

JOAN F. MATEU BELLÉS

LA RAMBLA DE LA VIUDA. CLIMA E HIDROLOGIA

La Rambla de la Viuda, originada por la confluencia del Riu Montlleó y Rambla Carbonera, en las cercanías de els Ivarsos, es un afluente de la margen izquierda del Riu Millars, en las proximidades de su desembocadura en el Mediterráneo. El área de drenaje de este aparato hidráulico es de aproximadamente 1.494 Km² (más de la tercera parte del total de la cuenca del Riu Millars) y constituye el colector superficial, en tierras castellanenses, de gran parte de la Plana Alta, l'Alcalatén y l'Alt Maestrat, así como de un pequeño sector oriental de la actual provincia de Teruel.

La cuenca de la Rambla se halla enclavada, pues, en la parte norte de la «fachada» valenciana que se apoya en las altas tierras interiores ibéricas y desciende escalonadamente hasta el mar, abarcando desde mesetas y muelas en el sector noroccidental, pasando por potentes y vigorosas montañas, hasta extensos valles interiores y un sector del piedemonte costero. Ofrece un relieve muy variado, con el clásico tríptico geomórfico de montañas, mesetas y valles, que originan una compleja topografía, donde el abarrancamiento ha configurado de modo decisivo el paisaje. La orografía accidentada adquiere mayor significación por la proximidad del nivel de base, donde se han ido acumulando materiales transportados por esta Rambla y tantos otros cauces que hienden y erosionan aquellas gradas.

En el cuadro I se ha cuantificado la amplitud de los «escalones». La superficie más extensa es la comprendida entre 200 y 400 m, que, en términos generales, corresponde a los *plans* interiores, donde los sedimentos terciarios y cuaternarios han fosilizado el relieve y donde los cauces adquieren gran anchura. Siguen en importancia decreciente los pisos comprendidos entre los 400 y los 1.600 m de altitud, mientras ocupan los últimos lugares el escalón inferior, a 200 m, y el superior, a 1.600 m, en el que se integra una vertiente de Penyagolosa (1.812 m), el punto más elevado del País Valenciano.

CUADRO I
Hipsografía de la cuenca

| Alturas s. n. m. en m | Areas en Km ² | % | % acumulado |
|------------------------|--------------------------|-------|-------------|
| Menos de 200 | 75'56 | 5'06 | 99'99 |
| 200-400 | 398'24 | 26'66 | 94'93 |
| 400-600 | 247'58 | 16'57 | 68'27 |
| 600-800 | 213'82 | 14'31 | 51'70 |
| 800-1.000 | 177'24 | 11'87 | 37'39 |
| 1.000-1.200 | 162'87 | 10'90 | 25'52 |
| 1.200-1.400 | 129'94 | 8'70 | 14'62 |
| 1.400-1.600 | 81'90 | 5'48 | 5'92 |
| 1.600 y más | 6'64 | 0'44 | 0'44 |

En la columna de los porcentajes acumulados se muestra cómo el 95 % de la superficie supera los 200 m de altitud, y algo más del 50 %, los 600 m, en tanto que las tierras situadas a más de 1.000 m s. n. m. suponen el 25 %. Estos resultados adquieren mayor relieve si se tiene en cuenta que la desembocadura de la Rambla de la Viuda en el Riu Millars está a unos 30 m s. n. m., del que dista 8'5 Km aproximadamente. El cauce de mayor longitud tiene 91 Km (Viuda-Montlleó) y la distancia en línea recta entre el punto más alejado de la cuenca y el mar es de unos 63 Km.

ESTRUCTURA Y LITOLOGÍA

Brinkmann, en rasgos generales, habla del Bajo Aragón y del Maestrat como una meseta central Urgoaptiense, deformada tan sólo por débiles ondulaciones y fallas poco importantes cuyos bordes han sido afectados, sin embargo, por una gran actividad tectónica. Así, en el extremo sur, se ven aparecer fallas contrarias y algunos cabalgamientos dirigidos hacia el S, mientras que por el W la meseta está acompañada de una amplia zona de pliegues orientados hacia el NNW, que comienzan cerca de Lluçena, en tanto que, en el sector oriental, las fallas aparecen dirigidas hacia el NNE ¹.

Canerot ², por su parte, distingue cuatro sectores: zona septentrional plegada (Portalrubio-Beceite); zona central subtabular (Ares del Maestre); zona oriental fallada (cadenas litorales); zona meridional diapírica (diapiros de Lucena y Argelita). Dentro de este esquema, la cuenca de la Rambla de la Viuda abarca el sector suroriental de la zona central subtabular, la franja suroccidental de la zona oriental fallada y una pequeña área nororiental de la zona meridional diapírica.

¹ BRINKMANN, R., «Aperçu sur les chaînes ibériques du Nord de l'Espagne», en *Livre à la mémoire du Prof. Paul Fallot*, t. I (1962), pp. 291-299. Cf. p. 297.

² OBIS SALINAS, J., y cols., *Mapa geológico de España, 1:50.000*, hoja núm. 616, Villafamés, Madrid, Instituto Geológico y Minero, 1973, Memoria, 21 pp. Cfr. p. 16.

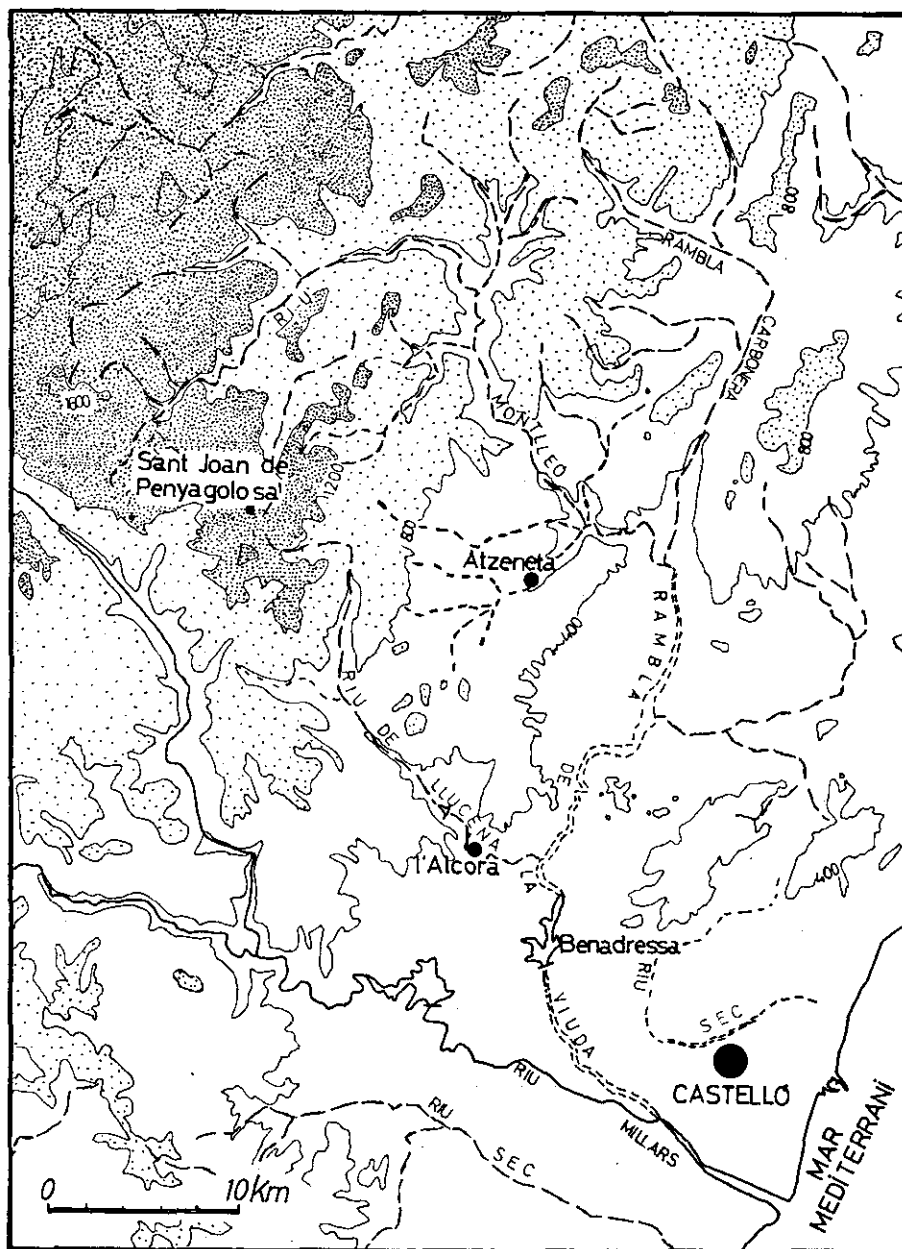


Fig. 1.—Localización de la Rambla de la Viuda con sus afluentes principales. En el mapa aparecen, además, los observatorios estudiados.

