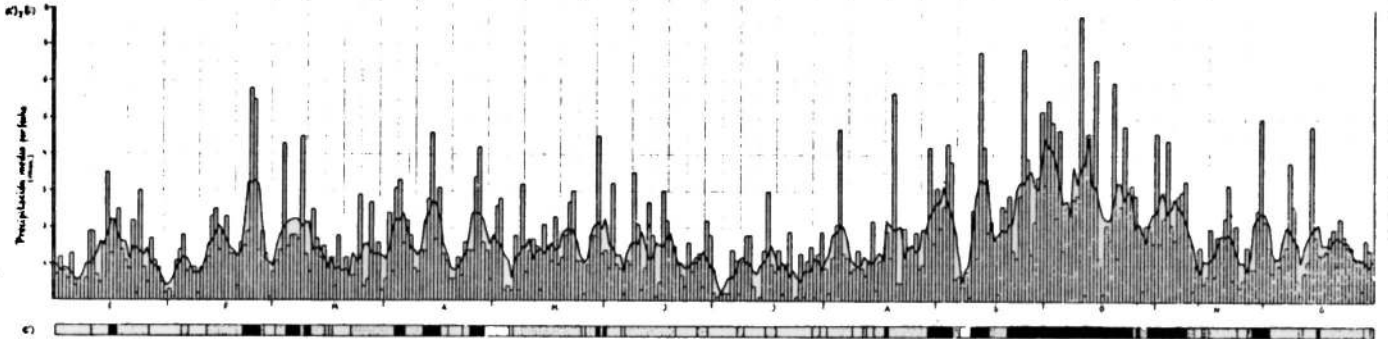
A. Ritmos del número de días con precipitación $\geq 30,0$ mm. y con precipitación $\geq 50,0$ mm. Promedios anuales.

B. Precipitaciones diarias máximas para distintos periodos de retorno en años. (Cálculos mediante la ley de Gumbel).

FRECUENCIA



CANTIDAD



Periodos lluviosos y secos

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. FEBRER, J., 1930: *Atlas pluviomètric de Catalunya*, Memòries Patxot, I, Barcelona.
2. CAMPANY, M., 1937 : *Bibliografia de la Meteorologia Catalana*, Notes d'Estudi del Servei Meteorològic de Catalunya, V, 68, Barcelona.
3. FONTSERE, E., 1937: «L'anomalia tèrmica de la Plana de Vic». *Memòries, I, 1*, Servei Meteorològic de Catalunya, Barcelona.
4. GUILLÓ, A.M. y PUIGSERVER, M., 1970: Sobre las contribuciones relativas de las precipitaciones local y generalizada a la precipitación total de Cataluña». *Revista de Geografía*, XXI, 3, pp. 205-216, Madrid.
5. PUIGSERVER, M. y GUILLÓ, A.M., 1971: «Contribución al estudio de la precipitación organizada en Cataluña». *Revista de Geografía*, XXXI, 5-6, pp. 117-142, Madrid.
6. NUÑEZ, J.M., 1976: *El balance de radiación y su distribución en Cataluña* (Tesis de Doctorado), Univ. Barna.
7. BURGUEÑO, A., 1981: «Diversos aspectos climatológicos de la lluvia en Barcelona». *Notes de Geografia Física*, 5, pp. 3-16, Dep. Geograf., Univ. Barna.
8. ALBENTOSA, L.M., 1980: «Bibliografía de Climatología y Meteorología de Cataluña». *Revista de Geografía*, XIV, 1-2, pp. 127-159, Dep. Geograf., Univ. Barna.
9. ALBENTOSA, L.M., 1973: *Los climas de Cataluña. Estudio de Climatología dinámica* (Tesis de Doctorado), Univ. Barna. (Resumen publicado por la Univ. Barna, sec. de Publicaciones, 1975).
10. WROBEL, J., 1940: *Das Klima von Katalonien und der Provinz Castellón auf Grund des spanischen Wetterbeobachtungen der Jahre 1906 bis 1925* (Tesis de Doctorado), Arch. der Deutschen Seewarte, Hamburg.
11. MASACHS, V., 1958 : «El clima», en *Geografia de Catalunya* (dirigida por Ll. Solé), vol. I, cap. IX, pp. 163-186, Barcelona, Aedos.
12. RASO, J.M., 1972: *El clima del llano de Barcelona* (Tesis de Licenciatura inédita), Univ. Barna.
13. CLAVERO, P., 1972: *Estudio metodológico del clima de Cabo Bagur* (Tesis de Licenciatura inédita), Univ. Barna.
14. JIMÉNEZ, E., 1972 : *El sector semiárido leridano: estudio de la aridez* (Tesis de Licenciatura inédita), Univ. Barna.
15. PARADEDA, C., 1973: *El clima de Gerona* (Tesis de Licenciatura), Univ. Barna. (Parcialmente publicada en *Aportacions en homenatge al geògraf Salvador Llobet*, pp. 161-170, Dep. Geograf., Univ. Barna).
16. XERCAVINS, A., 1976: *Estudio comparativo del clima de los altos valles del Ter y Freser* (Tesis de Licenciatura inédita), Univ. Barna.