La zona oriental fallada es, con mucho, la más extensa de la cuenca. Su impronta en el trazado de la red fluvial es decisiva, así como la prolongación que ejerce del factor orográfico hasta las proximidades del mar. Hay una sucesión perfecta, desde el interior a la costa, de una serie de anticlinales-sinclinales paralelos a fallas y cauces, en líneas generales. Esta repetición agudiza, si cabe, los contrastes, puesto que la erosión es intensa en todos los *talwegs*, debido a las fuertes pendientes y desniveles existentes entre los potentes anticlinales y los estrechos sinclinales. De otra parte, esta zona fallada presenta el típico esquema de *horsts* y cubetas. Estas cubetas coinciden con los llanos interiores (*plans*), donde tan potente ha sido la sedimentación pliocuaternaria.

En la cuenca de la Rambla de la Viuda, la tiranía del roquedo calizo es casi total por los afloramientos infracretácicos, de gran potencia y amplia extensión. Con todo, la escala estratigráfica es variada, al aparecer materiales cuya edad oscila entre el Paleozoico y el Cuaternario.

CLIMA

Pese a las pequeñas dimensiones de la cuenca, se halla aquí toda una serie de gamas y transiciones climáticas locales que matizan los efectos de la circulación general, al tiempo que particularizan el genérico y totalizador clima mediterráneo.

Así, la altitud lleva consigo una disminución de la temperatura, que se acentúa además por la progresiva continentalidad de las estaciones más elevadas, aun cuando se deja sentir, sin embargo, la proximidad del mar «cálido», evitando que los extremos se agudicen aún más. De otra parte, altitud y continentalidad originan un aumento de las precipitaciones y su distribución, a lo largo del año, más regular.

Debido a la inexistencia de cuidadosas observaciones, es difícil constatar la gran importancia que adquieren los fenómenos de inversión térmica en los *plans*: Pla d'Atzeneta, Pla de les Useres, Pla de Vilafamés, Pla de Catí, etc. La *rosada*³ es un fenómeno que se produce, en períodos de calma anticiclónica, al final de las largas noches en que las masas de aire frío más denso se acumulan en esas depresiones casi cerradas. El paisaje agrario, sin embargo, muestra en la distribución de cultivos la huella de la inversión térmica: inexistencia casi total de árboles en el *pla*, predominio absoluto de la vid o de los cereales, etc. Algún año, con todo, se ha helado la viña en los primeros días de mayo.

También ofrece considerable interés la formación, durante el verano principalmente, de bajas barométricas a causa de la inestabilidad térmica de la atmósfera. El aire próximo al suelo, más cálido, asciende y se enfría, originando

³ En el Maestrat la *rosada* es la denominación que corresponde al castellano escarcha, alejándose así del dominio común catalán, que emplea *rosada* como sinónimo de rocío y *blancor* de escarcha. En el Maestrat el rocío es conocido como *aigalera*.

cúmulos que producen precipitaciones tempestuosas de corta duración. Se las conoce como *tronades*. Suelen ir acompañadas de gran aparato eléctrico (*llamps*), acústicos (*trons*) y, a veces, sólido (*granís* o *pedra*). En este caso la *tronada* se vuelve *pedregada*.

Estudios climáticos específicos sobre la zona son escasos hoy por hoy. Hay que señalar, sin embargo, los siguientes autores que se han ocupado de la climatología de toda o parte de la cuenca: Wrobel⁴, Vigó i Bonada⁵, Quereda Sala⁶.

Los observatorios estudiados pertenecen todos a la cuenca de la Rambla de la Viuda, a excepción del de Castelló (47 m s. n. m.), que se ha incluido por tener las series completas y ser representativo de la cuenca baja. Sant Joan de Penyagolosa (1.260 m) puede ser el típico de la cuenca alta, mientras que Atzeneta (380), además de estar situado en la cuenca media, se halla enclavado en el *pla* de su nombre, y a través de él pueden detectarse los efectos de la inversión térmica. L'Alcora (180 m) y el Pantà de la Benadressa o María Cristina (150 m) sólo registran series pluviométricas.

El tratamiento estadístico de los datos corresponde al período 1954-73. La fuente de información ha sido el archivo de datos del Servicio Meteorológico Nacional de Levante, aunque conviene aclarar que observaciones clave y fundamentales para el estudio geomorfológico (nieve, heladas, tormentas, etc.) experimentan una variación interanual considerable que obliga a pensar en inexistencia de observación y no en inexistencia de tales fenómenos. A esta circunstancia se debe añadir el criterio tan dispar acerca de un mismo fenómeno, tanto sincrónico en cada uno de los observatorios elegidos como diacrónico en un mismo observatorio.

TEMPERATURAS

La temperatura media anual en el período 1954-73 se sitúa en los 17° C en el observatorio de Castelló, mientras en Atzeneta es de 14'8° y en Sant Joan de Penyagolosa de 8'8°. Hay un descenso, pues, de la media anual en función inversa a la mayor altitud y progresiva continentalidad de los observatorios. En el mismo período, la oscilación térmica interanual en Castelló alcanza un valor débil, con 1'5°, así como en Atzeneta, con 1'8°, en tanto que en Sant Joan de Penyagolosa es ya de 4'2°.

El valor medio de la temperatura es una primera aproximación válida que puede completarse relacionándolo con la altitud (gradiente), según muestra el cuadro II.

⁴ WROBEL, J., *Das Klima von Katalonien und der Provinz Castellón auf Grund der spanischen Weterbeobachtungen der Jahre 1906 bis 1925*, Hamburg, Deutsches Seewart und des Marineobservatoriums, 1940, 97 pp.

⁵ VIGÓ I BONADA, J., *La vegetació del Massís de Penyagolosa*, Barcelona, Institut d'Estudis Catalans, 1968, 249 pp.

⁶ QUEREDA SALA, J., «Introducción al estudio climático de la Plana», *Millars*, t. I (1974), pp. 119-140.

CUADRO II

| Estaciones | Gradiente | Descenso de 1° C cada... |
|---|-----------|-----------------------------|
| Castelló - Atzeneta | 0'84 | 118'9 m |
| Atzeneta - Sant Joan de Penyagolosa | 0'68 | 146'7 m |
| Castelló - Sant Joan de Penyagolosa | 0'68 | 147'9 m |

El gradiente más elevado corresponde al existente entre Castelló y Atzeneta, que puede explicarse por las temperaturas «anormalmente» bajas durante varios meses en el segundo observatorio, debidas al ya apuntado fenómeno de inversión térmica allí producido por las peculiares características del relieve.

Ciclo anual de las temperaturas.—En las tres estaciones aparece un mínimo invernal centrado en enero, a partir del cual van elevándose las temperaturas, situándose el máximo estival en julio, aunque en realidad las diferencias en Castelló y Atzeneta con agosto son mínimas, constituyendo ambos meses el centro del verano. Respecto a Sant Joan de Penyagolosa, se observa que altitud y continentalidad se conjugan, adelantando claramente el máximo térmico a julio. El ritmo, algo diverso, sin embargo, de la media de las mínimas y máximas mensuales se explica en el observatorio de Castelló por la proximidad al mar (más frío al final del invierno y más cálido al fin del verano), así como por la prolongación de la noche en agosto. Atzeneta, que en la media de las máximas coincide con la tónica general, acusa en la media de las mínimas mensuales los efectos de la inversión térmica en febrero, y en agosto, la intensidad de la radiación diurna. Febrero y julio, en Sant Joan de Penyagolosa, son más cálidos, tanto en máximas como en mínimas medias, a causa de la mayor duración de la radiación solar, que está en relación, además, con la creciente altitud. Si se considera meses fríos aquellos cuya mínima media es inferior a 0° C, Sant Joan de Penyagolosa los registra en enero, febrero y diciembre.

Amplitud térmica.—El valor menos acentuado corresponde, lógicamente, a Castelló (13'4°) por la proximidad al mar, cuyos efectos moderadores ya han sido aludidos. Contrariamente a lo que cabría esperar, la amplitud térmica es mayor en Atzeneta (15'6°) que en Sant Joan de Penyagolosa (15'1°).

Máximas y mínimas absolutas.—A lo largo de los veinte años estudiados (1954-73), se han registrado en los tres observatorios los valores extremos plasmados en el cuadro III.

CUADRO III

| Estación | Máxima absoluta °C | Año | Mínima absoluta °C | Año | Amplitud absoluta |
|------------------------------------|--------------------------|------|--------------------------|------------------|----------------------|
| Castelló | 38'8 | 1971 | —7'3 | 1956 | 46'1 |
| Atzeneta | 38 | 1968 | —8 | 1956, 62, 70, 71 | 46 |
| Sant Joan de Penyagolosa | 33 | 1967 | —19 | 1956 | 52 |

La amplitud absoluta del período en los tres observatorios es muy acusada, particularmente por las mínimas absolutas de febrero de 1956 ⁷.

PRECIPITACIONES

Distribución geográfica de las precipitaciones.—El rasgo más relevante de la pluviometría en la franja costera es la escasez de precipitaciones, que hacia el interior, más elevado, son ya abundantes. Podría matizarse, sin embargo, puesto que en el piedemonte costero, en sentido amplio, parece que, por el efecto de pantalla y su situación a sotavento, se produce una disminución de precipitaciones desde la costa hasta el pie de las primeras alineaciones montañosas. De este modo se explica el descenso de precipitaciones desde Castelló, situado más al litoral que l'Alcora, ya en la base de la primera fachada montañosa.

En el período, la media de las precipitaciones anuales y los días de lluvia, desde la costa hacia el interior, se distribuyen según muestra el cuadro IV.

CUADRO IV

Medias de las precipitaciones y días de lluvia (1954-73)

| Castelló | | Benadressa | | L'Alcora | | Atzeneta | | Sant Joan de Penyagolosa | |
|----------|------|------------|------|----------|------|----------|------|--------------------------|------|
| Prec. | Días | Prec. | Días | Prec. | Días | Prec. | Días | Prec. | Días |
| 461'0 | 79'8 | 460'9 | 42'9 | 377'0 | 36'7 | 671'1 | 44'9 | 785'6 | 48'6 |

Como se ve; no existe coincidencia entre mayor número de días de precipitación y mayor cantidad media registrada en el observatorio de Castelló, motivado por el estricto rigor en la anotación de los días de precipitación imperceptible. En las restantes estaciones se manifiesta un comportamiento bastante regular de incremento de días de precipitación, aumento de cantidad registrada.

Ciclo anual de las lluvias.—Se manifiesta en todos los observatorios tendencias similares, con la mínima media mensual de julio y la máxima, invariablemente, en octubre. Enero, por su parte, aparece como un segundo mínimo. Entre ambos (enero y julio) se alza mayo con un segundo mínimo, que adquiere mayor valor cuanto más elevado y continental es el observatorio.

En el ciclo de las estaciones del año destaca el valor del otoño, que, aunque no alcanza la mitad de la precipitación anual registrada, se acerca a ella en todos los observatorios, excepto Sant Joan de Penyagolosa, cuyos caracteres altitudinales ya han sido repetidamente señalados. En el cuadro V se indican las diferentes variaciones estacionales en tantos por ciento.

⁷ LÓPEZ GÓMEZ, A., «Las heladas de febrero de 1956 en Valencia», *Estudios Geográficos*, t. XVII (1956), pp. 673-700. Cf. p. 674.

CUADRO V
Precipitaciones estacionales

| Estación | Primavera % | Verano % | Otoño % | Invierno % |
|------------------------------------|----------------|-------------|------------|---------------|
| Castelló | 18'45 | 14'80 | 47'40 | 19'35 |
| Pantà de la Benadresa | 20'25 | 17'45 | 43'32 | 18'98 |
| L'Alcora | 17'30 | 18'84 | 46'52 | 17'34 |
| Atzeneta | 20'48 | 16'82 | 44'19 | 18'51 |
| Sant Joan de Penyagolosa | 23'22 | 20'25 | 38'89 | 17'54 |

Irregularidad interanual.—Caracterizan las precipitaciones anuales su irregularidad, según aparece en el cuadro VI. La irregularidad es un elemento fundamental en el estudio hidrológico de las ramblas y cauces secos «mediterráneos».

CUADRO VI
Coefficiente de irregularidad y recorrido (1954-73)

| Estación | Año más lluvioso | Cantidad registrada | Año menos lluvioso | Cantidad registrada | Coefficiente irregularidad | Recorrido |
|-----------------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------|-----------|
| Castelló. | 1962 | 933'2 | 1970 | 262'5 | 3'56 | 670'7 |
| Pantà de Benadresa | 1971 | 898'1 | 1961 | 224'9 | 3'99 | 673'2 |
| L'Alcora | 1971 | 807'0 | 1973 | 198'5 | 4'07 | 608'5 |
| Atzeneta | 1962 | 1.267'1 | 1954 | 358'8 | 3'53 | 908'3 |
| Sant Joan de Penyagolosa. | 1972 | 1.434'5 | 1954 | 458'7 | 3'13 | 875'8 |

Se observa que el coeficiente de irregularidad aumenta desde la costa hasta las primeras alineaciones montañosas y disminuye en el interior nuevamente con la mayor altitud. El recorrido mayor, por su parte, corresponde a los observatorios interiores, que registran años muy lluviosos.

HELADAS Y NIEVE

El interés geomórfico de las heladas obliga a una aproximación a su estudio, aun cuando las series de los observatorios son muy deficientes o inexistentes, excepto Castelló, que tiene poco valor por su proximidad al mar. Atzeneta, que encierra un gran interés desde este punto de vista, carece por completo de datos. Los demás observatorios las anotan de forma esporádica e incompleta. Evidentemente, Sant Joan de Penyagolosa (1.260 m s. n. m.) es una estación altamente significativa: en este observatorio de montaña, en que las mínimas de enero, febrero y diciembre no superan los 0° C, mientras marzo y noviembre se encuentran alrededor de ese valor, se registra durante los cinco meses una media de 57'8 días de helada.

Igualmente incompletos son los datos de días de nieve que suministran los observatorios estudiados, por lo que el comentario de los mismos es difícil. Sant Joan de Penyagolosa registra en abril una media de dos días de nieve, un día en mayo, un día en junio y un día en octubre, por señalar meses distintos a los cinco aludidos a propósito de las heladas.

LOS FACTORES CLIMÁTICOS Y LA ACCIÓN DINÁMICA DE LAS RAMBLAS

«A efectos geomórficos, la irregularidad, el desequilibrio es muchas veces más trascendente que los valores medios: unas horas de crecida pueden modificar más el paisaje que decenas de años de escorrentía normal»⁸. El carácter espasmódico de las precipitaciones, junto a factores orográficos, litológicos y biogeográficos, originan en estos cursos fluviales grandes variaciones estacionales e interanuales sin casi matices intermedios: o lecho seco (y es lo más frecuente) o avenidas diluvianas.

Dada la inexistencia de aforos, puesto que son inútiles excepto unos días al año o años incluso, se ha intentado cierta aproximación a base de las series de precipitación de los observatorios de Castelló, Pantà de la Benadresa, l'Alcora y Atzeneta. El estado incompleto de las observaciones de Sant Joan de Penyagolosa no aconseja su tabulación. Estos observatorios, sin embargo, carecen de datos de precipitaciones horarias, salvo Castelló⁹, tan útiles para una comprensión clara de sus efectos en los procesos actuales y, a través de ellos, intentar reconstruir formas y procesos del pasado.

Se trata de índices sencillos¹⁰ que van completándose unos a otros, encaminados a cuantificar la irregularidad. La carencia de datos concretos y seguros,

⁸ ROSSELLÓ VERGER, V. M.^a, «Los ríos Júcar y Turia en la génesis de la Albufera de Valencia», *Cuadernos de Geografía*, núm. 12 (1972), pp. 7-25. Cf. p. 11.

⁹ ELÍAS, F., *Precipitaciones máximas en España. Régimen de intensidades y frecuencias*, Madrid, Ministerio de Agricultura, 1963, 267 pp. Cf. p. 142.

¹⁰ El primero de los índices es P/n , siendo P la precipitación anual en milímetros, y n , el número de días de precipitación del año. El valor de dicha relación es función directa de la precipitación anual e inversa del número de días de lluvia en el año.

El segundo es S/P , siendo S la lluvia registrada durante la estación más lluviosa, y P , la precipitación anual en milímetros. Dicho coeficiente oscila entre 1, valor que tomaría si todas las lluvias se concentrasen en una estación, y 0'25, valor que le corresponde si la precipitación en las cuatro estaciones es la misma.

El índice E/P se introduce sobre todo para observatorios con dos máximos de precipitación en distintas estaciones del año, puesto que E representa los tres meses de máxima precipitación anual.

En el coeficiente m/P , m representa el agua caída durante el mes de precipitación máxima, y P , como en los casos anteriores, la precipitación anual en milímetros. Su valor varía entre 1 y 1/12, o sea 0'083 en aquella estación que registrase cada mes del año la misma precipitación.

En el índice d/P , d equivale a la máxima precipitación diaria. Oscilará entre 1 y 1/365, esto es, 0'0027 en el supuesto de que un observatorio registrara, cada día del año, la misma precipitación.

tan frecuente en estos aparatos fluviales, impide establecer posteriormente correlaciones entre abundancia de la precipitación a lo largo del año y su distribución, de una parte, y, de otra, la degradación específica de la cuenca. Los resultados de estos índices se expresan en el cuadro VII.