17. CLAVERO, P. y RASO, J.M., 1979: «Catálogo de tipos sinópticos para un estudio climático del Este de la Península Ibérica y Baleares». *Aportacions en homenatge al geògraf Salvador Llobet*, pp. 63-86, Dep. Geograf., Univ. Barna.
18. MARTÍN VIDE, J., 1980: «Persistencia de los días con y sin precipitación en Barcelona (Observatorio Fabra)». *Revista de Geografia, XIV*, 1-2, pp. 39-57, Dep. Geograf., Univ. Barna. (Resumen de la Tesis de Licenciatura, Univ. Barna, 1978).
19. LÓPEZ BONILLO, D., 1979: *Estudio climatológico del Camp de Tarragona* (Tesis de Licenciatura), Univ. Barna. (Parcialmente publicada en *Tarraco. Cuadernos de Geografía, I y II*).
20. VILLAMORA, G.M., 1979: *El clima del valle del Baix Ebre* (Tesis de Licenciatura inédita), Univ. Barna.
21. ZABALA, M.A., 1979 : *Clima y contaminación en el Camp de Tarragona* (Tesis de Licenciatura), Univ. Barna. (Parcialmente publicada en *Tarraco. Cuadernos de Geografía, I*).
22. BRUNET, M., 1981: *Las situaciones atmosféricas de precipitación en el Camp de Tarragona* (Tesis de Licenciatura inédita), Univ. Barna.
23. BRU, J., 1980: *Estudio termopluviométrico y balance hídrico de la cuenca del Ter* (Tesis de Licenciatura), Univ. Barna. (Parcialmente publicada en *Notes de Geografia Física, 3*).
24. PÉREZ ALMEDA, M., 1981: *Estudio termopluviométrico y balance hídrico de las cuencas de los ríos Fluvià y Muga* (Tesis de Licenciatura inédita), Univ. Barna.
25. XERCAVINS, A., 1981: *Los climas de montaña media y alta en el Pirineo Oriental. Análisis de las precipitaciones* (Tesis de Doctorado inédita), Univ. Barna.
26. ALBENTOSA, L.M., 1975 : «La aplicación del método estadístico en Climatología: 105 años de lluvias en Barcelona (1866-1970)~». *Revista de Geografia, IX*, 1-2, pp. 59-77, Dep. Geograf., Univ. Barna.
27. ALBENTOSA, L.M., 1976: «La aplicación del método estadístico en Climatología. El régimen anual de precipitación en Barcelona». *Revista de Geografia, X*, 1-2, pp. 79-112, Dep. Geograf., Univ. Barna.
28. RASO, J.M., 1980: «Análisis estadístico de la frecuencia anual del granizo en Cataluña». *Notes de Geografia Física, 2*, pp. 29-37, Dep. Geograf., Univ. Barna.
29. MARTÍN VIDE, J., 1979: «Frecuencias diarias de la precipitación en Barcelona. Singularidades». *Notes de Geografia Física, 1*, pp. 25-33, Dep. Geograf., Univ. Barna.
30. BOLOS, M. de 1979: «L'aridesa en les estacions de Puigcerdà i Olot». *Aportacions en homenatge al geògraf Salvador Llobet*, pp. 25-32, Dep. Geograf., Univ. Barna.
31. CLAVERO, P., MARTÍN VIDE, J. y RASO, J.M., 1980: «Las precipitaciones de Octubre de 1979 en Barcelona». *Notes de Geografia Física, 2*, pp. 11-27, Dep. Geograf., Univ. Barna.
32. CLAVERO, P., MARTÍN VIDE, J. y RASO, J.M., 1981: «Los episodios fríos de diciembre de 1980 en las montañas catalanas». *Notes de Geografia Física, 5*, pp. 17-32, Dep. Geograf., Univ. Barna.