CUADRO VII

| | $\frac{P}{n}$ | $\frac{S}{P}$ | $\frac{E}{P}$ | $\frac{m}{P}$ | $\frac{d}{P}$ |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Media de Castelló | 6'02 | 0'50 | 0'65 | 0'36 | 0'16 |
| » Benadresa | 10'73 | 0'50 | 0'66 | 0'36 | 0'27 |
| » l'Alcora | 10'48 | 0'54 | 0'75 | 0'44 | 0'20 |
| » Atzeneta | 15'04 | 0'46 | 0'60 | 0'31 | 0'15 |
| Máxima de Castelló | 12'78 (62) | 0'70 (63) | 0'78 (63) | 0'59 (63) | 0'35 (66) |
| » Benadresa | 17'83 (69) | 0'65 (70) | 0'80 (66) | 0'63 (65) | 0'41 (66) |
| » l'Alcora | 12'40 (56) | 0'84 (66) | 0'93 (65) | 0'77 (65) | 0'41 (73) |
| » Atzeneta | 21'48 (62) | 0'66 (57) | 0'70 (57) | 0'48 (57) | 0'26 (69) |
| Mínima de Castelló | 2'91 (64) | 0'27 (60) | 0'50 (60) | 0'20 (60) | 0'06 (60) |
| » Benadresa | 6'43 (63) | 0'30 (67) | 0'58 (54, 59) | 0'21 (67) | 0'12 (58) |
| » l'Alcora | 6'00 (70) | 0'33 (61) | 0'53 (61) | 0'22 (59) | 0'10 (71) |
| » Atzeneta | 10'99 (55) | 0'33 (60) | 0'50 (55) | 0'20 (55) | 0'08 (72) |

El valor del primer índice es más elevado cuanto mayor es la precipitación anual, y se reparte en pocos días, lo que no ocurre en Castelló, debido al mayor rigor en el registro de días de lluvia inapreciable. Este criterio dispar impide la exacta comparación con los restantes observatorios, donde la relación es más elevada, particularmente Atzeneta. En rasgos generales, se contempla en los tres observatorios, con criterio más afín, cómo la precipitación total es registrada en corto número de días, originándose además máximos y mínimos relativamente acentuados, tan característicos del tiempo mediterráneo.

La relación precipitación estacional-precipitación anual se sitúa en las estaciones de la cuenca en torno a 0'50. Mientras el observatorio de l'Alcora, más seco, lo supera, Atzeneta, más húmedo, no alcanza dicho valor. Sin embargo, son más significativos los valores máximo y mínimo del período (1954-73), que expresan claramente la irregularidad en la distribución de las precipitaciones. Además, la irregularidad se acentúa si se observa cómo los años máximos y mínimos no coinciden entre sí.

El tercer índice, que interrelaciona la precipitación de los tres meses de máxima precipitación y la precipitación total anual, no adquiere valores excesivamente elevados, puesto que en el ciclo anual de las lluvias ya se ha puesto de relieve que caracteriza dichas estaciones la existencia de un solo máximo, acusado en octubre. Sin embargo, la máxima de este índice es muy elevada en los observatorios estudiados.

Significativo, particularmente en observatorios con un claro máximo men-

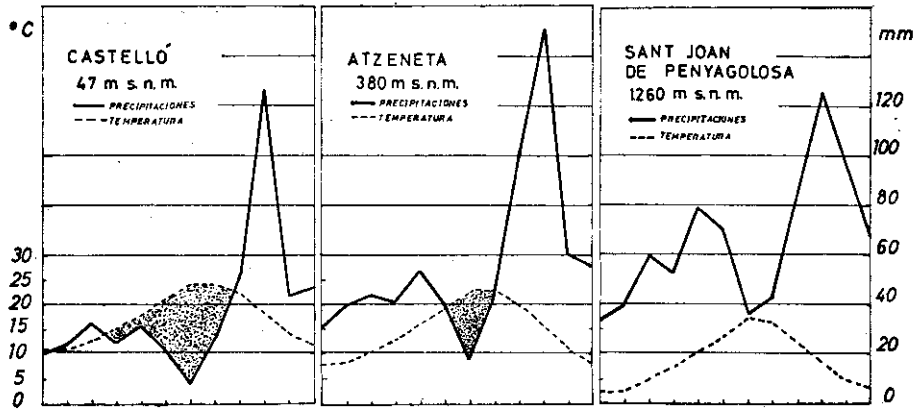


Fig. 2.—Climogramas de Gausson

sual, es el índice que relaciona la precipitación máxima mensual y la precipitación anual. Los valores medios son muy elevados, aunque resulta sumamente expresivo el máximo del período en todas las estaciones.

Finalmente, los efectos morfológicos de las ramblas aparecen expresados en la relación de máxima precipitación diaria y precipitación total anual, por el desequilibrio tan típico de los observatorios estudiados. Mayor relieve, si cabe, adquiere la comparación entre el máximo y mínimo en cada una de las estaciones.

Además de las precipitaciones, otro factor climático importante es, sin duda, la temperatura. Las sucesivas alternancias, pronunciadas e incesantes, adquieren particular desarrollo en la cuenca. Los fenómenos termoclásticos en general, y en particular los crioclásticos, actúan de modo decisivo en las zonas altas de la cuenca, según se desprende de los datos del observatorio de Sant Joan de Penyagolosa, si bien no pueden infravalorarse los termoclásticos, por cuanto los lechos y cauces van profundamente encajados, originándose en esas gargantas un microclima local característico. Prueba evidente de ello es la vegetación más termófila que se da en las vertientes de las mismas.

RESUMEN

A pesar de haberse estudiado tres estaciones termopluviométricas tan sólo, cada una de ellas presenta características propias que matizan el clima mediterráneo que preside la cuenca. Ante las dificultades que plantea el riguroso cálculo de la evaporación en las series utilizadas, muy incompletas y poco precisas en este extremo, se puede soslayar mediante la relación pluviosidad-temperatura, considerando ésta como el factor decisivo y representativo de la evaporación, que depende, además, de otros muchos factores.

En el cuadro VIII se expresan los resultados de los índices utilizados en los tres observatorios.

CUADRO VIII

| Índice ¹¹ | Castelló | Atzeneta | Sant Joan de Penyagolosa |
|--------------------------|----------|----------|--------------------------|
| Lang | 21'7 | 45'3 | 89'3 |
| Martonne. | 17'1 | 27'1 | 41'8 |
| Dantín-Revenga | 3'7 | 2'2 | 1'1 |

Gausson considera que un mes es seco cuando la precipitación registrada es inferior o igual al doble de la temperatura. Mientras Castelló registra seis meses secos (enero, abril, mayo, junio, julio, agosto), el observatorio de Atzeneta tiene tan sólo tres (junio, julio, agosto) y la estación de Sant Joan de Penyagolosa no presenta ya ningún mes seco. Esta última estación puede considerarse como de clima mediterráneo de montaña.

HIDROLOGÍA

Descripción de la red

A efectos explicativos, pueden distinguirse en la cuenca dos partes: tramo correspondiente a la Rambla Carbonera y Riu Montlleó, desde sus nacimientos respectivos hasta els Ivarsos, donde confluyen, originando la Rambla de la Viuda, y tramo correspondiente a esta última, desde els Ivarsos hasta su confluencia en el Riu Millars.

Nace la Rambla Carbonera al pie de la Mola d'Ares, por coalescencia de *barrancs* que, como todas las torrenteras de montaña, «recogen la fracción de lluvia escurrida, suman sus caudales, los conducen al fondo de los valles y depresiones y dan origen a la rambla» ¹². Tiene una longitud aproximada de 36 kilómetros y una pendiente media del 25 ‰ hasta su unión con el Montlleó, siguiendo desde su cabecera hasta las proximidades de Sant Pau la dirección ibérica NW-SE, para adoptar luego la dirección NNE-SSW. Los principales afluentes, por la derecha, son el Barranc de les Foies y el Riu Molinell, y por la izquierda, la Rambla de la Belluga. Aunque de menor entidad, hay que citar el Barranc de les Dogues y el Barranc de la Gasulla, no sólo por el interés arqueológico de sus pinturas rupestres, sino por los datos paleoclimáticos tan sugestivos que ofrecen.

¹¹ El índice de Lang es $I = P/T$; la fórmula de Martonne se expresa como $I = P/T + 10$; Dantín-Revenga proponen $I = 100 \times T/P$. P es la precipitación anual en milímetros, y T , la temperatura media anual en °C.

¹² LÓPEZ BERMÚDEZ, F., *La Vega Alta del Segura. Clima, Hidrología y Geomorfología*, Murcia, Departamento de Geografía, 1973, 288 pp. Cf. p. 200.

Carácter distinto ofrece el Riu Montlleó¹³, que nace también por convergencia de torrentes y barrancos de las montañas de Puertomingalvo y el aporte de tipo cárstico. Inicialmente toma la dirección SW-NE, hendido en un profundo cañón, donde meandriza continuamente. En este primer tramo deja a una altura constante, entre cinco y ocho metros, valles colgados, observándose además salas de disolución y conductos cársticos relictos, a diferentes alturas, en la partida de El Azor, si bien está ausente a esta altitud (1.000 m) el lapiaz, que no aparece hasta las proximidades del Mas Nou (880 m). Aguas arriba de

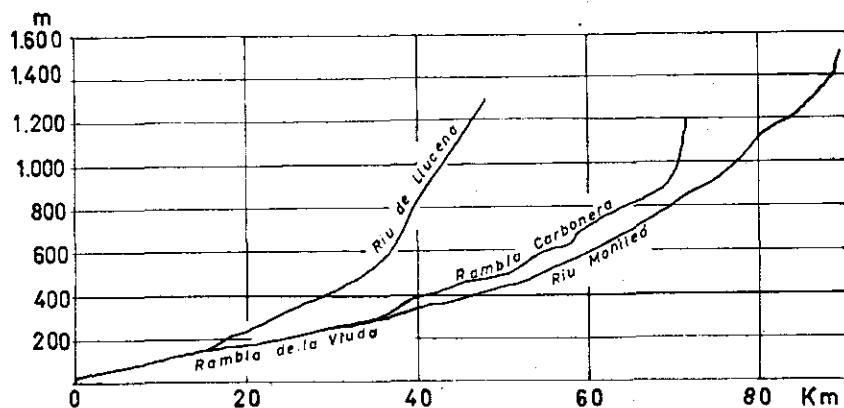


Fig. 3.—Perfiles longitudinales de los cauces principales

la Estrella, recibe por la izquierda el Río Majo, y tras el caserío, el Barranco de los Frailes, en el trifinio conocido como los Tres Términos. Pocos metros aguas arriba del Barranco de los Frailes, hay una importante surgencia cárstica denominada Los Ojales, procedente del Llano de Mosqueruela. De modo suave y meandrizando continuamente, adopta la dirección W-E. En este tramo, al pie del Mas de Lázaro, se encuentran los *ullals* del Pla de Vistabella. Por último, se impone la dirección NNW-SSE, en un laberinto de meandros con márgenes muy accidentadas que forman un profundo cañón, hasta conseguir finalmente abrirse paso al Pla d'Atzeneta y, mediante sobreimposición, superar la alineación montañosa de Esparraguera para llegar a la confluencia con la Rambla Carbonera. A medida que los aportes aluviales y coluviales empastan y fosilizan el relieve, se pierde el aspecto de desfiladero para tomar la típica sección de rambla, siendo aquí donde las terrazas alcanzan alturas muy considerables. Los afluentes más importantes de la margen derecha son el Barranc de la Vall d'Osera, el Barranc de l'Ortisella y la Rambla de Benafigos-Atzeneta, mientras que por la izquierda recibe el Riu Sec de Vilafranca y, aguas abajo, los manan-

¹³ Montlleó es una voz de origen árabe, que significa 'montaña de las fuentes'. SANCHIS GUARNER, M., «De toponimia arábiga-valentina», *Revista Valenciana de Filología*, t. I (1951), pp. 259-266. Cf. pp. 260-61.

tiales cársticos del Mas de Fumero y del Mas dels Ullals. Desde su nacimiento hasta els Ivarsos, el Riu Montlleó recorre 55 kilómetros aproximadamente, con una pendiente del 21 ‰.

El cauce originado por la confluencia del Montlleó y la Carbonera, y denominado Rambla de la Viuda, sigue hacia el pantà de la Benadressa la misma dirección de la Rambla Carbonera, esto es, NNE-SSW, para adoptar finalmente la dirección NW-SE. Los principales afluentes de la margen izquierda son el Barranc de la Pobla-Cabanes y el Barranc del Malvestit, y por la derecha destaca el Riu de Lluçena-l'Alcora. Cerca de Sant Joan de Moró aflora la surgencia de les Fontanelles. La Rambla de la Viuda tiene unos 36 kilómetros de longitud y una pendiente media del 7 ‰.

Estudio de la red

La cuenca de drenaje supone, según los autores animados por R. J. Chorley, un elemento básico de la superficie de erosión, porque es una unidad limitada, claramente definible, aprovechable por la jerarquía de sus dimensiones, por una parte, y, por otra, es un sistema físico abierto a los *inputs* de la precipitación y radiación solar y los *outputs* de la descarga y la evaporación¹⁴.

El primer problema planteado en el estudio de la red fluvial es el de las escalas. El mapa más detallado de la cuenca es el Topográfico Nacional a 1:50.000, bastante antiguo, cuyas deficiencias son notables en una investigación de este tipo, que, por otra parte, puede mejorarse mediante el paciente estudio de la fotografía aérea. El área de drenaje de la cuenca de la Rambla de la Viuda es de casi 1.500 Km², por lo que aquí se han realizado distintos muestreos, aunque, a título informativo, se presentan previamente los resultados que proporciona el estudio de la red lineal sobre el mapa 1:50.000.

Existen diversas normas de contabilización de cauces según órdenes (R. E. Horton, A. N. Strahler, R. L. Shreve, A. E. Scheidegger). Aquí se ha seguido las normas propuestas por A. N. Strahler, a pesar de que es criticable por cuanto se ignora la afluencia en un cauce de orden superior de todos los cauces de orden inferior. En la presentación del cuadro IX se ha seguido la metodología expositiva del propio A. N. Strahler¹⁵.

Estas características pueden adquirir plena significación cuando se comparen con otras cuencas fluviales de caracteres litológicos similares o muy diferentes sometidas a condiciones climáticas parecidas o contrapuestas, con vegetación muy desarrollada o casi inexistente... No obstante, estos resultados adolecen de los defectos básicos de la fuente utilizada. La falta de represen-

¹⁴ Una extensa bibliografía sobre los principios metodológicos de la escuela anglosajona puede consultarse en GREGORY, K. J., and WALLING, D. E., *Drainage Basin Form and Process*, London, Edward Arnold, 1973, 456 pp.

¹⁵ CHORLEY, R. J., *Introduction to Physical Hydrology*, London, Methuen and Co. Ltd., 1969, 211 pp. Recientemente ha aparecido una traducción al castellano de una obra de STRAHLER, A. N., *Geografía física*, Barcelona, Ed. Omega, 1974, 767 pp. Cf. pp. 521-538.

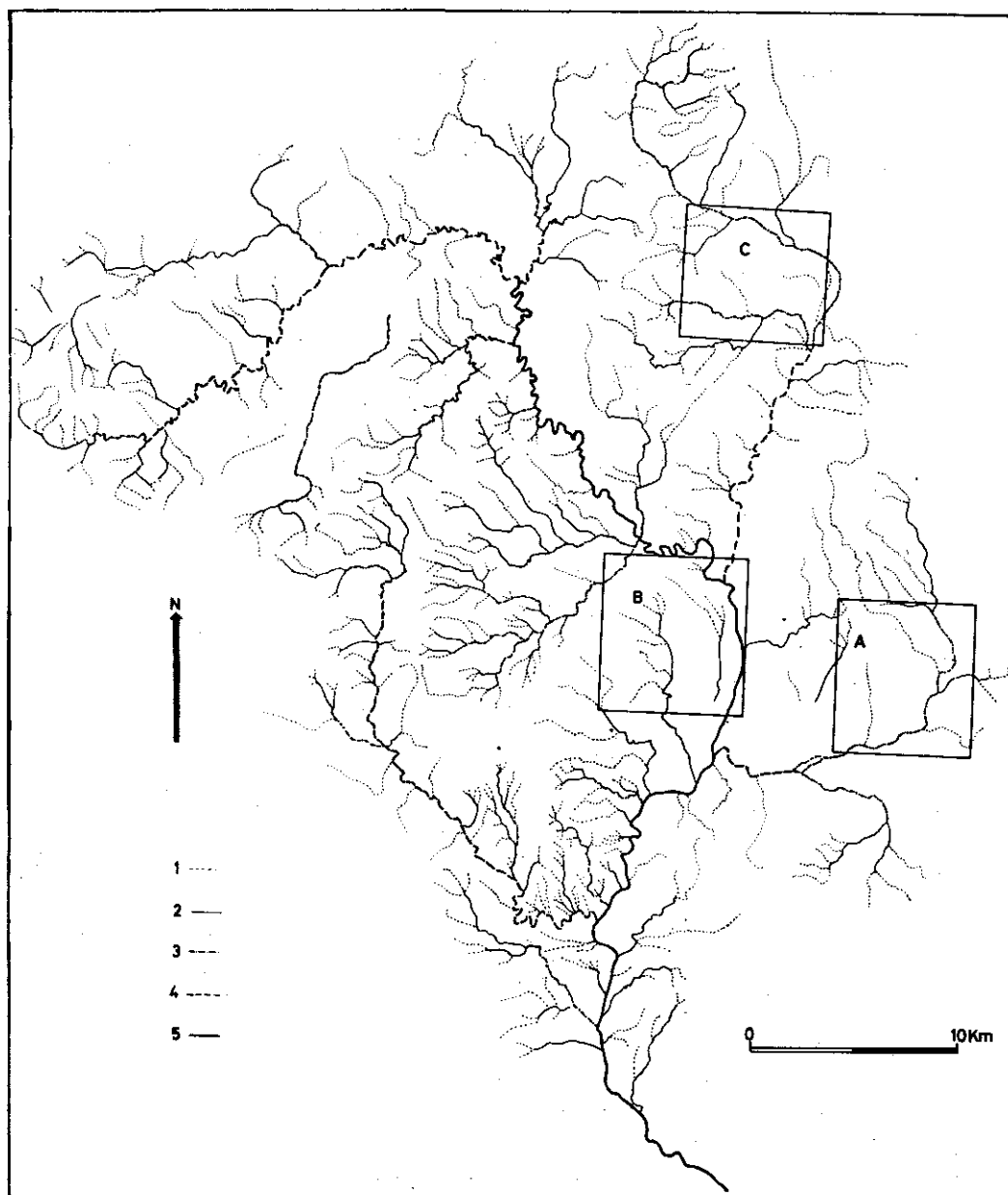


Fig. 4.—Ordenes de los cauces de la cuenca de la Rambla de la Viuda, según Strahler. El 1 corresponde a los cauces de primer orden; el 2, a los de segundo, y así sucesivamente. Los recuadros A, B y C se detallan en la figura siguiente.

CUADRO IX

Características de la cuenca de drenaje de la Rambla de la Viuda

| Orden de la corriente | Número de segmentos | Relación de bifurcación | Longitud media de los segmentos en Km | Longitud media acumulativa en Km | Relación de longitud |
|-----------------------|---------------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| 1 | 433 | | 1'42 | 1'42 | |
| | | 4'05 | | | 1'75 |
| 2 | 107 | | 2'49 | 2'49 | |
| | | 5'10 | | | 2'43 |
| 3 | 21 | | 6'05 | 9'96 | |
| | | 3'00 | | | 2'43 |
| 4 | 7 | | 14'71 | 24'67 | |
| | | 7'00 | | | 4'51 |
| 5 | 1 | | 66'33 | 91'00 | |

tación de cauces reales de primer orden en el Mapa Topográfico origina graves inexactitudes.

Un índice muy ilustrativo en el estudio de las redes fluviales es el de la densidad de drenaje (Km de cauce/Km²), entre los muchos posibles que ofrece la morfometría de la cuenca. Se ha realizado mediante muestreo con tres fotografías aéreas del vuelo americano de 1956, concretamente la 8.905, 42.461 y y 52.125, completándose con trabajos de campo.

La fotografía 8.905 corresponde al Pla de Cabanes. En conjunto se trata de un paisaje sumamente humanizado por los cultivos de secano. Topográficamente corresponde a un llano interior, y litológicamente, a materiales pliocuaternarios de textura grosera. En la reconstrucción de cauces realizada se han dibujado los cauces relictos que podrían corresponder a épocas pluviales. La densidad de drenaje actual es de 2'5 Km de cauce por Km², y la densidad de drenaje con los lechos relictos es de 4'1 Km/Km². Es difícil establecer por el momento el papel desempeñado en el trazado de la red fluvial por estas tres variables: litología, precipitaciones, acción del hombre.

La fotografía 42.461 (N del Pla de les Useres) presenta una densidad de 3'9. Una observación detenida del gráfico muestra inmediatamente dos zonas claramente diferenciables. El sector oriental continúa mostrando una baja densidad de drenaje, relacionable con la permeabilidad de los materiales (gravas y arenas), en tanto que el sector occidental corresponde a una zona claramente caliza. Además, el relieve en el primer sector pertenece a un *pla*, en tanto que en el segundo ya aparece un relieve ligeramente accidentado.

La fotografía 52.215 (centrada sobre Vilar de Canes) presenta una densidad de 5'4 Km/Km² y corresponde a una zona montañosa con vegetación degradada, donde la tiranía del roquedo calizo es absoluta.

En conjunto, la densidad de drenaje de la cuenca de la Rambla de la Viuda es baja en función de la litología, diaclasamiento, karstificación, etc. Estos

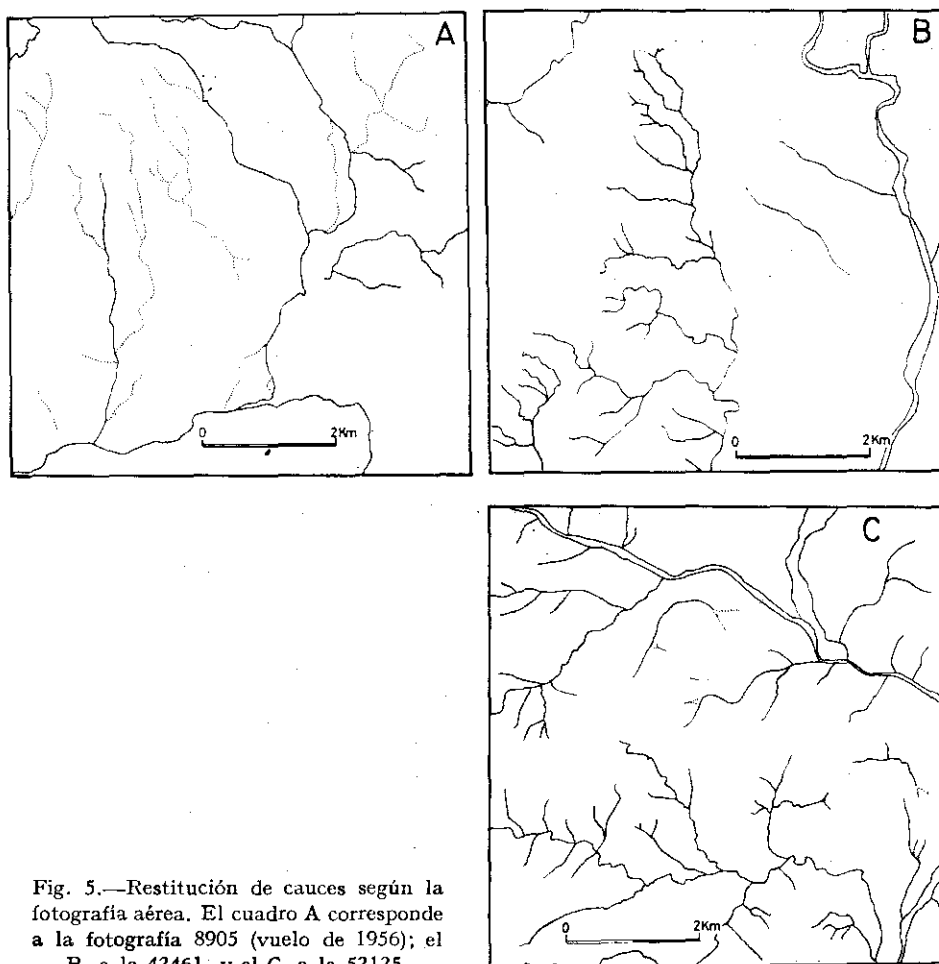


Fig. 5.—Restitución de cauces según la fotografía aérea. El cuadro A corresponde a la fotografía 8905 (vuelo de 1956); el B, a la 42461, y el C, a la 52125.

resultados pueden compararse con los obtenidos por López Bermúdez en un clima algo distinto y una litología diversa ¹⁶.

Finalmente, la falta, hasta la fecha, de mapas geológicos a escala suficientemente detallada impide explicar el trazado de la red en función de la trama de fracturas y líneas débiles y, en definitiva, de la estructura. Las típicas fallas de dirección NNE-SSW se adivinan en el trazado de los lechos principales. Además se podría completar el esquema con el estudio de los ángulos de confluencia de los distintos cauces, y evidentemente resultarían algunas constantes explicativas de fenómenos tectónicos y estructurales.

¹⁶ LÓPEZ BERMÚDEZ, F., *Op. cit.*, pp. 192-196. Los índices allí obtenidos oscilan entre 4 y 15 Km de cauce por Km².

Caracteres de la escorrentía

En la cuenca no existe ninguna estación de aforo que pueda suministrar datos para el estudio realista del caudal, regularidad e irregularidad, estacionalidad, etc. Sin ellos es muy difícil ir más allá de la simple conjetura. Por fortuna, los datos de dos embalses que se hallan en la cuenca permiten una reconstrucción del régimen, estacionalidad, etc.

a) Totales de agua registrada :

En el cuadro X se ha tabulado, a partir de los datos del Servicio de Aforos del M. O. P., la media mensual de agua entrada en cada pantano, expresada en hectómetros cúbicos. La cuenca de alimentación del pantano de l'Alcora, situado sobre el Riu de Lluçena, es de 114 Km², mientras que el de la Benadresa, enclavado sobre la Rambla de la Viuda, es de unos 1.479 Km².

CUADRO X
Régimen de alimentación de los embalses

| Meses | Pantano de la Benadresa (1945-1967) | | Pantano de l'Alcora (1958-1963) | |
|----------------------|--|-------|------------------------------------|-------|
| | Total (Hm ³) | % | Total (Hm ³) | % |
| Enero | 0'7890 | 1'90 | 0'4751 | 8'00 |
| Febrero | 2'5293 | 6'11 | 0'4051 | 6'83 |
| Marzo | 3'1012 | 7'50 | 0'3210 | 5'41 |
| Abril | 3'9416 | 9'53 | 0'3090 | 5'21 |
| Mayo | 2'2526 | 5'44 | 0'2331 | 3'93 |
| Junio | 0'5790 | 1'40 | 0'2951 | 4'97 |
| Julio | 0'2712 | 0'66 | 0'3301 | 5'56 |
| Agosto | 0'2640 | 0'64 | 0'1806 | 3'04 |
| Septiembre | 4'3686 | 10'56 | 0'6301 | 10'62 |
| Octubre | 11'8256 | 28'58 | 0'9923 | 16'72 |
| Noviembre | 5'0129 | 12'12 | 1'0477 | 17'66 |
| Diciembre | 6'4394 | 15'56 | 0'7150 | 12'05 |

El cuadro muestra claramente el régimen diverso de la Rambla de la Viuda y el Riu de Lluçena. En el primer caso aparece destacado el máximo de octubre y el mínimo de julio y agosto, que fácilmente se relaciona con el ciclo anual de las lluvias, estudiado y analizado en la climatología, confirmando de este modo el carácter torrencial de la cuenca baja de esta rambla. El Riu de Lluçena, sin embargo, no se acopla tan ajustadamente a estos rasgos generales, sino que muestra una mayor regularidad, así como los fenómenos algo retardados con el máximo en noviembre. A pesar de la brevedad de la serie utilizada, la explicación debe buscarse en la regulación cárstica de este cauce. Esto que aquí aparece claro ya lo dejó intuido Masachs Alavedra para la cuenca del Millars: «Suponemos que de esta manera el Mijares sufrirá en su régimen la acción cárstica correspondiente... Múltiples son las señales de carstificación en la

cuenca..., pero buena parte de dichas manifestaciones son fósiles y pocos los mecanismos en acción... Un estudio del Maestrazgo en general puede puntualizar más tal cuestión, que, desde luego, es de gran interés.»¹⁷

Esta distinción es arriesgado generalizarla, por carencia de datos, a otros cauces de la cuenca, pero, en aquellos lechos donde las surgencias cársticas son frecuentes, posiblemente su régimen sea más similar al del Riu de Lluçena que al de la Rambla de la Viuda.

En el cuadro XI se han agrupado los aportes mensuales por estaciones, expresándose en tantos por ciento. La casi ausencia de entradas durante el verano en el embalse de la Benadresa es menos acusada que en el de l'Alcora, si bien en ambos pantanos los valores otoñales son elevados.

CUADRO XI
Régimen estacional

| Estación | Benadresa (1945-67) % | L'Alcora (1958-63) % |
|---------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Primavera | 22'47 | 14'55 |
| Verano | 2'70 | 13'57 |
| Otoño | 51'26 | 45'00 |
| Invierno | 23'57 | 26'88 |

En las series estudiadas del embalse de la Benadresa (1945-67), el año que registró mayor cantidad total de agua fue 1962, con 162'36 Hm³, y la menor, en 1963, con 5'60 Hm³, que se traduce en una irregularidad interanual de 28'97. Por su parte, en l'Alcora, en el período 1958-63 fue también en 1962 cuando entró en el embalse la mayor cantidad de agua, con 10'64 Hm³, y en 1958 tan sólo se registró 2'36 Hm³, con una irregularidad del 4'49.

b) Crecidas.

Mucho se ha escrito y hablado de las crecidas de los ríos mediterráneos, enfatizando los efectos destructivos sobre las fértiles huertas costeras y las poblaciones asentadas en las estrechas llanuras litorales, pero se ha relegado a segundo término el carácter constructivo de los aportes fluviales, tan importantes en estos momentos. Recientemente Rosselló Verger ha puesto de relieve el papel constructivo de los Ríos Túria y Xúquer, así como de los barrancos y torrentes intermedios, precisamente durante las grandes crecidas¹⁸.

En el caso de la Rambla de la Viuda, pocas noticias históricas se han podido encontrar, debido al papel predominante, en los relatos de las avenidas catastróficas, del colector principal, el Millars. Sin embargo, en algunas ocasiones, los cronistas locales han dejado constancia de un fenómeno muy interesante, desde

¹⁷ MASACHS ALAVEDRA, V., *El régimen de los ríos peninsulares*, Barcelona, Instituto Lucas Mallada, C. S. I. C., 1948, 592 pp. Cf. p. 425.

¹⁸ ROSELLÓ VERGER, V. M., *op. cit.*, pp. 10-15.

el punto de vista hidrológico, de la Rambla de la Viuda. Así, en la narración de la gran avenida de 9 de octubre de 1883, se lee: «... Al mismo tiempo creció el río Mijares... Al parecer, las aguas de la rambla llegaron detrás de la avenida del río... Espanta el pensar si las dos avenidas hubiesen surgido al mismo tiempo...»¹⁹. Una explicación coherente de este fenómeno exigiría el estudio detenido de las características litológicas, topográficas, biogeográficas, etc., de la cuenca del Millars, aunque, desde la perspectiva de la cuenca de la Rambla de la Viuda, pueden apuntarse, entre otras causas: una menor pendiente de ésta, un recorrido más largo de las aguas, un «retraso» cárstico, etc.

1957, 1959, 1962 y 1969 son los años de las últimas grandes crecidas de la Rambla, en las cuales las aguas desbordaron el aliviadero del embalse de la Benadresa e incluso la coronación de la presa. En las notas marginales del diario del encargado de la presa se lee a propósito de las dos últimas grandes crecidas:

«A las 4'45 horas del 15 de octubre de 1962 las aguas alcanzaron el aliviadero y comenzaron a vertir. A las 14'30 horas del día 16 ya saltaban por encima de la coronación de la presa, y a las 15 horas saltaban por encima de la misma 0'70 cm. Estuvo vertiendo por encima del pretil desde las 15 hasta las 23 horas del día 16 de octubre, y por el aliviadero, veintisiete días.»

«A las 10'30 horas del día 5 de octubre de 1969 las aguas empezaron a salir por el vertedero. A las 14'30 horas ya saltaban sobre toda la presa, alcanzando 0'30 cm sobre el pretil. Vertió por encima de la coronación de la presa desde las 14'30 hasta las 20 horas del día 5 de octubre. Por el vertedero las aguas salieron veintiséis días.»

Hasta aquí el sugestivo diario. En ambas ocasiones el embalse presentaba las mismas condiciones: vertedero o aliviadero, a 35'80 m de altura, y la coronación, a 39 m (38 m de fábrica y 1 m de pretil). Los peligros reales o supuestos de Almassora en ambas ocasiones, así como el ambiente catastrófico del momento, han quedado reflejados en la prensa diaria de Castelló.

Pérez Puchal, por su parte, estudiando el embalse de l'Alcora y el régimen del Riu de Llucena, calcula que en 1962 aquel pequeño afluente de la Rambla de la Viuda superó su propio módulo casi veintinueve veces²⁰.

Tipología de la Rambla de la Viuda

Las dimensiones respetables de la cuenca, la litología predominante de caliza muy plegada y diaclasada, la cuantía de las lluvias registradas, en el sector alto sobre todo, etc., originan un tipo de aparato hidráulico con caracteres propios frente a ramblas y torrentes de áreas geográficas más áridas con litología distinta y cuencas más reducidas.

¹⁹ BELTRÁN MANRIQUE, E., *Almazora. El Mijares. Narración histórica*, Castellón, 1958, 458 pp. Cf. p. 276.

²⁰ PÉREZ PUCHAL, P., «Los embalses y el régimen de los ríos valencianos», *Estudios geográficos*, t. XXVIII, n.º 107 (1967), pp. 149-196. Cf. p. 162.

Evidentemente, el número de días con corriente de agua en estos lechos es mayor que el de días de crecida. Los días de fuerte actividad morfológica de las ramblas son escasos durante el año o años, incluso durante las avenidas. La inexistencia de datos sobre días de crecida, por una parte, y, por otra, días con corriente de agua impide precisar más el cuadro XII.

CUADRO XII

Días de escorrentía visible en la Rambla de la Viuda (1960-70)

| Año | Días | Año | Días | Año | Días |
|--------------|------|--------------|------|--------------|------|
| 1960 | 12 | 1964 | 11 | 1968 | 29 |
| 1961 | 17 | 1965 | 27 | 1969 | 21 |
| 1962 | 25 | 1966 | 7 | 1970 | 36 |
| 1963 | 27 | 1967 | 30 | | |

La denominación *rambla* es ambigua, puesto que frente a las ramblas del sureste español, con diez días de circulación hídrica²¹ o menos, la Rambla de la Viuda presenta en este período una media de veintidós días de circulación anual. Pertenece, pues, a una tipología distinta, esto es, a los torrentes del Mediterráneo meridional, que entran en funcionamiento al año entre veinte y treinta días, particularmente durante las estaciones equinocciales²².

²¹ GEIGER, F., *Die Aridität in Südostspanien. Ursachen und Auswirkungen in Landschaftsbild*. En castellano hay un breve resumen titulado «El Sureste español y los problemas de la aridez», *Revista de Geografía*, t. VII (1973), pp. 166-209. Cf. p. 198.

²² Durante los días 17 y 18 de abril de 1974, días finales en que aún circulaba agua por la Rambla de la Viuda tras una crecida de tipo medio, se realizaron unas observaciones personales sobre el caudal en tres puntos distintos (se expresan de arriba abajo). Pese a la imperfección de los procedimientos rudimentarios empleados, se pretendía determinar el valor de las pérdidas por las fracturas, puesto que, al circular agua hacia una semana ya, el valor de las pérdidas en los sedimentos podría considerarse nulo, al tiempo que las mediciones se efectuaban a primera hora de la mañana para evitar una sustancial alteración por la evaporación. El objetivo propuesto era muy ambicioso e irrealizable sin la ayuda de medios más perfectos. Los resultados se incluyen a título informativo, expresados en relación al valor 100 en el primer punto durante el primer día de observación.

| | Día 17 | Día 18 |
|--|--------|--------|
| Riu Montlleó (Pont d'Atzeneta) | 100 | 77'98 |
| Rodamonte. | 20'62 | — |
| Ullal de la Marmosa | 9'05 | 2'44 |

Sin embargo, el tema de las filtraciones por fracturas está estudiado en el embalse de la Benadresa, cuyo vaso se muestra acribillado por 23 puntos conocidos y cartografiados. Las pérdidas por el punto 13 a pantano lleno se estimaron en 30.000 ó 35.000 litros por minuto antes de los trabajos de inyección de *portland*, aunque cabe aclarar que al pie del vaso se abre la Cova de les Meravelles.

Aportes sólidos

En los lechos secos son deficientes o casi inexistentes las observaciones en este sentido. Los resultados aquí reseñados lo son a partir de las mediciones efectuadas en la fábrica de la presa, pero, según las leyes físicas de la hidráulica, son observaciones por defecto que conviene no olvidar a efectos de cuantificación de degradación y erosión.

En el pantano de l'Alcora, en el Riu de Lluçena, desde 1956 hasta 1970 se midieron 48.000 m³ de aportes sólidos. La cuenca de alimentación del embalse es de 114 Km². En 1970 se tuvo que limpiar las compuertas de salida, puesto que los aportes sólidos impedían la salida de agua para el riego. La degradación específica de esta pequeña cuenca es de 0'03 mm/año, valor débil comparado con los obtenidos en el río Segura²³ y el Guadalentín²⁴.

No son más regulares las observaciones en el pantano de la Benadresa o María Cristina. El nivel de los aportes sólidos se desglosa así, teniendo en cuenta que los cálculos se han realizado a partir de la fecha inicial 1925.

| Año | Cota | m ³ | Degradación mm/año |
|-------------------|-------|----------------|-----------------------|
| 1950 | 16 | 2.637.500 | 0'071 |
| 1964 | 16'99 | 3.600.000 | 0'046 |
| 1970 | 17'80 | 4.100.000 | 0'056 |
| 1973 | 18'00 | 4.400.000 | 0'067 |
| 1925-73 | — | — | 0'061 |

La cuenca de alimentación de este embalse, situado sobre la Rambla de la Viuda, es de unos 1.479 Km². En varias ocasiones las aguas han superado la coronación de la presa, por lo que estos datos deben tomarse como aproximativos, aunque por defecto.

²³ LÓPEZ BERMÚDEZ, F., *op. cit.*, pp. 217-221.

²⁴ GIL OLCINA, A., «El régimen del río Guadalentín», *Cuadernos de Geografía*, n.º 5 (1968), pp. 1-19. Cf. p. 19.

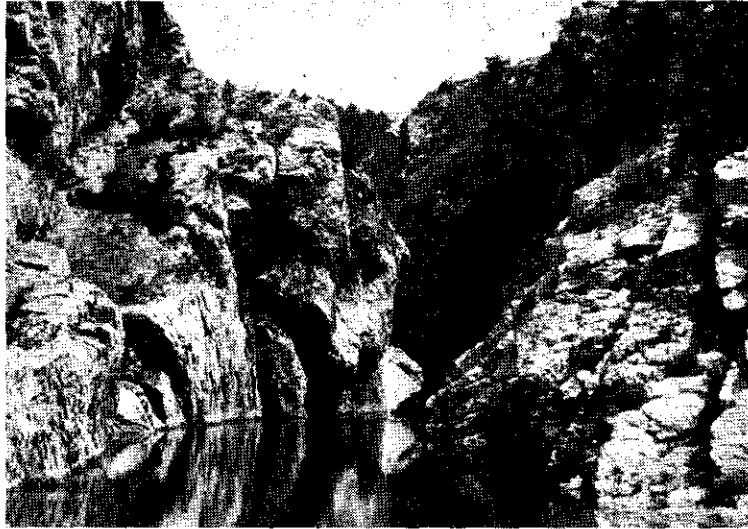


Fig. 1.—El cauce del Riu Montlleó es un valle cárstico con abundantes formas relictas y algunos *ullals* en acción.

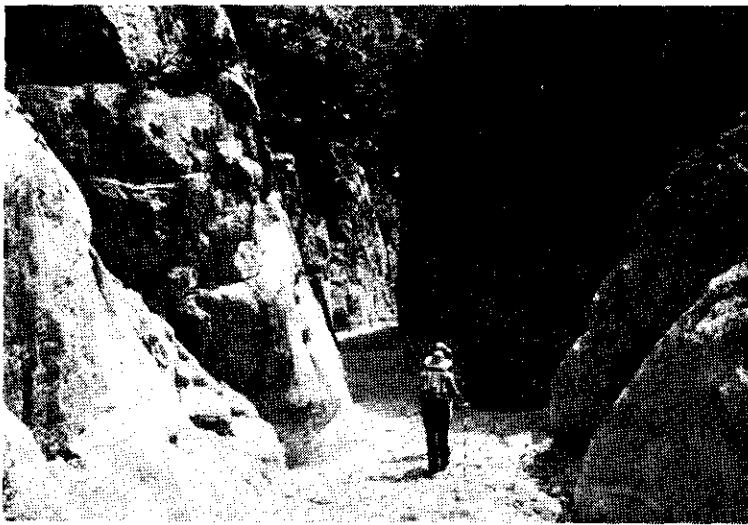


Fig. 2.—Son frecuentes igualmente los cañones y desfiladeros

LÁMINA II

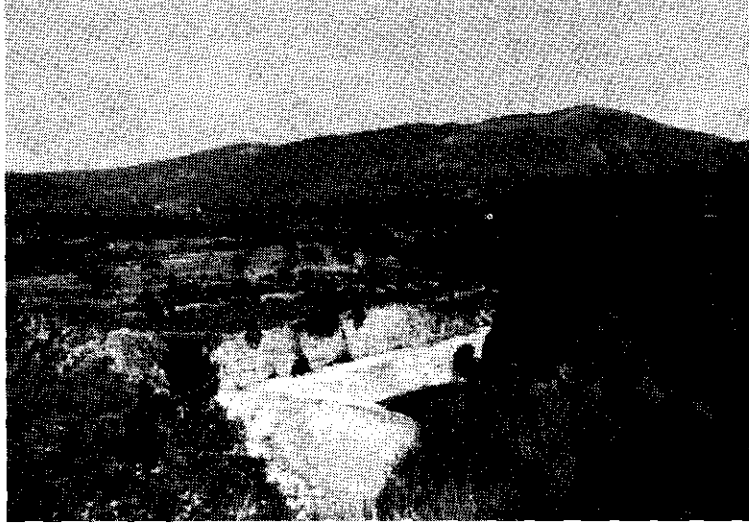


Fig. 1.—Las terrazas adquieren particular desarrollo en los *plans* interiores



Fig. 2.—Aportes sólidos del Riu de Llucena al embalse de l'Alcora